

## Tartalomjegyzék

LÉGI JÁRMŰVEK DUGATTYÚS MOTORJAI ÁLTAL KIBOCSÁTOTT SZÉNMONOXID MÉRGEZŐ HATÁSA .....	2
VESZÉLY ÉS KIKÉPZÉS - BALESETEK .....	2
J. MEYER: TANDEM RENDELLENESSÉG .....	8
FÉKERNYŐ OSZCILLÁCIÓK .....	9
G. GUTHRIE: RENDELLENESSÉG. ÁTTEKINTÉSI EREDMÉNYEK .....	9
E.M. SCOTT: BIZTONSÁGI ÖVEK ÉS EJTŐERNYŐSÖK .....	11
J. BATES: EGY RÉMISZTŐ EJTŐERNYŐS "UTAZÁS" .....	13
B. BURKE: HORGASKÉS .....	16
A HIDEG, A POROS ÉS A ZSÚFOLT .....	16
T.DOMENICO: ÚJ SZABÁLYOK KISMÉRETŰ EJTŐERNYŐKRE .....	19
EJTŐERNYŐZÉS - KÁBÍTÓSZER VISSZAÉLÉS MEGELŐZŐ? .....	21
KORMÁNYOZHATÓ ROGALLÓ .....	21
TÁVREPÜLÉS EJTŐERNYŐVEL .....	24
P.PROCTOR: KÖZELEDIK A KISKÖLTSÉGŰ EJTŐERNYŐ ALAPÚ "UAV". .....	26
M. J. RAVNITZKY, S. N. PATEL, R. A. LAWRENCE: ZUHANÁS AZ ŰRBŐL: EJTŐERNYŐK ÉS AZ ŰRPROGRAM29	
J. BATES: ŰRREPÜLŐGÉP HORDOZÓRAKÉTA VISSZANYERÉS .....	47
MAGASSÁGI VILÁGREKORD LÉGI SZÖRFÖZÉSBEN 12.000 M-RŐL! .....	50

## Légi járművek dugattyús motorjai által kibocsátott szénmonoxid mérgező hatása

(Fallschirm Sport Magazin, 1997.No.2.)

A Szövetségi Légügyi Hivatal Repülőbaleset Vizsgáló Állomása egy halálos kimenetelű balesetnél szénmonoxid mérgezést állapított meg a repülőgépen tartózkodóknál, amely feltehetőleg azok eszméletvesztését okozta, és ez vált a baleset okozójává. Amikor megvizsgálták a repülőgép kipufogó rendszerét - másik azonos típusúkéét is - azokon repedéseket találtak.

A vizsgálat során kiderült, hogy a kipuffogódob és a cső csatlakozásánál keletkező repedések okozója annak rezgése volt. Ennek következtében a fűtőlevegővel a kipufogó gáz bekerülhetett a kabinba. A repedés egy merevítő lemez alatt keletkezett, ezért a szemlék során észrevétlen maradt, még a fűtőlevegő burkolat eltávolítása után is.

A sérült kipufogó vizsgálata során nagyfokú repedéshajlamot tapasztaltak. Feltételezhető, hogy ezt az utólag rászereelt zajcsökkentő okozza. Ez még további hátrányt is jelent, mert növeli a kipufogógáz fojtását, azaz a nyomásnövekedés átnyomja a fűtőlevegő terébe.

A vizsgálat során szintén kiderült, hogy az alkatrészek jelenleg alkalmazott ellenőrzése nem kielégítő, mert többek között rejtett sérülések is lehetnek, valamint jelentős repedések keletkezhetnek már néhány üzemóra alatt is, amely lényegesen kevesebb lehet a két szemle közötti időtartamnál.

A kipufogó gáz bejutását a gép törzsébe elősegíthetik a cellák rossz tömítése, a rosszul záródó ajtók, a törzsborítás repedései, stb.

A Szövetségi Légügyi Hivatal ezért - a kipufogó rendszer gyárilag előírt alapos ellenőrzése mellett (kiegészítő zajcsökkentő nélkül is) - azt ajánlja, hogy a tesztrepülés során végezzenek CO mérést is. Amennyiben hibás kipufogó rendszert találnak, kérik annak bejelentését.

A kipufogó rendszerek rendkívüli vizsgálatát kell elrendelni, ha nem történik megfelelő intézkedés.

Biztonságos megoldást csak folyamatos CO mérés biztosít, ezért javasolt a CO-mérő beszerelése. Ilyenek megvásárolhatók, és nagyon egyszerű a beszerelésük.

Szövetségi Légügyi Hivatal, Braunschweig (NSZK)

Ford.: Mándoki B.

## VESZÉLY ÉS KIKÉPZÉS - BALESETEK

(Internet REC.SKYDIVING, 1997.febr.)

*EZ ITT ANNAK A LEVÉLNEK A SZÖVEGE AMIT 1994 MÁRCIUSÁBAN KÜLDTEM EL AZ USPA BIZTONSÁGI EMBERÉNEK. HOZZÁCSATOLTAM MÉG NÉHÁNY MONDATOT AZZAL A CÉLLAL, HOGY AZ OLVASÓK SZÁMÁRA NÉHÁNY PONTOT TISZTÁZZAK. EZEN LEVÉL MEGÍRÁSA ÓTA LÁTTAM EGY PÁR OLYAN HASONLÓ BALESETET, MELYEK ALÁTÁMASZTJÁK VÉGKÖVETKEZTETÉSEIMET.*

*FIGYELJETEK IDE, HA MEGENGEDHETÉK MAGATOKNAK EGY BIZTOSÍTÓ KÉSZÜLÉK BESZERZÉSÉT, AKKOR MEGENGEDHETÉK MAGATOKNAK EGY "DYTTER" ÉS EGY MAGASSÁGMÉRŐ BESZERZÉSÉT IS. HASZNÁLJÁTOK ŐKET! A LEGTÖBB KÉT KUPOLÁS VÉSZHELYZETET AZ A BIZONYOS ÁTKOS MAGASÁGTUDAT VESZTÉS OKOZZA.*

Az alábbiakban néhány baleset összefoglalója következik. Az emberek meglehetősen tájékozatlannak tűnnek ebben a tárgyban, ezért talán ezek közül néhány segíteni fog némely fontos fogalom illusztrálásában.

Az elmúlt két év során alkalmam volt olyan eseteket megfigyelni, amelyekben a közel azonos időpontban nyitott fő- és tartalékejtőernyő, az ejtőernyőt két belobbant kupola alá helyezte. A legtöbb esetben ezek a valós helyzetek az iparnak azt a puhatolózó következtetését támasztják alá, miszerint ilyen esetekben legjobb mindkét ejtőernyőt megtartani, ha nincsenek egymásba gabalyodva. ("Kétfedeles" állapot, ahol a felszakadó hevederek nincsenek összeakadva.) Azonban azon hét eset közül, amelyekkel kapcsolatosan információt közlök, egyiknél sem volt a két kupola egymástól teljesen független (szétvált).

Az esetek közül kettőben, a tanuló CYPRES-e lépett működésbe radikális kupolamanőverek közepette. Az egyiknél egy igen tapasztalt ejtőernyős kölcsön felszerelést használt. Midőn a tartalékejtőernyő kinyílt, leoldotta a főejtőernyőt, ám a főejtőernyő leoldása még a tartalékejtőernyő feltöltődése előtt történt. A másik eset szenvedő alanya egy nagytestű, nehéz, 20 ugrásos tanuló ejtőernyős volt. Éppen főejtőernyőjével spirálózott, amikor tartalékejtőernyője kinyílt. Raven III-ja (24,5 m<sup>2</sup> nagyságú) szépen két-fedelest alkotott Mantá-jával (26,7 m<sup>2</sup>). Több fékezett repülés közben végzett forduló és más manőverek végrehajtása ellenére, a két-kupolás alakzat továbbra is megmaradt, a tanuló simán ért földet.

Erre a fenti két esetre az én ajánlásaim a következők: Meggyőzni a gyártót, hogy kalibrálja újra a tanulók CYPRESS-ét egy kissé gyorsabb működés kiváltó-sebességre, talán 22 m/s-ra. (A CYPRES ezt most komolyan fontolgatja, ha még nem is hajtották esetleg végre). A tapasztalt ugrónak tudnia kellett volna, hogy tanuló biztosítókészülékkel nem lehet kupola alatt játszadozni. A tanuló megkísérelte kupoláját egy adott földetérési területre kormányozni ahelyett, hogy az akadály elkerülésére korlátozta volna a kupola irányítását. Úgy gondolom, hogy ez jól demonstrálja a kétfedelű formátum stabilitását; S-kanyarokat hajtott végre, és a fékekkel készült fel a célra közelítésére, majd kilebegtette a főajtőernyőt, mindez anélkül, hogy a kétfedeles szétesett volna. Azonban, kisebb, gyorsabb kupolák esetében ez talán nem alakult volna ilyen kedvezően.

Két másik kétfedeles is biztonságban leért miután az ejtőernyősök biztosító készüléke, a túl alacsony ejtőernyőnyitás miatt lépett működésbe. Mindketten követték az ajánlott eljárást, nem nyúltak a tartalékejtőernyő fékrendszeréhez és a főajtőernyővel irányították magukat szabad területre. Mindkét esetben a főajtőernyő nagyobb volt a tartalékejtőernyőnél.

A további három esetben is a biztosító készülék működésbelépése volt a helyzet. A biztosító automata (típusa nem ismert) akkor lépett működésbe, amikor az ejtőernyős már kb. egy perce főajtőernyője alatt repült. A tartalékejtőernyő nyitóernyője kb. 300 m magasságban jött ki, de nem kezdte el az ejtőernyőt kihúzni, csak kb. 150 m magasságban. Midőn a tartalékejtőernyő belobbant, elkezdett előre, a főajtőernyő felé repülni. Amikor a tartalékejtőernyő elérte a teljesen belobbant állapotot s rákötött a főajtőernyőre, az ejtőernyős leoldott. A főajtőernyő felszakadó hevederei belegabalyodtak a tartalékejtőernyő kupolájának jobb sarkának zsinórzatába, ami spirál-pörgést okozott. Az ejtőernyős a pörgő tartalékejtőernyő alatt ért földet s sérülést szenvedett, noha nem kritikusan súlyosat. (Csípőficam - ez jóval súlyosabb is lehetett volna, egy több veszélyt rejtő ugróterületen).

Egy másik esetben egy alacsony nyitás a CYPRES azonnali működésbelépését idézte elő, miután az ugró éppen a főajtőernyő fékjeit rendezte. Az ugró sikeresen megszabadult a kétfedeles helyzettől, ám én magam hangsúlyozni kívánom, miszerint ezt igen veszélyes manővernek érzem. Akár egymás felett, akár egymás mellett repül a két ejtőernyő, a főajtőernyő leoldás után felfelé és hátrafelé megy (az ugróhoz képest), miközben a tartalékejtőernyő előre és az egymás mellett repülő ejtőernyők esetében a rendszer középpontja felé lendül. Ilyenkor a két kupola egymásba csavarodásának veszélye igen nagy látszik.

Én magam 350 alkalommal hajtottam végre KFU ugrást s úgy a fedeles, mint az egymás melletti kupola alakzatot biztonságos és stabil kialakításnak tartom. Ám, esetleges KFU tapasztalatok nélkül, valaki jóval kevésbé biztonságosnak érezheti az ilyen esetet. Egy tucatnyi KFU ugrás, egy jó oktatóval, igen jó beruházás lehet a biztonságtudat terén, de nem szabad akárkivel, vagy akármilyen kupolával végezni.

Az utolsó esetben egy kicsi STILETTO (kb. 11,1 m<sup>2</sup>, ha pontosan emlékszem) és egy öreg ötcellás SWIFT (16,25 m<sup>2</sup>) szerepelt. A két ejtőernyő igen gyorsan egymásra tekeredett és az ugró két részegesen belobbant kupola alatt keringett. Szerencsés volt abban a tekintetben, hogy egy frissen felszántott földre ért és bár fájdalmas zúzódásokat szenvedett súlyosan nem sérült meg - éppen csak annyira, hogy néhány napig ne ugorhasson. Az ugrás több szemtanúja egyetért abban, hogy ha kemény talajra ért volna, sérülései súlyosak vagy akár halálosak is lehettek volna.

Ezekből az eseményekből a következő végkövetkeztetéseket vonom le:

A magasságtudat elvesztése az ejtőernyőst sokféleképpen ölheti meg! Az idézett hét esemény közül, ötnek volt ez a közös nevezője.

Sokan a biztosító készüléket használó ejtőernyősök közül nincsenek tisztában azok működésével és korlátaival. Az FXC típust nem kellene tapasztalt ejtőernyősöknek használni, bár tanulók számára nagyon jó készülékek. Az FXC-nek igen nagy a hajlama arra, hogy magasan lépjen működésbe s így bár az ugró 800 m magasan tervezi a nyitást, nem biztos, hogy ott is fog nyitni. A 300 m magasságra beállított FXC-nél igen jó esély van arra, hogy működésbe lépjen akkor is, ha a főajtőernyő nyitás 600 m magasan már megtörtént.

Az egymás fölött elhelyezkedő kupola rendellenességgel biztonságosan le lehet jönni, de a főajtőernyő leoldását nem tartom biztonságosnak. Ugyanígy érzek az egymás melletti kupola rendellenességet illetően is - a két kupola alatt célszerű földetérni.

Kivétel..... Az olyan nagyteljesítményű főajtőernyővel ugrás, amelynek a tartalékejtőernyőnél kisebb a felülete, kockázatos választásnak számít. Nem szándékom azt javasolni, hogy az ilyen kombinációval ugró emberek ne használjanak biztosító készüléket. Azt azonban tudniuk kell, hogy ha 500 m magasan, vagy ennél alacsonyabban vannak, jobb ha egyszerűen tartalékejtőernyőt nyitnak, (mindkét kupola kinyílásának veszélye mellett, számításba kell venni még azt is, hogy egy "elsült" CYPRES újratöltése további 100 dolláros kérdés). Ugyanakkor azonban, azt sem sugallhatom igazán, hogy valaki, egy speciális esetre dolgozzon ki vészhelyzeti eljárást.

Csak annyit tudok, hogy ha a tapasztalt ugrók túl alacsonyan válnak szét, túl sokáig próbálkoznak egy kemény nyitással, stb. biztosító készülékkel - vagy anélkül - figyelni kell a magasságot s nem szabad nyitási problémákkal vacakolni. Csak nyiss tartalékejtőernyőt! Ámbár annak valószínűsége, hogy mindkét ejtőernyő kint legyen, kicsi, nagyon is valóságos lehetőséggé válik a biztosító készülékek használata miatt, amikor is - ez bizonyult közös tényezőnek az ismertetett fenti esetekben. Ha már valaki ilyen helyzetbe került és főajtőernyője kisebb mint tartalékejtőernyője, akkor olyan balesetnek lehet a részese, melynek eredménye sérülés, vagy halál. Ez még nem egy jól feltérképezett terület.

Lábjegyzetként a fentiekhez: nem sugallom, hogy a biztosító készülék használata veszélyesebbé teszi az ejtőernyős ugrásokat. Hogyne, ezeknek az embereknek két ejtőernyőjük volt kint, ám az út, ami ebbe a helyzetbe jutatta őket, meg-egyezik azzal, ami az emberek a földről való visszapattnásához vezet el. Igazán szükségük van a segítségére.

Most azt kívánom, hogy bárcsak az ilyen témákban már régóta készítettem volna részletes jegyzeteket. Ezt most el fogom kezdeni és jelentést fogok írni minden olyan eseményről, melynek részleteihez hozzájuto - legyen az hurokfordulásos földetérés, tartalékejtőernyő használat vagy bármi más. Úgy gondolom, hogy igen érdekes "projekt" lehet a nem halálos végű balesetek esettörténeteinek összegyűjtése s a nagykockázatú viselkedés statisztikai, mennyiségi meghatározása valamint a két-kupolás s ezzel hasonló esetek vészhelyzet eljárásainak finomítása.

A bennem egyre erősebbé váló tudat és érzés az, hogy ha a mentés és elsősegélynyújtás nem fejlődne állandóan (képzett személyek jelenléte, helikopterek rendelkezésre állósága, képzettebb mentőorvos csapatok) az ilyen események közül sok lenne halálos kimenetelű. Úgy gondolom, hogy a nem halálos kimenetelű ejtőernyős balesetek összefoglalása - hasonlóan az éves halálos baleseti jelentéshez - igen nagy szolgálatot tehetne az ejtőernyős közösségnek.

VÉGE A JACK GREGORY-NAK ÍRT 1994 MÁRCIUSI LEVÉLNEK.

-.-

*A TÖBBI, MAI LEVELEMHEZ HASONLÓAN, EZ A LEVÉL IS MEGLEHETŐSEN HOSSZÚRA SIKERÜLT, AMIT VISZONT AZÉRT TESZEK KÖZZÉ, HOGY A PÉLDÁKKAL ILLUSZTRÁLJAM A REC.SKYDIVING-EN KERESZTÜL ÉRKEZŐ PROBLÉMÁK NÉMELYIKÉT. JELEN CIKKET A "SKYDI-WING MAGAZIN" TETTE KÖZZÉ AZ ELMÚLT NYÁRON. SZÉLES KERESZTMETSZETET TÁRVA FEL A VESZÉLYES BALESETEKRŐL, ELEMEZVE AZOK OKÁT S LEHETSÉGES MEGELŐZÉSÉT. ELNÉZÉST KÉREK AZOKTÓL, AKIK NEM SZERETIK A HOSZSZADALMAS LEVELEKET, DE ELEDDIG ERRE NÉZVE CSAK BÁTÓRÍTÁST KAPTAM. KÖSZÖNET AZ ÉRDEKLŐDÉSÉRT. A SZÉTVÁLÁS TÁVOLSÁGÁRA VONATKOZÓ TÉMÁKAT ILLETŐEN, HÁROM KÜLÖNÁLLÓ, DE SZOROSAN ÖSSZEFÜGGŐ CIKKET TESZEK KÖZZÉ: EZ A LEVÉL KÉT KIALAKULT EJTŐERNYŐ-KUPOLA HELYZETRŐL S A NYITÁS IDEJÉN TÖRTÉNŐ SZÉTVÁLÁSRÓL SZÓL. SZÍVESEN VÁROM A HOZZÁFÜZÉSEKET.*

*JUT IS ESZEMBE, AZOK SZÁMÁRA AKIK AZ ÁLTALUNK VÉGZETT UGRÁSOK SZÁMA IRÁNT ÉRDEKLŐDNEK, NÁLUNK AZ ELMÚLT KÉT ÉVBEN EZ KÖRÜLBELÜL 105.000 ÉS 110.000-ET TETT KI.*

## 1994-es "Húsvéti Boogie" eseménynapló.

- (Bryan Burke, Biztonsági és Kiképzési Tanácsadótól)

A Skydive Arizona Húsvéti Boogie-ja szerdán vette kezdetét és március 30-tól és április 4-ig, hétfőig tartott. Kíváncsiságból úgy döntöttem, hogy feljegyzést készítek minden olyan szokatlan eseményről, amiről tudomást szerzek az egy hetes intenzív ejtőernyős tevékenység során - március 28-tól, hétfőtől, egészen a 'boogie' végéig. Előfordulhat, hogy néhány kisebb esemény észrevétlenül maradt, de a feljegyzés ennek ellenére meglehetősen teljes.

A boogie-n résztvevő ejtőernyősök között résztvettek a tapasztalt és a rendszeresen ejtőernyözőkön túl az éppen a tanuló ejtőernyős státusból kikerülőktől egészen a nemzeti bajnokokig. A résztvevő ejtőernyősök körülbelül 350 főnyi hobbyból ugróból - az 'A' jogosítás feletti minden szintről - hét KFU csapatból s körülbelül 50 olyan személyből tevődött össze, akik itt hajtottak végre FU képzést. A vizsgálat alá vetett hét során, 7654 ugrást hajtottak végre - csaknem 1.100 ugrást naponta. Egész idő alatt, egyetlen egy olyan sérülés történt, ami szakavatott segítséget igényelt; az érintett személy a 'boogie' utolsó felszállásainak egyikén vett részt s a balesetet a végleges esemény összegezésben ismertették.

Azonban, úgy érzem ez a kitűnő jelentés részben szerencsés. Ugróterületünkön úgy tűnik „jó” az ambulancia aránya: körülbelül minden 3000. 5000. ugrásra jut egy ellátás, a tipikus halálozási arány pedig kb 50.000. ugrás. Fontos arra emlékezni, hogy a leirt balesetek bármelyike szerencsétlenséghez vezethetett volna. Sok esetben a résztvevő a megfelelő eljárásnak és felszerelésnek köszönhetően menekült meg. Legalább az esetek felében, azonban a vakszerencse játszott nagy szerepet. Ha a szerencse rossznak bizonyult volna, a jelentés is igen eltérő lenne.

A következő esemény összegezés az ejtőernyősök okításának reményében kerültek bemutatásra, annak érdekében, hogy elejét vegyük az ehhez hasonló további eseteknek. Emlékezni kell arra, hogy csak azért, mert egy tartalékejtőernyő van, még nem jelenti azt, hogy használni is fogod vagy, hogy az működni fog. Ebben a jelentésben sok halálos baleset kezdődhetett volna olyan kisebbnek minősülő eseménnyel, ami a szerencsétlen tetőfokhoz vezető tévedésláncolatot indította el. Ahogy ezeket a leírásokat olvasod, tedd fel magadnak a kérdést, mi van ha ez veled történne meg. Légy biztonságos ejtőernyős.

### Március 28.

Kemény húzást tapasztalva a Racer kihúzó nyitőernyőjén, egy ejtőernyős hölgy instabil testhelyzetbe került, amikor a nyitással próbálkozott. Miután visszanyerte stabilitását, a nyitásra tett második kísérlete sikerrel járt - talán 400 m magasságban. Közvetlenül azután, hogy főejtőernyőjén rendbe tette fékeit, észrevette, hogy tartalékejtőernyője a CYPRESS működésbe lépése miatt kiszabadult a tokjából. A tartalékejtőernyő ügyesen a főejtőernyő mögé került. Az ugró nemrégiben olvasta a két kint lévő ejtőernyő esetéről szóló cikket a Parachutist-ban és a főejtőernyő/tartalékejtőernyő kupolaformátumot egy felszántott mezőn lévő biztonságos földetérési helyre irányította. A főejtőernyője egy kilenc cellás PD-170-es (15,8 m<sup>2</sup>) volt, tartalékejtőernyője pedig egy Raven-I (16,7 m<sup>2</sup>).

### Mi a baj ezzel az esettel?

1) A kihúzó nyitóernyők statisztikailag nagy barátságban állnak a belobbanási problémákkal. Látszólag a tok alján lévő kidobós rendelkezik a legkevesebb potenciális problémával a kioldós nyitáson kívül.

2) Magasság tudatosság elvesztése. Ebben az esetben a hölgynek előbb kellett volna a tartalékejtőernyőhöz nyúlnia.

3) A CYPRESS ismeretének hiánya. Ha biztosító készülékkel ugrasz s azt hiszed, hogy 500 méteren, vagy ennél lejjebb vagy zuhanás közben, azért kell tartalékejtőernyőt nyitnod, mert fennáll a készülék működésének lehetősége, akár nyitva van a főajtőernyő akár nincs. Ez nem a biztosító készülék tervezési problémája s valószínűleg ez igaz minden modellre nézve. Hanem, mindez annak a fizikának a kérdése, hogy ha 500 méteren magasságmérőre tekintesz, körülbelül két és fél másodpercen belül 300 méteren találsz magad.

Ez épp annyi időt vesz igénybe, hogy a tok kinyíljon. Ebben az esetben, az ugró nem lassult le a CYPRESS 34,5 m/s-os tervezési sebessége alá, hanem ez volt az a pont, ahol a készülék elkezdett aggódni s döntenie kellett, működjön-e vagy sem. További harminc-hatvan méternyi magasság menne el, mielőtt a főajtőernyő kinyílna. Az instabilitás úgy növelheti a problémát, hogy téves magasság leolvasást idéz elő. Végezetül, sok ember aki a magasságát találgatja egy fennálló helyzetet követően előfordulhat, hogy tudata alatt becsapja s alaposan elbecsüli magát.

### **Március 29.**

Miután egy 4-személyes gyakorló ugrást filmezett, az operatőr tovább zuhant és egyik csapattársával egy magasságban nyitott. Mindegyiknek körülbelül az iránytól 90 fokban eltérő nyílása támadt, minek következtében a kinyílást követően közvetlenül egymás felé néztek. Mindketten Sabre 135-össel ugrottak, körülbelül 5,8 kg/m<sup>2</sup>-es szárnyterheléssel, amitől mindketten nagyjából 13-15 m/s sebességgel közeledtek egymáshoz. Nagyjából három másodperc telt el a feltöltődéstől az összeütközésig, ami azt jelezte, hogy mindketten körülbelül 30-60 méternyi vízszintes távolságban voltak egymástól nyitva.

Az operatőr kupolájának középső belépője a másik combjainak ütközött. A becsapódás ereje összeroskaszott három cellát s elszakított néhány zsinórt, a csapattag lábain égési sérüléseket okozott s ugróruhájában is kárt tett. Az operatőrnek le kellett oltania. A csapattárs eseménytelenül ért földet, de fájdalmas égési sérülésekkel.

### **Mi a baj ezzel az esettel?**

1) Az operatőrnek nem szabad ugyanabban a magasságban nyitnia, mint a csapat többi ugrójának azért, hogy bizonyos függőleges és vízszintes elkülönülési távolságra tehessen szert.

2) Az ejtőernyősöknek fel kell ismerniük azt a tényt, hogy a nagy oldalviszonyú kupolák, magas szárnyterhelésekkel, még eltett fékekkel is sebesen haladnak. Hatvan méternyi vízszintes elkülönülési távolság nem elegendő, ha két kupola közvetlen ütköző útvonalon halad. A szétválástól az elintésig, négy másodpercnyi csúsztatási időt tételezve fel, egy ejtőernyős vízszintesen talán nem tesz meg többet 60 méternél. Ez viszont 18 m/s sebességű csúsztatást tételez fel, három teljes másodpercig, egy másodpercnyi sebesség létrehozással.

A legtöbb csúsztatás talán nem is ennyire gyors. Mindez továbbá 1150 m magasságban végrehajtott szétválást is tételez fel, ami elegendő időt biztosít az elfordulásra, elcsúsztatásra, elintésre és a 600 m magasságban történő nyitásra. Az igen sebes kupolákkal ugróknak a 1200 méteres szétválási magasságot kell fontolóra venniük, akár még a 4-személyes méretű ugrások alkalmával is. Igen érdekes lenne, ha tényekkel rendelkeznién az eltett és eleresztett fékekkel repülő kupolákat illetően.

### **1994 március 31**

Egy ejtőernyősnek - Blue Track-jének kinyílása közben - az irányítózsinórja az alsó elágazásnál szakadt el, ami irányíthatatlan pörgést hozott létre. Az illető leoldott s biztonságosan tartalékejtőernyőt nyitott.

### **Mi a baj ezzel az esettel?**

A csapóltés (reteszelés) addig a pontig kopott ki, hogy a cérnaszálak már nem tudták megtartani az új, szűk hurkot. A másik oldalon lévő irányítózsinór is ugyanilyen típusú kopást mutatott fel. Az ugróterületen lévő tapasztalt ejtőernyőszerelő azt mondta, hogy ez megszokottnak tűnik a Blue Track-eknél, talán a csuszólap karikáktól származó, a reteszelésen feltűnő kopás miatt.

Az esemény kiemelte a rendszeres felszerelés vizsgálat szükségességét s azt, hogy az ember ismerje jól az adott kivitelezés sajátosságait. Továbbá arra is rámutat, hogy egy nagyteljesítményű kupolánál az olyan állapot, amivel egy nagyobb, engedékenyebb kupola esetében biztonságban földet lehet érni, az automatikusan tartalékejtőernyővel történő ereszkedést hozza magával. Minden, tartalékejtőernyővel történő ereszkedéshez vezető esemény a halálos kimenetel lehetőségével jár.

MEGJEGYZÉS: A "PARACHUTES DE FRANCE" AZÓTA MÁR KIADOTT EGY BULLETINT; MINDEN Bt-T AZ ÚJ, SZŰK HURKOKNÁL LE KELL ELLENŐRIZNI. 1995. február, 04.

### **Március 31.**

Egy ugró 30 ugrással, egy ugróterület üzemeltetőtől kölcsönzött felszereléssel jelent meg a 'boogie-n'. Az ejtőernyők egy olyan nagy célba-ugró kupolához volt méretezve, mint a 26,2 m<sup>2</sup>-es Para Foil. A főajtőernyő, maga egy 20,5

m<sup>2</sup>-es Fury volt. Az adott ugróterület munkacsoportja úgy informálta, hogy felszerelése műszakilag rendben van, de teljes mértékben nem biztonságos, annak a ténynek köszönhetően, hogy a főejtőernyő borítólapja nem rendelkezett elegendő feszítő erővel, hogy az összekötőzsinórt (szalagot) letakarja és ez a laza kialakítás nem helyezte elegendő nyomást a záróhurokra, hogy a tüske biztonságosan a helyén maradjon.

### **Mi a baj ezzel az esettel?**

Megdöbbenő dolog, hogy egy ugróterület üzemeltető, aki történetesen, egy PIA bizottsági elnök, egy kevés tapasztalattal rendelkező ejtőernyős számára olyan felszerelést adna el, ami az illető számára nyilvánvalóan veszélyes. A tanuló figyelmetlenségét kihasználva, ez kétszeresen is szégyenteljes dolog, mivel a tapasztalatlan ejtőernyős részéről kevésbé lehet arra számítani - úgy mint egy profital - hogy egy problémát felismerjen, hogy egy baj elkerülése érdekében lépéseket tegyen valamint arra, hogy egy idő előtti ejtőernyőtök kinyílást kézbe vegyen, ha az netán bekövetkezne.

A vásárlóknak ebben a tekintetben óvatosnak kell lenniük és a sportban résztvevő profi ejtőernyősöknek, egy egyedülálló nyomás révén, meg kell kísérelniük az ilyen szégyenteljes viselkedés ellenőrzését. Az ugróterület Biztonsági és Képzési Tanácsadója egy erősen megszövegezett megrovást küldött a kérdéses egyéneknek. Azonban, noha az intézkedés szándékosan volt erkölcsrontó (immorális), az semmiképpen nem volt törvénytelen és a megrovás nyomása volt talán az egyedüli megoldás.

MEGJEGYZÉS: A KÉRDÉSES UGRÓTERÜLET ÜZEMELTETŐ A 'SKYDIVE COLORADO'-T VISZI. EZ AZ INFORMÁCIÓ NEM SZEREPEL A CIKKBEN. 1995. február, 04.

### **Április 1.**

Egy ugrónak, aki combhevederes kidobós nyitóernyővel (span-dex) ugrott, nehézsége támadt nyitóernyő fogantyújának megtalálása közben. Végül is körülbelül 500-600 m magasságban nyitott. Közvetlenül azután, hogy a főejtőernyő kinyílt, tartalékejtőernyőjére szerelt FXC típusú biztosító készüléke működésbe lépett. Ahogy a tartalékejtőernyő feltöltődött, az illető leoldotta főejtőernyőjét s biztonságban földetért. Megjegyzendő, hogy a tartalékejtőernyő nem került a főejtőernyővel függőlegesen egy vonalba. Tartalékejtőernyőjének körülbelül három cellája töltődött fel a leoldáskor és a tartalékejtőernyő éppen kezdett előre jönni.

### **Mi a baj ezzel az esettel?**

A tandem ugróknak van egy mondásuk miszerint; "Nincs fékernyő, nincs főejtőernyő." Sok rendszeresen ugró ejtőernyősről pedig úgy tűnik, hogy a dolgot nem vonatkoztatja; "Nincs nyitóernyő, nincs főejtőernyő". Az ejtőernyősöknek meg kell tanulniuk nyitóernyőiket gondosan hajtogatni, az összekötőzsinór vezetését ellenőrizni és minden ugrás alkalmával a gépelhagyás előtt, a fogantyú helyzetét ellenőrizni. Ez az ugró kétségtelenül nem tervezte el vészhelyzeti eljárásait, hogy számításba vegye az FXC jelenlétét is. Az FXC típusokról ismert dolog, hogy magasan lépnek működésbe, még akkor is ha 300 méterre lett állítva, nem meglepő, hogy tartalékejtőernyő nyílást tapasztalt.

### **Április 1.**

Egy 15-személyes alakzat 1200 méteren történő szétválását követően, két ugró - mindketten 'RW Challenger-t' használtak - a nyitást követően összeütközött. Mindkettejük ejtőernyője nem nyílt irányban s a jelentés szerint az összeütközés túl gyorsan történt a nyitást követően, hogy elkerülő manővereket hajthattak volna végre. A nyitástól az összeütközésig eltelt idő talán két-három másodperc volt csupán. Noha a felső ugró főejtőernyője feltöltődve maradt, az alsó kupolája irányíthatatlanná vált. Az alul lévő oldott le először, amit a felső követett. Mindketten eseménytelenül értek földet; kivéve azt, hogy ahelyett, hogy főejtőernyőik közelében értek volna földet a földetérési területre repültek vissza, ami viszont a két kupola hosszas keresését eredményezte. A felszálláson lévő udvarias társaik követték repülőzsákjaikat (melyek körülbelül egymástól 30 méternyire értek földet) s ők hozták vissza őket.

### **Mi a baj ezzel az esettel?**

1. A népszerű hiedelemmel ellentétben, az 1200, veszélyesen alacsony szétválásnak számít, minden 8-személyesnél nagyobb alakzat esetében. (lásd, március 29.) Az elválás nem volt kellő mértékű. Az iránytól eltérő nyílásokkal kombinálva, még ezek a lassú, könnyen kezelhető kupolák is előidézhetnek egy ütközési helyzetet. Miután már összegubancolódtak, az ugrók megfelelően kezelték a vészhelyzetet, egymástól szabadon oldottak le. Meg kell jegyezni, hogy nem mindig az alsó az akinek először kell leoldania. A leoldás joga, a felső ugróé kell, hogy legyen, mivel az alsó kupola rátekeredhet s lehetetlenné teheti számára a menekülést. Csak abban az esetben oldhat le először a gubancban lévő alsó személy, ha a felső, az alsó kupolájától szabadon tud válni.

2. Ezek az ejtőernyősök egy csomó bajt spórolhattak volna meg maguknak, ha a leoldott "gyolcsok" közelében értek volna földet. Az is szégyenteljes dolog, hogy ezekben a napokban oly kevés ejtőernyős tartotta be azt az ellenőrzési etiket, hogy minden ugrás alkalmával figyelemmel kísérjék azt, bajtársaik biztonságban főejtőernyőik alatt vannak-e, hogy a tartalékejtőernyők, kupolák és repülőzsákok után repüljenek, probléma esetén. Mikor észre veszed, hogy valakinek problémája támadt, segíts rajta. Lehet, hogy legközelebb veled fordul elő!

### **Április 1.**

Egy ejtőernyős zsinórátcsapódásos rendellenességet oldott le és nyitott biztonságban tartalékejtőernyőt. Mindez egy "rutinszerű" vészhelyzetnek számít. Ezt a fajta rendellenességet hajtogatási vagy nyitási (testhelyzet) hiba idézte elő. Ezeknek a tényezőknek a kiküszöbölése, küszöböli ki az ilyen rendellenességeket.

### **Április 1.**

Gépelhagyáskor az ugrás szervezőjét, - aki a középben lebegő pozíciót foglalta el - egy későn leváló elől lebegő ugró rúgta egyenesen homlokra. Szemtanuk látták, amint körülbelül három másodpercig úgy nevezet magzathelyzetben bukfenchezett, mielőtt észhez tért volna és stabilá vált majd folytatta az ugrást. Az ehhez hasonló balesetek jó okot adnak annak, hogy az ember biztosító készüléket vásároljon. A másik szempont, a fejtű. Az illető borsapkát viselt - ami gyakorlatilag védőeszközként semmit nem ér. Ez az ugró kivételesen tapasztalt volt, több mint 4000 ugrással a háta mögött. Társa aki őt megrúgta is rendszeresen ugrott, körülbelül 2000 ugrása volt. Mégis úgy gondolod, hogy ez veled nem történhet meg?

### **Április 2.**

Egy 4-személyes váltottalakozatos kupolaformaugrás során, egy tökéletesen felső bekötés az alakzat tölcésesedéséhez vezetett. Kettőnek le kellett oldania és ők biztonságban tartalékejtőernyőjük alatt értek földet. A következő nap versenyén két másik tartalékejtőernyős ereszkedés történt, esemény nélkül.

### **Mi a baj ezzel az esettel?**

Nem sok. A betekeredések a kupola formaugrás kemény magját képviselik. Ezek a tapasztalt versenyzők a betekeredések után a helyes dolgot cselekedték. Csak egy-néhány tartalék felszerelésre s egy a csapatot kiszolgáló ejtőernyőszerelőre van szükségük.

### **Április 2.**

Egy ejtőernyős aki becslés szerint 150-200 m magasan nyitott, jelentette, gondja támadt combhevederére erősített (cordura zsebes) nyitóernyőjének kihúzásával.

### **Mi a baj ezzel az esettel?**

Így vagy úgy, ez talán az utolsó nyitási erőfeszítése lehetett volna. 150 méteren, zuhanás közben, mintegy három másodpercnyi életremény áll rendelkezésre, melyből csak körülbelül másfél másodperc a hasznos idő. Az embernek lehet, hogy nincs ideje arra, hogy ezen a magasságon tartalékejtőernyőt nyisson. Amennyiben a főajtőernyő nem jött volna ki vagy ha főajtőernyője nem lobbant volna be gyorsan és jól, talán már halott lenne. Az ilyen embereknek a legkevesebb, hogy egy biztosító készülékre tegyenek szert. A még bölcsőbb húzás talán még a sport abbahagyása lehetne. Feltételezve, hogy először 600 méteren próbált meg nyitni, ez azt jelenti, hogy hét vagy nyolc másodpercet töltött el nyitóernyőjével bajlódva. Próbáld egyszer, próbáld kétszer, majd fordulj a tartalékejtőernyőhöz - ha az illető ezt a tervet követte volna, akkor tartalékejtőernyő alá került volna körülbelül 500 méteren, s nem küldték volna el a boogie-ről.

### **Április 2.**

Egy ejtőernyős egy olyan rendellenességet oldott le, amit nyilvánvalóan zsinórzatán létrejött csomók idéztek elő. A csuszólap néhány helyen megégett a súrlódás miatt. Az illető biztonságban ért földet főajtőernyőjével.

### **Mi a baj ezzel az esettel?**

Első pillantásra, semmi. Azonban kiderült, hogy ez volt második tartalékejtőernyő nyitása, hét ugráson belül - az elsőnél hasonló problémák adódtak két nappal korábban. A főajtőernyő, egy Chute Shop Peregrine volt, amely magas rendellenességi arányáról híres. A megtanulandó lecke az, hogy légy igen óvatos, milyen felszerelést vásárolsz. Az ejtőernyősöknek tudniuk kell, hogy nem minden ejtőernyő kelt egyforma benyomást; és amikor vásárolni mennek, részletesen kérdezősködniük kell az olyan kialakítási csűrés-csavarást illetően, amit egy gyártó vagy egy eladó nem valószínű, hogy közzé tesz.

### **Április 3.**

Három ejtőernyős mászott ki egy Otter-ből. A gépelhagyáshoz mellheveder fogásra volt szükség - de ebben az esetben, nem volt mellheveder! Meg nem határozott okokból, a mellheveder vagy egyáltalán nem volt befűzve, vagy lazán hagyták. A felszerelés régi volt, rövid mellhevederrel ellátva. A hevedervég vissza lett hajtva, de a behajtás nem volt kellő ahhoz, hogy megakadályozza a súrlódó csaton történő átbújást. Egy parányi kopott tépőzár volt rajta. A 3-személyes formaugró csapat új kört kért, majd rendes ugráshoz hagyták el a gépet.

### **Mi a baj ezzel az esettel?**

A repülőgépből ugrás, anélkül is elég veszélyes dolog, hátmég ha valaki még mindehhez a hevederzetből kiesés esélyét is hozzáadja. Az ejtőernyősöknek a gépbe már ugrásra kész állapotban kell szállniuk. Hisz végül is, mindig fennáll egy kényeszer-gépelhagyás esélye. A rárepülés során, le kell ellenőrizni minden hevederzet tartozékot és fogantyút. Ezenkívül tarts be minden biztonsági óvintézkedést. Mindenkit akit csak tudsz ellenőrizz le vizuálisan!

Végül, ez az egyén ugyanarról az ugróterületről jött mint az, akinek főajtőernyője és tokja rosszul lett összetársítva. Nem volt lehetőségem tőle megkérdezni, hogy a felszerelést nem ugyanattól a személytől vásárolta-e, de valaki határozottan egy rakás szemetet adott el neki. Nyilvánvalóan bizonyos hézag tárogott ismeretei vagy megítélései terén, mivel nem volt azzal tisztában, hogy a 8 m/s sebességű szélben, körkúpolás tartalékejtőernyővel ugrás veszélyes gyakorlatnak számít.

### Április 3.

Egy ejtőernyős képtelen volt kihúzó nyitóernyőjét kihúzni és tartalékejtőernyőt kellett nyitnia.

#### Mi a baj ezzel az esettel?

Noha volt két enyhítő körülmény, én azért a kihúzást vádolom. Az ugró igen tapasztalt volt, de nem ejtőernyőzött rendszeresen és olyan vállsérülése volt, ami korlátozta erejét a húzó mozdulat végzése közben. Mindazonáltal, ez talán nem történt volna meg egy megfelelően hajtogatott kidobós nyitóernyővel. Igen érdekes lenne, a közvetlenül a kihúzó nyitóernyővel kapcsolatos tartalékejtőernyő nyitások számának, a combon lévő kidobós és a "BOC" kidobós nyitóernyővel valamint a kioldós nyitásokkal kapcsolatos tartalékejtőernyő nyitások számával történő statisztikai összehasonlítása.

Sajnálatos módon nem léteznek statisztikák. A sportban eltöltött éveken és tartalékejtőernyő nyitások százainak megfigyelésén alapuló rossz érzésem az lenne, hogy a kihúzó nyitóernyő talán kétszer annyi tartalékejtőernyő nyitást idéz elő, mint a combhevederre szerelt kidobós és háromszorosan vagy ennél is több esetben a számok a hagyományos kioldós és "BOC" nyitásokkal társulnak. A kockázatkezelés a statisztikák játéka és a tény az, hogy a kihúzó nyitóernyők kevésbé biztonságosabbak, csaknem minden más nyitási módszerhez képest.

### Április 4.

Egy ejtőernyős körülbelül 140 ugrással a háta mögött, ejtőernyőjével hátszélben ért földet, forduló közben. A szél körülbelül 8 m/s sebességű volt.

#### Mi a baj ezzel az esettel?

Ez az illető 78 kg súlyú volt (felszerelés nélkül) és Sabre 150-el (14 m<sup>2</sup>) ugrott. A szél, lökéses és turbulens volt. Miután az ugró jóval a cél hátszeles oldalán lévő pontra száguldott, egy lassú jobbfordulóba kezdett, körülbelül 20 m magasságban. Egy enyhe (30-40%-os kormányfogantyús) fordulóban ért földet, oldal/hátszélbe kerülve. Egy orvos és két elsősegélynyújtó rohant hozzá arra számítva, hogy súlyos sérüléseket szenvedett. Arca felhasadt s egyik bokája megdagadt, de viaskodva elutasította a kezelést. Végezetül is meggyőzték, hogy menjen kórházba megröntgeniztetni magát. A röntgen saroktörést és sípcsont-szárkapocs csont roncsolódást tárt fel.

Nincs udvarias módja annak, hogy ennek a balesetnek az okát üres szavakkal fejezzük ki - ez merő baromság volt. Azoknak a kis tapasztalati idővel rendelkező ejtőernyősöknek az arroganciája, akik a nagyteljesítményű kupolákkal, határese-tti szélviszonyok közepette ugranak, egyszerűen hihetetlen. Szerencséjére, megfelelt a népszerű szállóige paramétereinek, "ha netán meghülyülnél, az esetben légy igen szívós." Az egyetlen dolog, amit helyesen cselekedett az volt, hogy nem végzett radikálisabb fordulót, miután ebbe a rémisztően veszélyes helyzetbe hozta magát. Mellekesen egy csomó alternatív földetérési terület állt rendelkezésre és biztonságosan a kavicsba érhetett volna, ha egy megfelelő magasságon fordul.

Ford.:Sz.M.

## J. Meyer: TANDEM RENDELLENESSÉG

(INTERNET, 1997.febr.)

Nemrégiben egy tandem mester szakadt fékernyő összekötőzsinóros rendellenességet tapasztalt főajtőernyőjének kinyitásakor Vector tandem felszerelésén. A gépelhagyás után egy normál fékernyő nyitás következett. Szabadeső manővereket követően a tandem mester meghúzta a fékernyő eleresztő fogantyút. A fékernyő csőkeresztmetszetű nylon belső összekötőzsinórja mihelyt terhelés alá került, elszakadt. A fékernyő és a külső Kevlar burkolat elvált az ugróktól. A belsőzsák az ejtőernyőcsomag tokban maradt, noha felfelé fordult. Tartalékejtőernyőt nyitottak. A fő- és tartalékejtőernyők egyidejűleg nyíltak. A főajtőernyőt leoldották mire az tisztán elszabadult az ugróktól és a tartalékejtőernyőtől. Az ugrók simán földetérték a tartalékejtőernyő alatt.

Az ugrás utáni vizsgálat feltárta, hogy a belsőzsák a főajtőernyőhöz erősített csőkeresztmetszetű nylon kötélből több helyen megéget. A video dokumentáció megerősítette, hogy a csőkeresztmetszetű nylon a buborék területen csapkodott. A csőkeresztmetszetű nyilonkötél az észrevehető súrlódásos kopás 60-90 cm-nyi területén darabokra szakadt, körülbelül 1,8-2,4 m-nyire a zsák ütközőtől.

A Relative Workshop erről a balesetről értesítéseket küld ki. További intézkedés van folyamatban a vizsgálati eljárásokat, a vizsgálat gyakoriságát és a meghatározott ugrásszám utáni kötelező cseréket illetően. A csőkeresztmetszetű nylon 675 dan-os szakítószilárdsága legalább 1000 daN-ra kerül feljavításra. Az összes Relative Workshop' Vector tandem felszerelés tulajdonosnak és felhasználónak meg kell vizsgálnia a csőkeresztmetszetű belső összekötőzsinór teljes hosszát. Az egész belső Kevlar burkolat szabályos vizsgálata korlátozott, mivel az részlegesen a Kevlar burkolat belsejében bújik meg. A súrlódásos égéseknek észrevehetőnek kell lennie a zsák ütközőtől számított 1,8-2,4 m-re elhelyezkedő 60-90 cm-es szakasz mentén. A súrlódásos égések 25-50%-a rontják a csőkeresztmetszetű nylon szakítószilárdságát.

Ez a rendellenesség kivételesen veszélyes! Igen nagy a lehetősége annak, hogy a csőkeresztmetszetű nylonkötél a főejtőernyőhöz erősítve marad és vadul csapkod az turbulens zónában, rátekeredhet a tartalékejtőernyő belsőszákra s teljes egészében megakadályozza a tartalékejtőernyő nyílást. Ez gátat vehet a főejtőernyő nyílásának is. Mind a fő- mind pedig a tartalékejtőernyő egyidejű nyílása és feltöltődése fokozott mértékben kínálja az összegabalyodás lehetőségét.

Eredetileg kiadva a Sport Parachutist's Safety Journal-ban Vol.2, No3. 1990 jan/feb.

Ford.: Sz.M.

## Fékernyő oszcillációk

(The Elite/tandem Newsletter, 1995.jan. - INTERNET)

A fékernyő oszcillációja állítható dolog, amit te magad tudsz szabályozni. A fékernyő oszcilláció jellemzői az amplitúdó (kitérés nagysága) és a rezgésszám. Az amplitúdó azt a távolságot jelenti, amit a fékernyő tesz meg ciklusa során, a rezgésszám pedig ennek gyakorisága.

Minden körkupolának, mikor nyomás alá kerül, valahol ki kell eresztenie a levegőt, minél nagyobb a nyomás annál nagyobb az oszcilláció frekvenciája. Az amplitúdó azáltal szabályozható, hogy mennyire kell a kupolát megdönteni a levegő kiérésztéséhez. Ezt a szöveget a fékernyő középszinórjának hosszával tudjuk szabályozni.

Fékernyőnk két 0,95 cm-es középső szalagzsinórral rendelkezik. Ezek a 119 cm átmérőjű fékernyőnél 52 cm, a 111,76 cm átmérőjű fékernyőnél pedig 48 cm hosszúságúak. Jelenleg csak a 120 cm-es fékernyőt gyártjuk és ezt nyár vége óta tesszük. Ha nem vagy boldog fékernyőd oszcillációjának mértékével, a középszinór megrövidítésével csökkentheted az amplitúdót (és az ellenállást). A középszinór megrövidítése növelni fogja zuhanási sebességedet is. Az a tapasztalatunk, hogy a 120 cm-es fékernyő a szükségesnél lassabban zuhan a normál ejtőernyős ugrásnál összeegyeztethető zuhanási sebességgel.

Javaslatunk a következő: (Megjegyzés: Ha felszerelésed összeroskasztható fékernyővel van ellátva, győződj meg arról, hogy a kiürítő zsinór ne viseljen terhelést a feltöltődött repülés során.) Mérd meg mindkét közép szalagzsinórt a fenti méretek szerint. Ha túl hosszúak, rövidíts rajtuk. Ha úgy kívánod, további 1 cm-nyit is levághatsz belőlük. Ennél rövidebb hosszúsággal nem rendelkezünk tapasztalattal. A túl sok kurtítás nyilvánvalóan kifordítaná a kupolát. Ha ezt a lehetőséget bárki kipróbálja megköszönném ha tudatná velünk a részleteket.

Ford.:Sz.M.

## G. Guthrie: RENDELLENESSÉG. ÁTTEKINTÉSI EREDMÉNYEK

### Bevezető:

*A USENET Newsgroup rec.skydiving-en keresztül egy elektronikus áttekintés került lefolytatásra a rendellenességi statisztikák összegyűjtése számára a rendellenességek gyakoriságának megállapítása céljából. A feltett kérdések a következők voltak:*

*Ugrásaid száma?:*

*Sportban eltöltött évek száma?:*

*Rendellenességek összes száma?:*

Rendellenességek száma körkupalásokon?:

Rendellenességeik száma légcellás ejtőernyőkön?:

(Tetszés szerint) Kupola típusok, amelyeken rendellenességek következtek be?:

(Tetszés szerinti) Hozzászólások: (bármilyen más információ amit figyelembe kell vennem) Ország?:

**Eredmények:** Sajnálatos módon, csak 49 választ kaptam az "áttekintésre", tehát statisztikai szempontból mindez kevésnek számít. Mindazonáltal, a válaszoló csoport statisztikailag eltérő volt. A megválaszolt adat az összes ugrásszám vonatkozásában; a 25 ugrástól a több, mint 6100 ugrásig, az egy évnél kevesebb ugrói tapasztalattól a több mint 34 évesig és a nem fordult elő rendellenességtől a 12 esetig terjedt. Az ejtőernyősök válaszaikat, az Egyesült Államokból, Kanadából, Angliából, Németországból és Norvégiából adták meg.

Mialatt azt hiszem, hogy a válaszok a legtöbb esetben a tapasztalati szintek jó keverékét képviselik, valószínűleg túl sok az alacsony tapasztalati idővel rendelkező ejtőernyős.

Erre a kijelentésre alapozódva, azt hiszem, hogy az átlagos "rendellenesség" arány talán némileg alacsonyabb az ebben a jelentésben szereplő 1.85/1.000 ugrás csoportátlagnál. Különösen abban hiszek, hogy az 5 év nagy rendellenességi aránya és a kisebb csoport, részben ezt a következtetést támogatja. Másrésztől, jelentős változás állt be a felszerelés terén, nevezetesen a nulla-porozitású igen nagy teljesítményű ejtőernyők bevezetésével, ami ezekben a kategóriákban megnövelhették a rendellenességi arányt. Ezt később beszéljük meg ebben a jelentésben.

Bármilyen következtetés is szerepel ebben a jelentésben, azt a szerző, kevés statisztikai adatokon alapuló személyes véleményeként kell figyelembe venni. Egy kis terjedelmű áttekintés nem tud bizonyító erejű statisztikát biztosítani; azonban, az IMHO, valamint 10 év a sportban, továbbá a jelen jelentésben lévő rendellenességi arány tipikusnak számít.

A következők a válaszoló csoportokat egy egészként összegezik:

Összes válaszoló	49
Összes ugrás	51219
Összes rendellenesség	95
Összes tapasztalati év	348.6
Átlagos ugrásszám	1045
Átlagos tapasztalati év	7.11
Átlagos ugrás/év	147
Átlagos rendellenességi szám	1.94
Átlagos ugrás/rendellenesség	539
Átlag év a rendellenességek között	3.67
Átlag rendellenességi arány/1000 ugrás	1.85

Érdekes számot képvisel, az 1.85 rendellenesség/1000 ugrás arány. Ez az adat azt a látszatot kelti, hogy nem valószínű az első rendellenességed létrejötte az 500. ugrás végrehajtása előtt... vagy mégis? Az adatoknak, a sportban eltöltött évek száma szerinti szétválogatása, bizonyos érdekes eredményt hozna a felszínre:

Sportban eltöltött évek száma	0-2	2-5	5-10	10-15	15-20	20-
Válaszadók száma	9	19	9	9	2	1
Összes százalék	18.37%	38.78%	18.37%	18.37%	4.08%	2.04%
Átlag ugrásszám	192	498	1473	1863	3307	3400
Átlagévek	1.57	3.63	8.06	13.56	18.50	31.00
Átlag ugrás/év	122	137	183	137	179	100
Átlagos rendellenesség szám	0.44	1.16	1.56	3.44	7.00	10.00
Rendellenességi arány (1000 ugrásonként)	2.32	2.33	1.06	1.85	2.12	2.94

Ahogy említésre került, az ejtőernyősök 5 éves vagy ennél kevesebb tapasztalattal rendelkező rendellenességi aránya magasabb mint a többi csoporté. Érdekes módon, a rendellenességekben érintett kupola fajták, a 0-tól a 2-ig és a 2-től az 5-évig terjedő csoportokban, 80%-ban a nagy teljesítményű nulla porozítású ejtőernyők voltak. Ketil Firing Hanssen, - Norvégiából - megfigyelte, hogy "Norvégiában, a nulla porozítású ejtőernyők bevezetése egy magasabb tartalékejtőernyő nyitási arányhoz vezetett, talán a rossz hajtogatásnak köszönhetően. Most a statisztikák kezdenek jobbnak tűnni. Ennek oka valószínűleg a jobb hajtogatás/kiképzés."

Tehát ez azt jelenti, hogy a nagyobb tapasztalattal rendelkezőknek kevesebb hajtogatási problémái támadtak a nulla porozítású kupolák esetében? Az adat azt mutatja, hogy vagy ez az eset áll fenn, vagy az, hogy a tapasztalt ugrók régi felszerelésükkel ugrottak tovább. A tapasztalt ejtőernyősök némelyike lehet, hogy nem állt át a nulla porozítású kupolák használatára; azonban az adat azt sugallja, hogy egy nulla porozítású ejtőernyő helyes hajtogatásának megtanulása könnyebb dolognak számít, ha az ember több száz F-111-es hajtogatást tud a háta megett.

Körkupalás ejtőernyőkkel kapcsolatosan, a válaszolókat illetően nem voltak adatok a 9 évnél kevesebb tapasztalati idővel rendelkezőknél. Az összes 13 körkupalás rendellenességi esetből, 8 volt érintett a 20 éves kategóriában, kettő a 15-20 évesben és egy-egy a 5-10 és 10-15 éves kategóriában. A körkupalás rendellenességek a két csúcs kategóriában a rendellenességi arányt, az átlag fölét töltik. Ez azt jelzi, hogy a légcéllás ejtőernyők bevezetésének, köze lehetett a rendellenességi arány csökkenéséhez, ámbár ha az említett rendellenesedő kupolákat tekintjük a nagyobb tapasztalatu kategóriákban, (Strato Cloud-ok, Unit-ok, Cirrus-ok, stb..) úgy tűnik, hogy a korai légcéllás ejtőernyők nem voltak olyan jók mint azok második generációs változataik, a kezdeti időktől egészen a '80-as évek közepéig terjedően.

Az alacsony 5-10 éves kategóriájú rendellenességi arány némileg alátámasztja a korábbi két megfigyelést, mivel feltételezhetően ez a csoport a nulla porozítású ejtőernyők bevezetése előtt kezdett el ejtőernyőzni és a modern légcéllás ejtőernyő technológia ezután kezdett csak kiforrni.

Szeretném kihangsúlyozni hálámat, azoknak az ejtőernyősöknek akik erre az áttekintésre választ adtak s remélem, hogy mindez érdekesnek is találtatott. Talán a mi *rec.skydiving*-es "számítógép varázslóink" közül valaki tovább tudja vinni ezt a kutatást egy *WWW* helyen közzétett "ürlap" segítségével, a rendellenesség statisztikák összegyűjtése és elemzése érdekében.

Minél több adat áll rendelkezésre, annál jobb!

For.:Sz.M.

## E.M. Scott: Biztonsági övek és ejtőernyősök

(PARACHUTIST, 1997.No.2.)

A légi jármű rövid csak időre került a levegőbe, orral előre s először jobbszárnyával csapódott a földre. A szárny azonnal levált, üzemanyagot szórva szét és tűzgolyót indítva útjának. A repülőgéptörzs bukfencezett, bal szárnyát leszakítva és táplálva a tüzet, végezetül úgy pihent meg, hogy a futópálya felé mutatott, ahonnan másodpercekkel korábban elindult. A tűz hamar elemésztette a repülőgépet. (L.: Ejtőernyős Tájékoztató, 1997.No.2. - A King-Air lezuhanásának napja c. cikket)

Csodálatosan, természetfeletti módon, eltérve az elmúlt néhány évben bekövetkező hasonló balesetektől, mind a tizenegy utas megmenekült. Az országos Szállítás Közlekedési Biztonsági Testület (NTSB) még folytatja az 1996 november 16-án, Orange-ben, - Virginia állam - lezuhanat King Air vizsgálatát. De az NTSB baleset kivizsgálói szerint, kiemelkedő tény az, hogy az ejtőernyősök biztonsági öv használata több életet mentett meg, ha éppen nem mindegyiküket.

Érthetően, az FAA és az NTSB tisztviselők számára elégtételül szolgál azon létfontosságú szerepről történő értesülés, amit a biztonsági övek használata játszott ennek a nemrégiben bekövetkezett balesetnek a végkimenetelében. Ez megváltoztatja az ejtőernyős halálozásokat eredményező azon néhány baleset tendenciáját, amikről megállapítást nyert, hogy nem alkalmaztak biztonsági öveket. Az 1994-es NTSB jelentés (L.: Ejtőernyős Tájékoztató 1995/3-4. p.38.) amire hivatkozott, a következő ejtőernyős repülőgép balesetek voltak, melyekben az utasok nem viseltek biztonsági öveket:

\* 1982 október: Twin Beech felszállás közbeni lezuhanása Taft-ban, California; 14 halott

\* 1985 szeptember: Cessna Caravan felszállás közbeni lezuhanása Jenkinsburg-ban, Georgia; 17 halott (L.: Ejtőernyős Tájékoztató 1987/4. p.3)

\* 1992 április: Twin Otter felszállás közbeni lezuhanása, Perris-ben, California; 16 halott (L.: Ejtőernyős Tájékoztató 1993/1.p. 1. )

\* 1992 szeptember: Twin Beech felszállás közbeni lezuhanása, Hinckley-ben, Illinois; 12 halott (L.: Ejtőernyős Tájékoztató, 1993/1. p.9.)

Ezenkívül, a jelentés megjegyezte, hogy egy Boeing 727-es négy felszállást repült, összesen 650 ejtőernyőst szállítva, az 1993-as World Freefall Konvenció alkalmával, "az ejtőernyősök helyén tartását szolgáló visszatartó rendszer bármilyen biztosítása nélkül" mielőtt az FAA letiltotta volna. A testület hivatkozott az ejtőernyős közösség kellő figyelmének és a szövetségi biztonsági öv szabályoknak való eleget tételének hiányára.

Ron Pric - repülőmérnök és NTSB baleset kivizsgáló - vetette fel a biztonsági testület aggodalmait a legjobban. "Egy baleset esetén, a legjobb esély egy ejtőernyős számára attól függ, hogy mindenki a helyén legyen tartva." Neki tudnia

kell: ő vizsgálta a Perris Valley-i Twin Otter szerencsétlenségét. "Odamentem a géphez arra gondolva, hogy csaknem mindenki el tudott volna sétálni onnan, minthogy a repülőgéptörzs olyan ép volt. Sajnálatos módon, az ugrók egyike sem volt becsatolva s a legtöbben amiatt zúzták halálra magukat, vagy fulladtak meg, mert az emberi testek egy halomba zúdultak, midőn a gép az orrára billent."

## NTSB javaslatok

Az NTSB kivizsgáló, s nem szabályzó karját képezi a szövetségi kormánynak. A szállítással kapcsolatos balesetek kivizsgálásáért tartozik felelősséggel, azok okainak megállapításáért s azért, hogy a biztonság javítás érdekében javaslatokat tegyen. A javaslatok közvetlenül küldhetők a szövetségi képviselőknek, szövetségek s magán-üzemeltetők számára. Miközben nem kötelező **jellegű, az NTSB javaslatok figyelemreméltó súllyal állnak összhangban s erős elvárás áll fenn arra nézve, hogy végső fokon, az illetékes felek hatásukra cselekedjenek.**

Az NTSB számos javaslatot tett közzé a már korábban idézett légijármű balesetek eredményeként. Megállapítva, hogy a hiányos repülés előtti tervezés, helytelen vagy túlzott terhelés, nem kielégítő karbantartás, képzetlen pilóták és szennyezett üzemanyag szerepelt a balesetek kapcsán tényezőként, az NTSB javasolta, hogy az FAA növelje az ejtőernyős repülőgép-üzemek feletti felügyeletét. Javaslatok azonban itt nem álltak meg. Tekintettel az ejtőernyősök részéről történő nem kielégítő visszatartó rendszerek használatára, az NTSB javasolta, hogy az USPA aktívan segítse elő a szélesebb körű biztonsági öv használatát. Ez jelenti támadásuk első vonalát.

A balesetek okai, az FAA különleges intézkedésére megküldhetők, a légijármű műszereszek, ejtőernyős légijármű pilóták, légijármű tulajdonosok s ugróterület üzemeltetők számára. Eltekintve attól, hogy egyre jobban válnak jól értesültté a légijármű tulajdonosok és a pilóták felelősségeit illetően, kevés olyan intézkedés létezik, amit az ejtőernyősök meghozhatnak egy légijármű baleset elkerülése érdekében. Azonban az ejtőernyősök két sajátos intézkedést hozhatnak meg önmaguk védelme érdekében, a felszállás során bekövetkező baleset esetén: viseljenek sisakot s használják a fedélzeten, az ülőhelyhez rögzítő rendszert, a földön való gurulástól a felszálláson keresztül egészen egy biztonságos magasságig.

A sisakokról szóló vitát hagyjuk most egy másik alkalomra, az ülőhely biztonsági öv biztonságra koncentráció segít lehet a szövetségi követelményeknek eleget tétel elnyerésében azaz, minden ejtőernyősnek, minden egyes felszálláson becsatolva kell lennie a felszállás során.

Noha világos, hogy a legtöbb ejtőernyős használ biztonsági övet, nem világos az, hogy még hányan vannak akik nem teszik ezt. Miért nem? Miért nincsenek olyan ejtőernyősök, ugrómesterek, ejtőernyős ugratógép pilóták és ugróterület üzemeltetők, akik azt ösztönöznék, hogy a gépen minden egyes utas használjon egy olyan eszközt, amit kizárólag arra terveztek, hogy életet s végtagokat óvjon? A kérdés pusztán retorikai, mivel nincs elfogadható válasz. Az alábbiakban bemutatjuk azt a legrosszabb kilenc okot, amiért az emberek nem viselnek biztonsági övet.

1. "Nincs megkövetelve". Tévedés. A Szövetségi Repülési Szabályok 91.107-es Szakasza megköveteli, hogy minden egyes személy a fedélzeten, jóváhagyott ülőhelyen foglaljon helyet, amely el van látva olyan "biztonsági övvel... ami megfelelően rögzül az utason." Az FAA leirata világossá teszi azt, hogy ez vonatkozik azokra az ejtőernyősökre is, akik a légijármű padlóját használják ülésként.
2. "Nincs ott biztonsági öv". Hacsak nem egy biztonsági öv nélküli ballon vagy megfigyelő léghajó, a légijárművel tilos repülni. Ezek kivételével, minden légijárműnek rendelkeznie kell az összes utas számára ülőhelyen tartó eszközzel.
3. "Nem illik jól rám.". A légijármű üzemeltető felelőssége, hogy működőképes biztonsági övet telepítsen, ami azt jelenti, hogy annak használhatónak kell lennie.
4. "Kényelmetlen". Talán azt is szeretnéd, ha egy légi utas-kisérő párnát vinne neked. Ebben az esetben, viszont pár percnyi "kényelmetlenség" évekkel gyarapíthatja életed.
5. "Nem enged, hogy kibukjak, ha probléma támadna." Ilyenkor a felszállási baleset jelenti a legvalószínűbb forgatókönyvet, a dolgok oly gyorsan következnek be s oly alacsony magasságon, hogy az embernek gyakorlatilag nincs esélye a sikeres kényszer gépelhagyásra. A legjobb esélyed az, ha a becsatolva maradsz a gépben. Ezenkívül a súlypont elmozdulás a legutolsó dolog, amire a pilótának szüksége lenne, hogy kényszer gépelhagyás esetén birokra keljen.
6. "Nem enged, hogy kimásszak a gépből egy baleset után." Biztonsági öv nélkül sokkal valószínűbb, hogy eszméletlenségbe kerülsz s mozgás képtelenné válsz.
7. "Az ejtőernyőzés kockázatos dolog és én elfogadom a kockázatot." Jókora különbség áll fenn a kockázat elfogadása és a növekvő kockázat között. Hogyne, a sport, beleértve a légijárművel történő utazást, kockázattal bír. De a szövetségi szabályok, az USPA biztonsági követelmények, a kiképzés és a bizonylatolt felszerelés (beleértve a biztonsági öveket) mind azon ügyködnek, hogy csökkentsék ezeket a kockázatokat.
8. "Én magam viselem, de nem törődhetek mások biztonságával." A te biztonsági öved megakadályozhat abban, hogy emberi lövedékké válj, de nem óvna meg másoktól, azoktól akik az utastérben repkednek. Biztonsági öved hatékonysága nagymértékben megnő, ha mindenki be van csatolva.
9. "Nem hidegvérű emberhez méltó." Tényleg ezt állítod? Végy részt egy önérzeti kurzuson.

## A rögzítési pontok vitája

Már zajlott, s folyamatosan zajlik figyelemreméltó vita a légi jármű utasvisszatartó rendszerek megfelelő használatát illetően s arról, hogy vajon lehet-e többet tenni avégett, hogy biztosítva legyen az ejtőernyős túlélési lehetősége légi jármű lezuhanásánál. A vitának annak felismerésével kell kezdődnie, hogy mialatt minden ejtőernyős számára egy biztonsági öv telepítésének jelenlegi gyakorlata megfelelhet a követelményeknek, ugyanakkor lehet, hogy nem nyújt optimális védelmet.

A légi jármű gyártók, beépített egységként úgy tervezik meg az üléseket, az ülés rögzítési pontot, a biztonsági övet és az öv rögzítési pontot valamint az utas-visszatartó rendszereket, hogy azok energia elnyelést biztosítsanak egy lezuhanás esetére. Egy légi jármű utas-ülöhely eltávolítása, egyben a lezuhanásvédelem bizonyos fokát is csökkenti, mivel nyilvánvalóan a légi jármű utasfülke - padlója - nem tudja ugyanazt a mennyiségű energiát elnyelni mint egy ülés. Nem oly nyilvánvaló viszont az, hogy egy ülés hiánya megakadályozza a biztonsági öv megfelelő elhelyezését, ami feltételezés szerint alacsonyan és szorosan fut át csípődön mikor ülőhelyzetben vagy. Távolítsd el az ülést és máris megváltoztattad az ejtőernyős testhelyzetét az ülés biztonsági öv rögzítési pontjához képest.

A Cessna-ban, King Air-ben vagy Porter-ben az ejtőernyöst háttal ültetik a padlóra erősített biztonsági övekkel, amelyek a combok felső részén illeszkednek, bizonytalan visszatartást biztosítva egy előre irányuló pályájú baleset során. A falra szerelt rögzítési pontok egy Twin Otteren, az öveket a deréktól a mellkas magasságig helyezi el a legtöbb ugró számára, szintén ellenkezve a csípőben lévő optimális test leköttési ponttal.

Azonban tekintet nélkül arra, hogy hol vannak az övek rögzítve vagy milyen az aktuális ülőhelyzet a légi jármű belsőjében, utasai számára mindegyiknek biztonsági övvel kell rendelkezniük. Remélhetőleg az világos bizonyítást nyert, hogy nem csak követelménnyel bírunk, hanem felelősséggel is tartozunk annak használatát illetően.

## Tesztelés a jövő számára

Az ejtőernyős repülőgép-balesetekre tekintő 1994-es NTSB jelentés, kijelentette: "A Biztonsági Testület aggódik amiatt, hogy az ejtőernyősök számára gyakorta megengedett, hogy közvetlenül az utasfülke padlóján foglaljanak helyet, a lezuhanás terhelései, különösen a függőleges terhelések, a légi jármű sárkányról az ülőhely helyett közvetlenül az ejtőernyősök testére adódik át. A repülőgép padlójára telepített utas-típusú biztonsági öv nem biztosítja ugyanazt az utasvédelem szintet..... ha azt ejtőernyősök használják."

Nem meglepő, hogy egy másik NTSB javaslat a jelenlegi és a javasolt utas visszatartó rendszerek dinamikus teszteléséért szól az ejtőernyősök vonatkozásában. A testület célja, "egy olyan visszatartó rendszer és energia elnyelő ülőhely... ami speciálisan az ejtőernyős üzemek céljára lett kifejlesztve, mind az egyedüli mind pedig a tandem ejtőernyős ugrások számára."

Valóban, 1995-ben az USPA, az Ejtőernyős Iparszövetséggel és az FAA Polgári Repülőorvosi Intézettel (CAMI), számos visszatartó rendszer kiértékelésében vett részt. Emberi testet utánzó próbababúkat s egy légi jármű-kabin szerű szánkó segítségével, számos különféle visszatartó rendszert próbáltak ki. Mialatt egyes rendszerek a megbízhatóbb visszatartási lehetőségről tettek tanubizonyosságot, további értékelés szükséges azt megelőzően, hogy az FAA jóváhagyja az alternatív módszereket.

Időközben egyes ugróterületek is állást foglaltak. John Eddowes, a Freefall Adventures - Cross Keys, New Jersey - tulajdonosa, mondja hajthatatlanul, "Legyen az Cessna, Porter vagy Twin Otter, mi azt modjuk pilótáinknak, "Ne szállj fel addig, amíg mindenki be nem csatolja magát." Minden ugróterületnek követni kell ennek megkövetelését.

## A kötélekek melyek kötnek

A Cessna 182-es fedélzetén lévő biztonsági övek, melyek 1963 előtt készültek (keskeny törzs), a legtöbb ejtőernyős számára ismerősek. A padlóra szerelt biztonsági öveket, el kell tenni. Ezek fennakadhatnak a kiugró ejtőernyős lábán vagy felszerelésén, vagy kárt tehetnek a légi jármű belső burkolatában ha kinn maradnak a gép ereszkedése közben.

Sok Twin Otterben a biztonsági övek sínre szereltek, az ugrók a padlón foglalnak ehylett. Másoknál könnyűfémből készült lecsukható ejtőernyős ülések találhatók.

A Pilatus Porter gépeknél az ülések és a padlón helyet foglalás kombinációját alkalmazzák. Az ülés biztonsági öv kívül lóg ezek nem ártanak a gyémánt-mintázatú lemezezből készült fellépőben, de ráakadhat az ugró lábára, ha szabadon hagyják őket.

Ford.:Sz.M.

## J. Bates: EGY RÉMISZTŐ EJTŐERNYŐS "UTAZÁS"

(INTERNET REC.SKYDIVING, 1997.Febr.)

Az USA Légierő dalának részlete: "elindulunk a távoli vad kékség felé,.....".

A repülés örömeit illető fenti szellemdús és túlfűtött "vadságra" figyelmeztetés ellenére a magabiztos pilóták gyakran megfeledeznek arról, hogy bár a repülés kezdetekor lehet ugyan szép az idő, mégis első kézből élik át, hogy az a bizonyos távoli kékség mily gyorsan s könnyen válhat valóban vaddá.

Íme egy haditengerészeti pilóta története, aki felfedezte eme vadság valódi mértékét. 1960 májusában, miközben kötelékben repült egy másik pilótával, "felfedezőnk" 14300 m. magasságban elhagyta az erőtlenné vált F8U típusú gépét, miközben Massachussets-től Észak Carolináig vezető légi úton VFR (átvarepülési szabályok) szerint repült. Váratlan problémái akkor vették kezdetüket, amikor a két repülőgép egy vihar felett repült át s saját gépe furcsa hangokat hallatott és a műszerfalon megjelent tűzriasztás.

Gyorsan korrigáló műveletet hajtott végre, de semmi sem működött. Hirtelen elvesztette a gép feletti uralmat, a botkormány pedig semleges helyzetben reteszlődött. Sietve inkább a katapultálás mellett döntött mintsem hogy irányíthatatlanul az alatt dühöngő viharba bukjon.

A későbbi jelentések a vihar átmérőjét, mintegy 160 km-re becsülték. Katapultáláskor a kijelzett légsebesség 380 km/h volt.

A "távols vad kékség" egy 14 km-es alámerülés ijesztő tapasztalatában részesítette - több mint 30 percig eltartó igazi istenitéletként, de amit szerencsére sikerült túlélnie s melynek során ejtőernyő felszerelése sem mondta fel a szolgálatot, bár rendkívüli igénybevételeknek volt kitéve. Hihetetlen kalandjának egyes részletei saját szavaival elmondva kerülnek közlésre úgy, ahogyan azok a hivatalos USA Haditengerészeti vizsgálatban is rögzítésre kerültek.

\*\*\*\*\*

*Amit először éreztem az a rendkívüli hideg s testem nagymértékű kitérülése volt, mintha szét akart volna robbanni. A hideg gyorsan váltott át égető bizsergető érzéssé. Úgy éreztem, mintha milliónyi tű szűrődött volna belém. Észleltem, hogy úgy bukdácsolok és mozgok körbe körbe, akár egy kocsikerék. Karjaim s lábaim ki voltak nyúlva és nem voltam képes azokat behúzni.*

*Másodpercek alatt ráébredtem, hogy sisakom és maszkom rajtam van, de szemellenzömet elvesztettem, noha az a felhők felszínéről visszaverődő napfény miatt repülésem alatt le volt eresztve. Azt hiszem a katapultálás közben tépődött le.*

*Kinyitottam szemeim s láttam, hogy gomolygó felhőkbe kerülök. Egy olyan "gyapjas" felhőzet felső rétegébe kerültem, mint amilyenek néhány perccel korábban repültem át. Emlékszem, azt mondtam magamban, 'Na ezt most nem kerülöm el s ez legalább 13000 m magas van'. Körülbelül ekkor sikerült karjaimat, testemhez behúzni. Lenéztem s észrevettem, hogy törzsemen a hevederzet teljesen megfeszült. Úgy nézett ki, mintha szét akartam volna durranni. Gyomrom kidudorodott mentőmellényem alatt, mintha terhes lennék.*

*Úgy éreztem, hogy egy örökkévalóságig zuhanok, zuhanok és zuhanok. Az oxigénmaszkom arcomat verdeste. Jobb kezemmel tartottam a maszkot, bal kezemet a sisakomra szorítottam, mivel az keményen húzta az állpántot, mintha le akart volna repülni. Bal kezem nagyon hideg és elgémberedett volt, úgy éreztem, mintha nem az enyém, hanem valaki másé lett volna.*

*Valamikor a zuhanás közben jobb kesztyűm utamba került s felfúvódott akár egy léggömb, ezért elengedtem, azaz egyszerűen leráztam. Láttam amint elszállt és azt kérdeztem magamtól, hogy mi a francért is dobtam el?*

*A zuhanás közben olyan érzésem volt, hogy nem tudok lélegzeni, sőt úgy tűnt, hogy nagyon keményen kell küszködnöm, hogy lélegzeni tudjak, de semmi mást nem kellett tennem, mint kinyitni a számat és a betóduló levegővel megtölteni tüdőmet. Ekkor már a felhő belsejében kezdett a világ sötétebbé válni. Az a sürgető érzésem volt, hogy ki kell nyitnom az ejtőernyőmet, de azt mondtam magamban, hogy még túl magas vagyok, és ha ejtőernyőt nyitok, akkor vagy halálra fagyok, vagy az oxigénhiány lesz a végzetem. Még mindig jelen volt testemben a bizsergés, de mintha zuhanásom lassulna és sűrűbb légkörbe merülnék és úgy tűnt, mintha testem kissé felmelegedne.*

*Még mindig zuhanam és azon gondolkoztam, hogy nyitok. Egész sötét volt, de nem emlékszem sem nagy nedvességre, sem bármilyen nagyon erőszakos hatásokra. Úgy tűnt mialatt éppen a nyitáson töprengtem, hirtelen egy rettenetes rántás történt s máris tudtam, hogy ejtőernyőm nyílt ki. Felnéztem, de ekkor már olyan sűrű, sötét felhőben voltam, hogy képtelen voltam a kupolát megpillantani. Felnyúltam és megragadtam a "felszakadókat", mindkét oldalon meghúztam őket: úgy látszott, hogy ép ejtőernyő van a fejem felett.*

*Ettől kezdve emlékezetem arra vonatkozólag, hogy mi is történt velem. Tisztán emlékszem, hogy kezdett az oxigén elfogyani s maszkom arcomra simult. Azt hiszem kicsatoltam a jobb oldalon, ahogy mindig is tenni szoktam. Ekkor már határozottan arra gondoltam, hogy megmenekülök. Azonban, észrevettem, hogy az orrom még mindig vérzik, hogy jobb kezem van egy vágás és bal kezem teljesen érzéketlenné fagyott, de a nyomás csökkent és sokkal kényelmesebben érzetem magamat. Ekkor elkezdődött a turbulencia és rádöbbentem, hogy most lépek éppen magába a viharba.*

*Midőn a turbulencia kezdetét vette, jégeső kezdett össze vissza verni. Ezt követően kissé gyorsabban kezdtem merülni, majd valami heves felhajtó erőbe kerültem. Az volt az érzésem, hogy fel-le, s össze-vissza csapódom, hogy egy hurokban keringek körbe-körbe s úgy pörgök a kupolám körül, mintha centrifuga végén lennék. A zárzavarban gyomrom felfordult és émelyegtem.*

*Volt, hogy néha megpillantottam a kupolát volt, hogy nem. Az ide-oda dobálódás és turbulencia oly heves volt, hogy azt nehéz leírni. Fel s le csapódtam, mindenféle irányba vágódva. Időként úgy éreztem, mintha oldalvást haladnék.*

Egyszer egy igen goromba levegőrobbanásba vágódtam - vadul "felfelé" emelkedtem és ismét erős jégesőbe keveredtem. Emlékszem, hogy a jég mennyire verte a sisakot. Úgy éreztem mindjárt szétépi ejtőernyőmet. Aztán hirtelen olyan sűrű esőben találtam magam, mintha vízesés alatt állnék. Maszkom arcomon meglazult és oly sok volt a víz, hogy amikor lélegzetet vettem, a levegővel együtt víz is került a számba, mintha csak úsztam volna. Úgy tűnt, hogy a viharban egyszerűen megpillantottam az órámat s emlékszem rá, hogy meglepődtem azon, hogy még rajtam van. Nem vagyok benne biztos, de azt hiszem, hogy a világító számlapról le tudtam olvasni az időt - kb. 18:15 volt.

Az egyik fel-, vagy lefelé mozgás alkalmával az ejtőernyő összeomlott s akár egy nagy lepedő rám roskadt. Lábam a kupola zsinórzatába láttam beakadni. Ez kissé aggasztott, mert arra gondoltam, hogy az ejtőernyő nem fog ismét rendesen kibomlani s mivel ekkor a jégeső még nagyobbak tűnt mint előzőleg, attól tartottam, hogy a jégeső kárt tesz a kupolában s kilyukasztja. Azonban egyszerre úgy éreztem mintha megszűnt volna s a kupola újból kibomlott. Éreztem a felszakadó hevedereket és minden rendbennlívőnek látszott.

Ekkortájt lefelé pillantottam s egy nagy fekete liftaknának tűnő valamit láttam magam alatt. Aztán úgy éreztem, mintha robbanástól származó sűrítettlevegőtől kaptam volna nyomást, ismét felfelé emelkedtem majd lefelé és oldalra vágódtam. Azt nem tudom, hogy ez a heves össze-vissza mozgás meddig tartott. Az volt az érzésem, ha ez még tovább tart, nem fogok eszméletemnél maradni. Annyit hánykolódtam össze vissza, annyi mindenféle erőhatás ért, hogy nem voltam egész biztos abban, még többet el tudok viselni ezekből.

A mozgások hevessége oly nagy volt, hogy arra gondoltam: amennyiben minden nem ér véget hamarosan, akkor darabokra megy felszerelésem - hevedereim elszakadnak - s én magam is darabokra megyek. Ennek a viharoknak oly heves volt a nyújtogató, csavaró és csapkodó ereje, hogy azt semmihez sem tudom hasonlítani. Egész légibeteg lettem és meglehetősen szédültem. Ismét rám jött az érzés, hogy nem bírok már ki többet, de ha még egy kicsit ki tudok tartani, akkor majd végre kizuhanok a vihar eme legdurvább részéből.

A villámlás oly nagymérvű volt, hogy szemeimet szinte állandóan szorosan zárva tartottam. Még szorosan lezárt szemhéjaim alatt is vörösés-fehér fények ugráltak valahányszor egy villám villant fel. Inkább éreztem, mint hallottam a menydörgést, ami csaknem megrepesztette dobhártyáimat. Ahogy visszaemlékszem, az volt az érzésem, a vihar felső részében vagyok, mert a villámlások, csak villanásoknak látszottak. Amint lejjebb s lejjebb kerültem, nagy vörös csíkokat véltem látni, midőn azok a föld felé cikáztak. Hirtelen ráébredtem, a körülmények kissé nyugodtabbá váltak s valószínűleg már a vihar alatt ereszkedek. Csökkent a turbulencia, majd megszűnt s ráébredtem, hogy már a vihar alatt vagyok. Az eső tovább folytatódott, a levegő sima volt és elkezdtem földetérésemen gondolkodni.

Ekkorra már vállaim s lábaim igen fájtak. Ismét leellenőriztem magam és úgy gondoltam, rendben vagyok. Egyre csak lefelé néztem és arra gondoltam, hogy a vihar alatt nem lehet több mint 100 méterre a föld. Olyan volt ez mint a felhő-áttörés amikor az ember leszállási megközelítést hajt végre. Az első dolog amit legelőször észrevettem az a zöld szín volt, majd felismertem a fákat s akkor már tudtam, hogy nagyon közel vagyok a "földszinhez".

Emlékszem, hogy valamiféle termőföldet láttam a távolban s arra gondoltam, hogy bizonyára embereknek kell a közelben lenniük. Ahogyan a fákhöz közeledtem, rá kellett döbennem, a talajon valamiféle szél uralkodott, ami meglehetősen gyorsan - talán 12,5 m/s sebességgel - sodor vízszintesen a talaj felett. Vagy háromszor is belengtem a kupola alatt, majd a fák közé vágódtam. Úgy tűnt, hogy az ejtőernyő két fenyőfán akadt fel, én pedig vízszintesen haladok tovább a széllal, majd balra vissza lendültem. Úgy csapódtam vissza a fák közé akár egy inga és oldalammal vágódtam egy nagy fának. A fejem, arcom, és vállam fogta fel a becsapódási ütés erejének legnagyobb részét. Sisakom elnyomorodott, de úgy vélem, nagy szerepe volt megmenekülésemben. A becsapódás ereje olyan heves volt, hogy a jobb oldalon sisakom vissza csavarodott és olyan szorosra húzta az állpántot ádámcsutkámom, hogy meg kellett lazítanom amikor megálltam. Akárhogy is, nagy csapódással értem földet. Lecsúsztam s oldalamra esetem. Fáztam és kábult voltam, de még mindig eszméletlenül voltam. Először arra gondoltam, hogy valamim eltört s megbénultam. Hamarosan azonban fejemet majd karjaimat is mozgálni tudtam. Megnéztem az időt, ami 18:40 és 18:45 között volt."

A pilóta jelentése azzal folytatódott, hogy még nem ért megpróbáltatásainak végére. Még midig nappal volt, ami azonban gyorsan sötétült és sűrű eső esett. A fizikailag elgyötört és kábult pilóta kiküzdötte magát valahogyan az összegabalyodott kupola zsinórzat, felszakadó hevederek és hevederek közül. Kétségbesetten szeretett volna az erdőből kikerülni, még a teljes besötétedés előtt. Nem volt azonban biztos abban, hogy milyen irányba haladjon. Pillanatnyi pánik állapot fokozta zavarodottságát, de rákényszerítette magát arra, hogy racionálisan gondolkodjék.

Ekkor gyorsan visszaemlékezett a kiképzésre, a "négyzetes kereső sémát" illetően. Az esős sötétségben meglátott egy frissen kivágott farónkot, majd egy másikat, majd még egyet, s még többet. Úgy gondolta, ilyen nagyméretű fakitermelés közelében bizonyára kell lennie valamilyen útnak is. És ez az út lett "négyzetes keresési sémájának" célja.

A "négyzetes keresés" harmadik sémája alkalmával megtalálta az utat. Az egyre fokozódó sötétségben és szakadó esőben követte a földutat, míg egy szántóföldhöz nem érkezett és a földön át meglátta az úton haladó gépkocsik reflektorait. Fáradtan átvándorolt a szántóföldre, amíg el nem érte a kétsávos, másodrendű utat. Hulla fáradtan ott állt az út szélén és megkísérelt leinteni egyet az elhaladó autók közül. Kezdeti bosszús lenni, majd dühös, mert 15 gépkocsit számolt már meg melyek közül egy sem állt meg.

Nyilatkozatában azt írja: "Bizonyára nagyon szokatlan lehetett a külsőm, teljesen nedvesen, véresen álltam ott a repülőruhámban a sötétben és nehéz esőben. Úgy gondolom azt hitték részeg vagyok."

Hirtelen azonban ez a helyzet megváltozott: "Miután ez a sok gépkocsi tovább haladt, jött egy másik s mintha hallottam volna, hogy egy gyermek azt mondja apjának "Itt van egy pilóta, apa!"

Az autó tovább haladt bele az esős sötétségbe, majd lassított, visszafordult és visszajött az útszéli kimerült alakhoz. A pilóta szenvedései véget értek. Meggyógyult sérülésiből és még számos évig folytatta a repülést.

Az U.S.Navy's Approach című folyóirat, ami a haditengerészeti és tengerészgyalogsági állomány számára készül, a pilóta egy életre szóló kalandját a hivatalos vizsgálatok befejezése után hamarosan közzétette. A "távoli vad kékséget" ismét legyőzték és az ejtőernyő egy újabb pilóta életét mentette meg. Az írás szerzőjével az alábbi módon lehet fel venni a kapcsolatot: e-mail: [Parallilstry@aol.com](mailto:Parallilstry@aol.com). Copyright (c) 1995 Aerocom.

Ford.: Sz.M.

## B. Burke: Horgaskés

(Internet REC.SKYDIVING, 1997.febr.)

Minthogy felmerült a horgas kések kérdése, arra gondoltam, hogy betehetném .02-esembe néhány más tanulságos történettel együtt.

Egy horgas kés ára mindössze néhány "zöldhasú". Vásárolj a kisebbet, a műanyagból készültek helyett a fémekeket. Az olcsó műanyag kések a nem túlzott mérvű erősségükről híresek. A nagyobbak, amelyek keménynek/szívósnak tűnnek azok, melyek igazán mélyen ülnek tapasztalatomban, minthogy a műanyag eléggé hajlékony ahhoz, hogy a pengék egy zsinóron elhajoljanak, ezáltal ezzel az értéktelen vacakkal nem tudsz a nyakadon lógó koloncától megszabadulni. A kést olyan helyre tedd felszereléseden, ahol könnyen hozzáférhetsz bármelyik keziddel - mellheveder vagy porvédőlap (a vállon).

## De most szóljanak a történetek.....

Első történet: egy tapasztalt 4-személyes mászott ki egy C-182-ből az alakzat elindítása végett. Az egyik ugró a szárnymerekítő 'V' elágazásában háttal a légcsavarnak foglalt helyet. Tokja kinyílt és a főejtőernyő a szárnymerekítő elé esett, de a belsőzsákban maradt. A lépcsőn ketten álltak. Úgy gondolták, hogy a legjobban akkor segítenek a helyzeten, ha elhagyják a gépet és társukat a belsőzsákkal a géphez kötve hagyják. Az ajtóban lévő ugró és a pilóta még a gépben volt.

A főejtőernyő kezdett belobbanni, amint a zsinórzat és az anyag kiszabadult a zsákból. Az ugró, aki felszerelését már leoldotta, meghúzta a nyitóernyőt és amikor az anyag nem szabadult el a géptől, leugrott a tartalékejtőernyőt nyitott. Ezen a ponton a gép orra bukott és a kupola részlegesen feltöltődött. A negyedik ejtőernyős, aki nem volt valami ijedős fajta (és le a kalappal elötte, de egyben ő volt a világ egyik legjobb video operátora - köszönetek Gus Wing-et ha ismeritek!), mindenesetre kikapta őt dolláros műanyag kését s levágta a koloncot a gépről.

Ugyanakkor megerősítette, hogy a feszültség alatt lévő zsinórzat, amikor a késsel hozzáért nyomban szétvált. A gép sérülés nélkül biztonságban földetért. De Gus lélekjelenléte és egy kés birtoklása nélkül ez alaposan eltérő történet is lehetett volna. A kupolát összeszedték és újraszínórozásra küldték, másik kalandhoz nem járult hozzá egészen addig, amíg váratlanul le nem oldódott egy gépelhagyás során, minthogy egy pár centis kábel lógott ki a gégecső vége és a leoldóparna között, de ez már egy másik történet.

Második történet: még jobb! Egy hölgy nőtte ki magát a tanuló korból és saját felszerelésre tett szert. Vásárolt egy horgaskést, mert valaki az ugróterületen azt mondta neki, hogy jó ha van egy az embernél. Ugyanakkor valaki kinevette azt mondván, "Nem ugrasz KFU-t. Mi a fenének vettél horgaskést?" A hölgy felment ugrani, hogy kipróbálja új cuccát. Egyedül ugrott egy D-18-asból 4000 m magasságban. Kimászásakor tartalékejtőernyője kinyílt és átment a gép farkán. Mire a tartalékejtőernyő révén egyszerűen csak a repülőgép mögötti vontatódásba találta magát. Előhúzta kését, amit éppen most vásárolt s levágta magát a tartalékejtőernyőről, szabadon elzuhant és főejtőernyőt nyitott.

A pilóta biztonságban leszállt. Az a személy aki az egészet végignézte és továbbadta nekem azt mondta, hogy a hölgynek körülbelül 20 ugrása volt. Tényleg nem egy ijedős fajta s én magam büszke vagyok rá, hogy még közöttünk van. Persze, egy hibát is vétett valahol a sorban, minthogy tartalékejtőernyője magától ki tudott nyílni, de a lényeg az, hogy volt technológiája a hiba rendezésére. Ismételten, ez azon olcsó műanyag kések egyike volt.

Összegezőképpen, három olyan embert ismerek aki saját vagy valaki más ejtőernyőjét vágta le egy repülőgépről. (A harmadik történet csaknem megegyezik az elsővel). Csak keveseket ismerek akik kést használtak arra, hogy egy KFU problémától szabaduljanak meg, noha ezek a történetek feltétlenül azt jelzik, hogy nálad is lenni kell egynek! Továbbá a horgas-kések arra is nagyon jók, hogy egy új lezáró hurkot gyárthass (tehát nem kell majd magad a gépről levágnod) és arra is alkalmasak, hogy ugrórúhától szabadulj meg ha még nincs kéznél egy sebészeti olló. Úgy számítom, hogy hasznunkra válhat még egy esetleges repülőgép lezuhanás kapcsán is, ha biztonsági öveket akarsz elvágni valakinek a kiszabadítására.

Utolsó javaslat. Néhányszor húzd ki a kést a zsebéből miközben még a földön tartózkodsz. Némelyik kicsi, kicsapódó pengéjűt csaknem lehetetlen kivenni! Én egy zsinór darabot vezeték át a sajátomon, hogy egy körülbelül 7,5 cm hosszú hurkot készítek s egy tépőzár darabot helyezek a hurok tetejére, hogy azt biztosítsam. Két kést is hordok, de két magasság mérőm is van, továbbá egy Dytter-em s egy CYPRES-em. Nevezhetsz óvatoskodónak.

Ha túl csóró vagy ahhoz, hogy egyet vehess, kutass egy elvesztett után, keress ugróterületeden. Mindezek az ilyen helyen megszokott cikkek számítanak.

Ford.: Sz.M.

## A HIDEG, A POROS ÉS A ZSÚFOLT

### (PARACHUTIST, 1997.No.2.)

*Hideg, poros és zsúfolt? Mi a közös bennük? A Parachutist gyakran kap üzeneteket, melyek ugyan tömörek, de mégis fontosak. Tehát eldöntöttük, hogy ezeket, hasznos tippekként próbáljuk összefűzni. Ez a cikk afféle tanulószoba, de az érett ejtőernyős számára ugyan úgy rejt magában fontos információkat. Ha van olyan ötleted, ami ebben a feladatkörben működne, kérjük küld el számunkra.*

*Nos elég a magyarázkodásból. A továbbiakban egy olyan ízelítőt mutatunk be az ejtőernyős biztonsági kérdéseket illetően, amelyek legalább egy közös dologgal bírnak, nevezetesen; arra valóak, hogy minden ejtőernyős ugrását biztonságossá tegyék.*

### Dacolva a hideggel

Számos ok létezik arra nézve, hogy hideg napon ugorjon az ember: újraérvényesítő ugrásra van szükséged; nem bírsz tavaszig várni, hogy kipróbáld új, karácsonyra kapott "gyolcsodat"; vagy csak nemrégén kezdted el ugrani s nem tudsz ennél semmi jobbat. Talán egyszerűen nem tudsz nyugodni, hogy elmulasztasz egy újabb enyhe, tiszta napot - s mi van akkor ha látszik a leheleted?

A hideg időjárásban ugrás plusz óvatosságot igényel. A plusz ruházat mindent jóval terjedelmesebbé tesz. A video kamerák elemei és a magasság-érzékelő eszközök "lelassulnak" és a gyengék végképp meghibásodnak. A jeges szél zuhanás közben ujjaidat megdermeszti, csaknem használatlanná téve őket.

Tehát a kesztyűk alapvető fontosságúak. Az USPA Ejtőernyős Információs Kézikönyve a tanulók számára akkor javasol kesztyűt, ha a hőmérséklet az ugrási magasságban 0 fokra esik le. Ezekben a hőmérsékleteken, amit a pilóta a külső levegő hőmérő útján meg tud állapítani, egy pár könnyű kesztyű segítségével meg tudjuk óvni ujjainkat attól a bizonyos csípő fájdalomtól. De akár még a közepes földrajzi szélességeken is, a téli ugrási magasságok hőmérséklete egy derült napon, a nulla fok körül lebeg s itt egy vékony bőr rétegnél többre lesz már szükség, hogy ujjaidban megtarthasd az érzékelés képességét.

A vastag kesztyűknél a problémát az jelenti, hogy meg kell győződni arról, ne hogy beburkolt kezeiddel úgy jársz, hogy nem tudod megragadni mondjuk a kioldót. Gyakorolj a földön és tervezd a nyitást magasabbra. Számolj egy vagy két másodpercnyi keresgéléssel, ha nem szoktál a kesztyűk viseléséhez.

Egyes ejtőernyősök vegyi anyagot használnak, ami 3-4 dollárért kapható. Közepes vastagságú (vagy vékony bélelt) kesztyűk alá helyezve ez melegíti a véráramot ujjaid számára. Legalább két ugrást lehet egy párból kihúzni. A téli ugrásoknál ezek megérik a plusz költséget, amikor semmiképp sem ugrasz olyan sokat egy nap.

Ami a ruházatot illeti, csak a józan eszünket használjuk. A több könnyű réteg jobban beválik mint az egy vastag, mint ahogy ezt bármelyik téli sportot kedvelő személy jól tudja. Ez a módszer az egyes rétegek számának növelését s csökkentését is lehetővé teszi, ahogy a napi hőmérséklet és az adrenalin szint diktálja. Egy réteg dolga, talán nylon vagy ripstop, hogy elfogja a szelet míg az alsó rétegek között, természetes szigetelő rostszálas anyagnak kell szerepelnie, mint például pamut, gyapjú vagy selyem. [Elegendő mennyiségű csúcstechnológiájú elasztikus rostszálas vagy polipropilén kombináció áll rendelkezésre amiből választhatsz.](#) Ha ugróruhát mindezen anyagok felett viseled, győződj meg róla, hogy kezeidet s lábaidat szabadon tudod mozgatni, máskülönben egyszerre csak azt veszed észre, hogy elzsibbadnak a gépben.

Némelyek arról adtak hírt, hogy a levegő hideg zuhataga elakasztja lélegzetüket. A polipropilén álarc a sí boltokban körülbelül 20 dollárért szerezhető be. Ez megoldja a "fagylalt-arc" problémát és segíthet a lélegzésben. Kend be ajkaid, takard el füleid és menj ugrani. Sokan találják a hideget figyelemelvonónak zuhanás közben míg ugyanakkor mások alig veszik észre. A plusz rétegek a zuhanási sebességet még változtathatóbbá teszik és ezt mindenki egy kissé másnak érzi. [Mikor nyitva vagy, a legnehezebb dolog, hogy kezeidet karjaid alá dugd, takard arcodat s közben egész idő alatt irányítsd az ejtőernyőt.](#) Állandóan mozgasd ujjaid még akkor is ha a kormány fogantyúkat fogod a vérkeringés megőrzése végett.

A téli ugrásban a legjobb részt a klassz földetérések képezik. A sűrű, száraz levegő segít abban, hogy úgy érsz földet akár egy profi - ami óriási dolog, figyelembevéve, hogy a fagyott talaj olyan mint a beton. Lábaidat tartsd mindig zártan. Mint minden hideg időjárásos tevékenységénél, egyél bőségesen, igyál folyadékot, hogy megőrizd a folyadék felvétel s ne próbálj túl sokat csinálni. Mikor később egy meleg helyen lepihensz, lazíts el néhány más olyan makacsul ellenálló emberrel, akivel megosztottad az ilyen próbára tevő ugrás egy napját s meg fogod érteni, hogy a téli ugrás miért éri meg az elemekkel való dacolást.

### A porördög.

Az USPA feljegyzések szerint, a porördög 1996-ban két halálos kimenetelű balesetet okozott - egyet Californiában s egyet Nevadában. Az alapszabály, hogy ha porördög felé tartasz: térj ki az útból, még ha ez azt is jelenti, hogy oldal-szélben kell földetérned. Persze, ez a szabály azt feltételezi, hogy észreveszed őt de ahogy rendszerint lenni szokott nem veszed észre.

Még ha a vitorlázógépek és siklóajtőernyők pilótái a porördög jelenlétét, az instabil levegő jelének is tekintik, erről a veszélyes és romboló jelenségről nem áll elegendő információ rendelkezésre. De amit tudunk, az legalábbis segíthet abban, hogy rájőjjünk, mikor s hol futhatunk ezen népszerűtlen jelenségekre és még fontosabban azt, hogy miként kerülhetjük el.

A porördög (táncoló ördögnek, sivatagi ördögnek és homokfúvónak is hívják) olyan szélörvény, ami porból s más egyéb részecskékből tevődik össze. Gyakran biztonságos távolságból nem látható. Ez a szélörvény nem más mint egy koncentrált mag körül forgó emelkedő meleg légáramlás. Ugyanabba a kategóriába esik, mint a "vízördög" (víz felett), a tűzördög (erdőtűzek felett alakul ki) és az örvénylő tornádók.

A porördögök a talajszinten kezdenek kiindulni ott, ahol a nap a talajfelszíni levegőt felmelegíti, ezáltal azt, a közvetlenül felette lévő rétegnél melegebbé teszi. A legmelegebb pontokon a meleg levegő, fánkformájú termikekbe buborékosodik fel. Néha cumulus felhő formálódik egy nagy termik csúcsán, de a sivatagban ahol a porördögök a leggyakoribbak, előfordulhat, hogy semmilyen felső jel nem jelenik meg.

Ahogy a termikek emelkednek, a talaj felszínén lévő levegő minden irányból a légoszlopba áramlik. A közeli terep miatti stabilitás hiány is hozzáadódik a termik forgásához. De egy olyan aprócska zavar, mint egy elhaladó gépkocsitól vagy repülőgéptől származó szellő is meg tudja sarkanyúzni ezt a reakciót. Az összetartó levegő kezd egyre gyorsabban forogni, amint az örvény közepe felé halad, sokban hasonlóan, ahogy a jégkorcsolyázó teste is gyorsabban fog pörögni ha karjait testéhez közelebb hozza.

A porördögnek van néhány olyan tulajdonsága, ami segíthet azonosításukban. Időnként láthatóak, mivel útjuk során, port (innen ered a porördög elnevezés), homokot, füstöt vagy más törmeléket szednek fel. Néha magas vagy alacsony frekvenciájú hang társul mellé, főként méretétől függően. Bármily furcsa is, a porördög a csendes, derült időjárású napokon jóval megszokottabbak, mint a szelesebbek esetén.

Ezek 30-100 m magasságra vagy akár még magasabbra is megnőhetnek. A kisebbek (rendszerint egy negyed méter átmérőjűek) a gyorsabbak, mialatt a nagyobbak, amelyek keresztben sok száz méternyire terjednek ki, lassúbb járásúak. A mérsékelt porördögök emelési sebessége 3 m/s, az erősebbeké a 6 m/s-tól 10 m/s emelkedési sebességet is elérhetik.

A sivatagi területek hozzák létre a legtöbb porördögöt. De ne gondoljuk azt, hogy csak azért mert mérföldek ezreire vagyunk egy sivatagtól, biztonságban vagyunk ezektől a kicsi szörnyektől; vannak függővitorlázó pilóták, akik porördögöket jelentettek a nagyobb magasságú hegytetős startok alkalmával - ami aligha számít sivatagi klímának.

A legkedvezőbb feltételek a porördög kialakulásához akkor jönnek létre, amikor épp a föld felett nagymértékű levegő felmelegedés áll fenn szélárnyékban - hangár vagy épület hátszeles oldalán vagy akár sátrak, légijárművek mögötti kis szélárnyékban is kialakulhat. A kis kiterjedésű szélárnyékok legtöbbször jóval valószínűbben hozzák létre őket.

A porördögök köreiket valószínűen délután 12.30 és 14.00 között alakítják ki mikor a felszíni hőmérséklet a legmagasabb. A léghőmérséklet rendszerint nincs a tetőfokán a napnak ezen szakaszán, de a porördögök kizárólag a közvetlenül a föld felett uralkodó hőmérsékletre támaszkodnak, ami a csúcs hőmérsékletét jóval azt megelőzően eléri, hogy a magasabb légrétegek ezt tennék. A porördög az 5 perctől egészen a 20 percig terjedő időig utazhat körbe, ámbar nem látható egész idő alatt, ha a termik nem hord magával elég törmeléket.

A hurrikánoktól és tornádóktól eltérően, amelyek egy irányban forognak, a porördög forgásiránya termikről termik-re változó és születése határozza meg. Amennyiben termik fejlődik ki és bal oldala (a hátszeles oldal felé néző) akadálynak ütközik, mielőtt elszakadását megkezdi, akkor a forgás iránya az óramutató járásával ellentétes lesz.

A porördögök kialakulhatnak az öt percenkénti időszaktól egészen a félóránkénti időszakokig terjedően. A legtöbb esetben, egy kistestvér porördög követi az útját, körülbelül 100-150 méternyire mögötte. Amikor a szélirányban változás vagy más zavar megváltoztatja a porördögök gyakoriságát, a felszabaduló energia egy szörnyű porördög kialakulását idézheti elő. Ha ez bekövetkezik, a portölcsér elérheti az 500 méteres átmérőt is; ez lassan halad, de a rombolás lehetősége még így is fennáll.

A porördögök meglehetősen sokoldalú utazók. Meg tudják mászni a rövid enyhe dombokat, el tudnak mozogni a szél felőli oldalról a hátszeles oldalra. De a porördög szívóssága hiányos - ugyanis jókora energia veszteséget mutat fel, amint domboldalnak ütközik és gyorsan gyengül ahogy az emelkedőkre felmászik. Ha egyszer a termik eléri a csúcst, a földi hatás megszűnik de ekkor erőre kap a völgy felé menő kiterjedés során.

Kapcsolat látszik fennállni a porördög ereje és a között, hogy mennyi lebegő anyagot tartalmaz, tehát ha a porördög jól látható akkor fennáll annak lehetősége, hogy az egy erős változat. Egyesek azt gondolják, hogy a por elnyeli a napsugárzást s új energiát ad a tölcésesedéshez.

A vöröses színezetű, polarizált anyagból készül napszemüveg a kék égboltot, termikek erdejévé és porördögökké változtatja. De ne rohanj vásárolni egyet - mert ezek csak 500 métertől, vagy ennél kisebb távolságból hatékonyak.

A porördögök gyengének tűnnek, de jelentős pofont képesek összegyűjteni. Jókora energiát rejtenek magukban, aminek nincs helye ahova kiszabadulni. Az összes feljegyzett tornádó fele, gyengébb mint egy, egy erős porördög. Ezek a termikek épületekben és járművekben ejtenek kárt és akár parkoló repülőgépeket is felborítanak.

A repülőgép pilóták gondosan kerülnek őket, mert kemény földetéréseket tudnak okozni. Hasonló módon az ejtőernyős kupolák pilótáinak is ugyan úgy nyitva kell tartaniuk szemüket miattuk - itt a veszély messze nagyobb. Ha ejtőernyőd egy ilyen közelébe kerül, a kupola valamelyik irányba váratlanul kivágódhat s magad is mégy vele. Egyesek a főajtőernyő

leoldását javasolják, ha már biztonságban a földön vagy s egyszer csak észre veszed, hogy egy porördög közeledik feléd. A hozzád csatolt ejtőernyő felülete nélkül jobb lesz az esélyed arra, hogy saját magad megtarthasd. Persze ha felszerelésed tartalékejtőernyő bekötőkötéssel van ellátva, a főajtőernyő leoldása ez után tartalékejtőernyőd belobbantását idézi elő, csak növelni fogja bajaidat.

Bryan Burke, Országos Igazgató egy sivatagi ugróterületnél lakik és már volt porördögökkel való találkozás részese és annak a pusztításnak megfigyelője, amit azok végeztek. Megfigyelte, hogy a porördögök az ejtőernyősöket számos módon befolyásolhatják, a kupola összeomlások a kevésbé megszokottak, de egyben a legveszélyesebbek is. Mikor a porördög az ejtőernyő néhány celláját összeomlasztja, az ejtőernyő erős pörgésbe mehet át, igen gyorsan merülve a föld felé. A legjobb módja annak, hogy legyőzzük, nem más, mint hogy elkerüljük.

Ha port, leveleket vagy szemetet látsz a levegőben körülötted, légy kivételesen éber s ha úgy érzed, hogy egy porördög felé repülsz, fordulj el. Még ha oldalszélben is kell földetérned, fordulj el.

Ebben a kérdésben az utolsó mondat nem más mint az: hogy ha a földön tartózkodsz és porördögöket látsz az ugróterület körül cikázni, hagyd, hogy először ők szórakozzák ki magukat, majd utána láss csak a sajátodéhoz.

## A végső megközelítés etikettje

Egyes ejtőernyősök úgy fejezik be az ugrást, hogy egy olyan rendszert repülnek, amit a repülőgép pilóták is alkalmaznak mikor olyan repülőtéren hajtanak végre végső megközelítést, mely nem rendelkezik irányító toronnyal a le és felszállások sorrendbe rendezésének irányításához. Ahogy a légcellás kupola teljesítmény megnőtt, úgy vált egyre fontosabbá az egy csoportban lévő ejtőernyősök számára, hogy a célt és a földetérési területet egy séma szerint közelítsék meg.

Ahogy a megközelítési iskolakör/séma egyre többet és többet került említésre, különféle szempontok merültek fel arról, hogy miként igazítsák az iskolakör elképzelést az ejtőernyők viszonylag kezdetleges siklásához, helyet biztosítva a kupola teljesítményben rejlő eltérések számára. A témával kapcsolatos legtöbb cikk, kupola irányítási program és videófilm, úgy tűnik, néhány pontban egyetért:

1. Úgy kell a célra közelítésre belépni, hogy az ugró olyan pályára kerüljön ami a cél mellett hátszélben vezet el.
2. Finoman irányítsd ejtőernyődöt, hogy az iskolakörben előtted lévő következő ugrótól, a vízszintes és függőleges távolságot beállíthasd.
3. A cél hátszeles oldalán fordulj a "bázis szakaszra" vagy az oldalszeles szakaszra. A hátszeles oldalon a távolság a szél sebességétől s attól függ, hogy milyen akadályok helyezkednek el a földetérési terület körül.
5. Tekintetteddel, pásztázz, pásztázz és pásztázz

Ugyanezek a források mondják, kerülj el:

1. A felülről, meredek spirálban történő iskolakörbe lépést.
2. A "szélvonal", vagy a széllal párhuzamosan, a célpontra keresztül haladó képzeletbeli vonal keresztezését. Ez megőrzi azt a lehetőséget, hogy lesznek akik a cél egyik oldalán jobbkézes, míg a másik oldalán balkezses iskolakört repülnek.
3. A végső megközelítés alatt, a magasság veszteség érdekében végzett "S" fordulózást.

A legkritikusabb pont az iskolakörben az a terület, ahol az ugrók a végső célraközelítésre fordulnak. Az összeütközés esélye az olyan ugrók odaérkezésével fokozódik, akik legalább három irányból érkeznek: balról, jobbról s egy hosszú egyenes ráközelítésből. Ez a másik ok arra nézve, hogy elkerüljük a szélvonalat.

Persze, sok ugró még nem kapta meg az üzenetet az iskolakört illetően s ez mindenki számára szabad hozzáférésű lehet. Az újabb ugróknak ezt észben kell tartaniuk, midőn elhatározzák, hogy egy nagy boogie-ra mennek.

Még akkor is gyakorolhatod a tömegben történő repülés módját, ha az egész égbolt a tied. Saját ugróterületeden repülj iskolakört és egy egyenes végső ráközelítéssel fejezd be. Figyeld meg, milyen könnyű dolog egyszerűen csak a célra bámulni. De ehelyett emlékeztess magad arra, hogy az egész ereszkedés alatt állandóan a környező teret figyeld.

Hogy el ne felejtjük, a leérkezés nem jelenti az egész dolog végét. Egyik szemed tartsd a többiek földetérésén, amíg jó messzire nem kerülél, vagy biztos nem vagy abban, hogy már mindenki leért.

Ford.:Sz.M.

## T.Domenico: Új szabályok kisméretű ejtőernyőkre

### Bevezetés

Az ejtőernyők folytonosan egyre jobban s jobban válnak hatékonyá, képessé téve bennünket arra, hogy egyre kisebb és kisebb ejtőernyőkkel ugorjunk, melyek közül a legtöbb akár még azoknál a sokkal nagyobb ejtőernyőknél is finomabban tesz a földre, melyekkel néhány évvel ezelőtt ugrtunk. De az új ejtőernyőkkel új szabályok s tanuló korunkban

megtanult szabályokat érintő változások is érkeztek. Manapság az olyan rendellenességet, ami annak idején csekélyebbnek számított s amivel még földet lehetett érni, most gyakorta le kell oldani.

## 1. Lecke

Nemrégiben egy kis méretű kupolával ugrottam, amin szárnyterhelésem jóval az  $5 \text{ kg/m}^2$  felett volt. Nyitáskor az egyik fékzsinór elszakadt. A kupola teljesen nyitva volt és jól repült, tehát a hátsó felszakadók segítségével kezdtem irányítani. Gyorsan megpróbálkoztam pár hátsó felszakadós lebegtetéssel mire azt vettem észre, hogy igen gyorsan lendült hátrafelé, noha úgy tűnt, hogy légsebességem a földetéréshez eléggé lassú. (A levegőt hallgattam.) Úgy terveztem, hogy igen alacsonyan lebegtetek, mivel gyorsan akartam átesni és arra gondoltam, hogy így nem lenne semmiféle problémám az ejtőernyő letételével. Végző célraközelítésemkor légsebességem igen nagy volt, mint szokás szerint, ha kicsi ejtőernyővel ugrom, de mikor a lebegtetéssel próbálkoztam, problémáim is újtukra indultak.

A kupola sokkal gyorsabban vágódott mögém, mint ahogy elképzeltem és föld feletti sebességem nem lassult le nagyon. Attól féltem ebben a pillanatban, hogy átesek, tehát kicsit engedtem a hátsó felszakadókon, ami csak megnövelte föld feletti sebességemet. Vagy 10-12 méternyit bukdácsoltam és fetrengtem a fűvön. Megvizsgáltam minden porcikámat s eléggé szerencsésnek tartottam magam, hogy mindezt sérülés mentesen megústam.

## 2. Lecke

Egy barátom (aki nagyobb volt nálam és még kisebb ejtőernyőkkel ugrott) pontosan ugyanezt tapasztalta, azt mondta, könnyen súlyos sérülést is szenvedhetett volna. Mindketten eldöntöttük, hogy egy ugyanilyen, vagy hasonló esetben legközelebb leoldunk. Azóta barátom egy hasonló problémával találkozott s le is oldott. Mikor beszéltem vele boldog volt azért, hogy így tett - tartalékejtőernyője alatt lábujjon ért földet.

## 3. Lecke

Egy másik, részemről ismert, tapasztalt ejtőernyős hölgy, az általa átélt közepes sebességű, pörgő nyílásról számolt be, ahol az egyetlen dolog amit rossznak látott, az az egyik oldalon összeroskadt néhány csatorna volt. A dolog nem rendeződött könnyedén de végül is sikerült neki és elképedésére több mint 300 m magasságot veszített a zárt végcelláknak tűnő rendellenesség tisztázása során, minek során a földtől 300 m-nyi magasságra került.

## 4. Lecke

Nyitáskor egy tapasztalt ejtőernyős operatőr észrevette, hogy egyik féke nem ment el. Mindkét kezével a kialakult a pörgésbe végződő problémát igyekezett rendezni. Ez gyorsan sikerült neki, de meglepetésére jóval 300 m alá került.

## 5. Lecke

Egy ejtőernyőkupola gyártóval beszélgetve, az a tanács alakult ki, az erősen terhelt kupolákat inkább le kell oldani ahelyett, hogy valaki megkísérelné a hátsó felszakadós kilebegtetést: a gyártó hozzátette, még a legegyszerűsebb terhelésű 9-csatornásokkal is nehéz dolog a hátsó felszakadós kilebegtetés.

## Következtetés

Az összes említett ejtőernyős fejenként több mint 2000 ugrással rendelkezik és súlyukhoz képest igen kicsi nulla porozitású kupolákkal ugrottak. Mindegyik példában azt tették amit tanulóként tanultak vagy amit tudtak, hogy tennének azokkal az ejtőernyőkkel, melyekkel egykoron ugrottak. Mindegyik meglepődött amiatt, hogy a dolgok mennyivel gyorsabban következnek be az ilyen nagy terhelésű, nulla-porozitású ejtőernyők alatt.

Néhány új irányelv, amire gondolni kell (az olyanoknak, akik kupolájukat  $5 \text{ kg/m}^2$ -nél jobban terhelik):

Régebben az olyan csekélyebb rendellenességek, melyekkel még földet lehet érni, manapság veszélyesek lehetnek a földetéréshez. Ezek a következők - de nem teljes a lista:

- Egyetlen szakadt zsinór
- Több szakadt zsinór
- Szakadások az ejtőernyőn
- Szakadt vagy fennakadt kormányzsinór
- Fennakadt csuszólap
- Nyitóernyő a kupola orra fölött, zsinórzatra tekeredve
- Forgó ejtőernyő nyílások, melyeket nem lehet azonnal rendezni

Egy elszakadt zsinór vagy kupolaanyag szakadás sokkal súlyosabb lehet, ha nagy szárnyterhelésű ejtőernyővel ugrasz.

Ha forgásban nyitasz, sokkal gyorsabban veszítesz magasságot mint mikor kisebb méretű ejtőernyővel ugrasz.

Tapasztalatomból kiindulva ne próbálkozz meg kisméretű ejtőernyővel felszakadó hevederrel földetérni: a leoldás egy biztonságos magasságon sokkal okosabb és sokkal biztonságosabb dolog.

Értékeld gyorsan a rendellenességet s ha nem vagy biztos abban, hogy földet tudsz érni a főajtőernyővel, biztonságos magasságon oldd le.

És mint mindig, rajtad múlik minden egyes rendellenesség és a helyzet komolyságának kiértékelése.

Ford.Sz.M.

## EJTŐERNYŐZÉS - KÁBITÓSZER VISSZAÉLÉS MEGELŐZŐ?

(INTERNET, Rec.Skydiving 1997.Febr.)

..... "ha hajlamos vagy a félelemre reagálás közbeni "lemerevedésre", akkor talán nem annyira neked való ez a sport. A túlzott mennyiségű adrenalin jelenléte közben is működő képesnek kell maradnod."

A kutatók arra jöttek rá, hogy a kábítószer visszaélők és a "különleges érzet hajszolók" egy valamiben közösek. Azok, akik a csúcskockázatú helyzetek megtapasztalását keresik, beleértve a sportejtőernyőzést és azokat akik annak a bizonyos "csúcshoz" az átélését (megtapasztalását) hajszolják, hasonló belső motivációkkal bírnak. Az agy jutalmazó rendszere mindkét egyénben hasonló, azt sugalmazva, hogy azok, akik élvezik a kockázat vállalást, valószínűbben szoknak rá a kábítószer visszaélésre, mint azok akik nem hajszolják ezeket a csúcshatásokat.

Talán létezik érv, amit az olyan adrenalin sportok mellett lehetne megemlíteni, mint a B.A.S.E. ugrás és az ejtőernyőzés. Hiszem, az elmúlt évtized során az ilyesfajta tevékenységek terén beálló növekedésnek köszönhetően igen valószínű, hogy a kábítószer visszaélés terén beálló növekedés is megállt. Az Ausztrál Ejtőernyős Szövetség Hírmagyarázataiban azt állították, hogy a taglétszámban drámai növekedés állt be az elmúlt néhány év során.

Az Interneten most is sok információ áll rendelkezésre azt illetően, hogy miként állítsunk össze valaki számára, egy B.A.S.E. felszerelést. Ámbár a legtöbb országban az ejtőernyőzés ezen formája még illegálisnak számít, vannak alkalmak, amikor megadatik: a tessék csak bátran hozzáfogni. Például a Híd Napon, az Egyesült Államokban minden évben és még közelebb otthonunkhoz, - Melbourne-ben - csak néhány hónappal ezelőtt zajlott le a Pepsi Max Challenge. Ez a rendezvény a Rialto Towers-ről végrehajtott B.A.S.E ugrás is tartalmazott és a Wide World of Sports-on keresztül adtak róla hírt.

Az Országos Kábítószer Visszaéléssel foglalkozó Intézet (NIDA) által vezetett kísérleti sorozat bebizonyította, "hogy az újdonság keresésére nevelt patkányok jóval érzékenyebbek az amfetaminok heves jutalmazó hatásaira, mint azok, amelyeket nem neveltek erre". További kísérletezés "bizonyította, hogy az újdonság kereső tevékenységek ugyanazon a módon aktivizálják a 'mesolimbic dopamin' rendszert, az agy főbb jutalmazó útját, mint ahogy a kábítószerrel való visszaélés is teszi."

Az ilyesfajta kutatás azt sugalmazza, hogy a magas adrenalin szintű sportok a kábítószer visszaélés alternatívájaként hathatnak a különleges emberi érzetek hajhászói. Ez azt is lehetővé teszi a pszichológusok számára, hogy idejében lépjenek, azáltal akadályozva meg az ilyen különleges érzet hajhászókat a kábítószer visszaéléstől, hogy az újdonság keresőket valahova máshova kalauzolják.

Érdekes megjegyezni azokat a kábítószer visszaélést megelőző programokat, amelyek ezeket az elképzeléseket hasznosítják hirdetéseikben. Például, az "A Thrillseeker's Guide to the Bluegrass" (Egy Izzalomkereső Kalauza, a réti perjéhez) című könyvecske különösen az izgalomkeresőknek, a magas adrenalin szintű sportokhoz történő irányítását vette célba. Ez azt állítja, hogy a rémisztő taktikát felhasználó kábítószer megelőzés valójában fokozza az illegális kábítószer kivánságát, minthogy a különleges érzet hajhászók is eltérő kockázat felfogással bírnak. Azok az emberek akik izgalmas új tapasztalatok után vágyódnak, valószínűbben tekintendők kábítószer visszaélőknek mint, azok akik nem kívánnak ilyesfajta tapasztalatban részesülni.

Ford.:Sz.M.

## KORMÁNYOZHATÓ ROGALLÓ

(SWISS GLIDER, 1995.)

Még egy újabb mentőejtőernyő jelent meg a piacon? Igen, de ez kormányozható, és a siklószáma 2,5! Egy olyan készülék, amely előnyös voltából következően nagyobb biztonságot jelent siklóejtőernyős pilótáknak. Ez az új ejtőernyő, amely Cirus ZX nevet kapta, az AFNOR szabvány szerint lett minősítve.

Egy bemutató-repülés kifizetődő. A ZX-4-pilóták pontosan a célkörbe találhatnak, ami nagyon meggyőző: a mentőejtőernyő valóban irányítható. A ZX-4-et a szokásos módon, a belsőszák kivetésével lehet kinyitni, ugyanúgy viselkedik, mint hagyományos körkupolák, azaz stabil és kiváló merülésű. Már ebben az állapotában végre lehet vele egyszerű manővereket hajtani. A használhatatlan főkupola leválasztása után kerül bevetésre a ZX-4, mint kormányozható készülék. Laurent David szerint, aki a ZX-4-et tesztelte, ezt a készüléket vészhelyzetben kiválóan alkalmasként jellemezte. Mindenben megfelelt a

kezelési leírásában rögzítetteknek. Minden tulajdonsága jó minősítést kapott: rögzítési módja a hevederzethez, nyitófogantyú működtethetősége, kivethetősége, nyílási sebessége, kezdeti stabilitása, stabilitása 20 másodperc múltával, a pilóta helyzete, merülése, testhelyzet a földetéréskor.

A ZX-4 formája emlékeztet a Rogallo Proto-Delta-jára. A pilótát két heveder tartja, amelyek a fej mellett futnak felfelé, és egyben irányító zsinórként is szolgálnak. A nyitási idő rendkívül gyors, a merülés nagyon lassú, a ZX-4 nagyon jó kvalitásokat mutat. Robusztus kialakításának köszönhetően kiállta a szabadesési tesztet is, amikor szabadesésnél (350 km/ó) 120 kg-os terhelés mellett nyitották.

A gyártó által közölt műszaki adatok:

Felülete:	32,2 m <sup>2</sup>
Terhelhetősége:	75-112 kg
Merülési sebessége:	2,5-5 m/s
Siklószáma:	2,5
Tömege:	2,9 kg

Ford.: Mándoki B.

**Szerk megjegyzése:** A közölt fénykép alapján a kupola azonos a nálunk ismert PZ-81-el, illetve a siklóejtőernyős repüléshez készített PZP-89 típusal. Lásd:

Ejtőernyős Tájékoztató, 1991. No.1. p.56. PZP-89 típusú mentőejtőernyő szilárdsági vizsgálata,

Ejtőernyős Tájékoztató, 1991. No.1. p.60. PZP-89 típusú mentőejtőernyő légi próbái,

Ejtőernyős Tájékoztató, 1991. No.3-4., p. 57. A PZP-89 típusú mentőejtőernyő fejlesztése.

..-

## J.Bates: SIKLÓEJTŐERNYŐZÉS: AZ EJTŐERNYŐ ELTÉRŐ ALKALMAZÁSA

(INTERNET Rec.Skydiving, 1997.febr.)

Sok légijármű pilóta aki egyáltalán nem érdekelt a sportejtőernyőzésben, már beismerte, hogy legalábbis méltányolja a repülés azon formáját, amit manapság a gyakorlott ejtőernyősök furcsa kinézetű rugalmas repülő szárnyaikkal végeznek, 4:1 arányhoz közeli siklószámmal repülve azt az eszközt, ami semmiben sem hasonlít egy szokásos ejtőernyő elképzeléséhez.

De a repülők még mindig nincsenek oda, a repülőgépből vagy helikopterből, esetleg egy ballomból való kilépés gondolatáért, hogy a repülés eme módját élvezhessék. Azonban talán sok olyan repülő akad, aki már volt részese a különleges módon kialakított "emelő ejtőernyő" alatti "lógicsálós" repülés élvezetének, amelyet sétarepülő vonatott ejtőernyőként használnak nyaranta a mexikói nyaralóhelyeken s már egyéb vizeken. Ha pedig már részt vettek valami ilyesmiben, akkor máris megérintette őket a repülés ejtőernyős vonatkozású szele.

Ezek az ejtőernyők távolról nézve közelebb állnak megjelenésben a "hagyományos" ejtőernyőhöz, de ha közelről vizsgálják őket, máris sok különbség tárul a szemlélő elé, különösképpen a szokásos félgömb alakból hiányzó kupolaanyag mennyiségét illetően; abban a szokásos értelemben, amiről az embereknek egy ejtőernyő kinézete jut az eszükbe.

Az ejtőernyő használója, fűrdőruhát és vízi mentőmellényt visel s hevederzetet ölt magára, amit egy motorcsónak hosszú vonatatóköteléhez erősítenek. Az "utas" mögé kiterített kupola abban a pillanatban kezd el feltöltődni és emelést biztosítani, mihelyt a motorcsónak nekilendül s a vonatatókötél megfeszül, ily módon vonatva stabilan a kupolát. Amint a motorcsónak sebessége fokozódik, még nagyobb emelőerő keletkezik, miként a levegő folyamatosan a feltöltődött kupolába és az ejtőernyőanyagban lévő nyílásokon keresztül kiáramlik.

A nagyobb sebesség nagyobb emelést jelent s mindkettő addig növekszik, amíg utas van a levegőben s azt legalább 15 m magasan vonatják. A motorcsónak tágas fordulót hajt végre s az ejtőernyő utasa pár percig élvezheti a lebegés csodás élményét. A leszállás mindössze a motorcsónak lelassulásával és oly módon történő manőverezésével jár, hogy az utas szép lassan a part menti vízbe ereszkedhessen. (Ugyanezt a módszert alkalmazzák az USAF pilóták és a NASA űrhajósok kiképzése során is, hogy a legénység megismerhesse az ejtőernyővel történő ereszkedés érzetét s hogy az érintettek kipróbálhassák az ejtőernyő kezelés technikáit valamint gyakorolhassák a hevederzettől s a kupolától való biztonságos megszabadulás módjait egy vízbeérés esetére. - Lásd: *Ejtőernyős Tájékoztató 1992. évi 6. szám p.4. Ejtőernyővonatás szerepe a hajózárszemélyzetek kiképzésében*)

### Változás az ejtőernyő technológiában

A folytonosan változó technológia egy még kifinomultabb szintű ejtőernyős repülést hozott létre, a siklóejtőernyőzést. A sportejtőernyősök már több éve egy újfajta, úgynevezett "légcéllás ejtőernyőt" használnak ugrásaikhoz,

ami nem más mint egy olyan kupola kialakítás, amivel az ejtőernyős, ugrásának kupola alatti ereszkedését további repülési élvezettel növelheti; ezenkívül egy olyan kialakítás, ami lehetővé teszi az ejtőernyős célbaugró versenyeken történő sorozatos és pontos célbaérkezést egy olyan döbbenetesen apró célpontra, melynek átmérője nem több mint öt centiméter. (Világversenyeken ez a célpont mindössze három centiméter átmérőjű.)

A repülő közösség több tagjának már volt szerencséje megismerkedni a mentő ugrásokhoz már régóta alkalmazott "kör-kupolás" ejtőernyőkkel. A körkupola egy későbbi változata, amely lényegesen eltért a félgömb alakú kialakítástól, jelentős növekedést ért el az irányíthatóság, a gyors fordulás és a csökkent ereszkedési sebesség terén s nagymértékben javult a vízszintes mozgás lehetősége is. Ez az ejtőernyő fajta, "Para-Commander" néven (PC) volt ismert s amelynek lényege a korábbi Lemoigne "emelő kupolás" kialakításon alapult (Lásd: Köves A.: Siklóejtőernyők vontatása Ejtőernyős Tájékoztató 1993. No. 2. p.32.)

Léteztek későbbi hasonló és nem hasonló kialakítások is, amelyek a PC-vel megegyező tulajdonságokat kínáltak fel. Sok korunkbeli repülő és repülés szerelmes ismeri, a ma ejtőernyősei által használt légcéllás ejtőernyőt. A légcéllás ejtőernyők számos légi bemutatón, vásáron, vidámparkban s egyéb, bemutató ejtőernyős ugrást magukban foglaló eseményeken ugyanúgy fellelhetők, mint az ejtőernyős klubok ugróterületein. A nézők gyakran ámulnak el az ejtőernyők kivétele irányíthatóságán s azon az óriási távolságon, ami egy ilyen ejtőernyővel megtehető, továbbá azokon a csodálatos könnyed, állva maradás földetéréseken, amelyeket egy ilyen kupolával kivitelezhetők. Manapság már tovatűntek az "összetörős és zúzódá-sos" földetérek.

A légcéllás ejtőernyő nem igazából négyszögletes. Mai formája észrevehetően szögletes formájú; egyik oldalától a másikig mért (feszítávolság) kiterjedésben, nagyobb terjedelmű mint a kupola elejétől a hátuljáig (húrhosszúság) vett távolság. Szerkezetében nem más mint egy dupla felülettel rendelkező rugalmas repülő szárny, ami könnyű, nulla légáteresztő képességű szövetből készül s melynek felső és alsó felületeit a kilépőél mentén összeerősítették. A kupola eleje teljes szélességében nyitott s a felső és alsó felületek közötti magasság az adott kupolamodel kialakítása szerint változik.

A kupola széle mentén az előre meghatározott pontokon, szerkezeti "bordák" helyezkednek el és választják "cellákra" a kupola feszítávolságát, így biztosítva egy kupolatípus általános azonosítását (pl.. 5-cellás, 7-cellás, 9-cellás, stb..). A bordák általában egy vagy több "keresztnyílással" rendelkeznek, hogy a kupola belobbanásának kezdeti feltöltődése során elősegítsék a kupola belsejében a légáramlást. A cellákban lévő torlónyomás tartja fenn a kupola formáját s ez kölcsönzi a szárny szerű megjelenést is. A szárny, hogy repülhessen, meghatározott állásszögben kerül beállításra a zsinórok rögzítése révén s ezek az ejtőernyők ezáltal érik el a szokásos, csodálatra méltó, 4:1-et is meghaladó siklószámot.

Az ilyen siklószámokkal az ejtőernyők ereszkedési sebessége a több mint 5 m/s-ról 4 m/s alá csökkenhet. A korábbi két perces vagy ennél is kevesebb ideig tartó ejtőernyő alatti utazás 600 m magasságból csaknem a háromszorosára nőtt, főként az ugró súlyától és a kupola jellemzőitől függően.

## Légcéllás kupola eredményei a siklószámok területén

A rendkívülinek bizonyuló légcéllás ejtőernyők miatt, már jó néhány éve nagy figyelmet szentelnek az egykor elhanyagolhatónak vélt ejtőernyő kupola siklószámát érintő tökéletesítésre. A kísérletezéseket az ejtőernyősök kezdték meg azáltal, hogy légcéllás kupolákkal magas hegyoldalokról kezdtek el lerepülni és igyekeztek az emelő légáramlatok kihasználásával az égbolton szárnyalni, a függővitorlázásához hasonló módon.

Céljuk az volt, hogy kihasználják a létező ejtőernyő kupolák ismert siklószámát a vitorlázás élvezetének és izgalmanak megtapasztalásáért, egy függővitorlázó vásárlásánál és az azzal való repülés megtanulásánál jóval kisebb költségen. Mindennek ellenére, a sokat kérdezősködő sportejtőernyős már rendelkezik légcéllás felszereléssel, tehát miért ne próbálna ki egy olcsó "belövéshez" jutni; rájönni arra, hogy hogyan készítheti ejtőernyőjét még jobb, hosszabb ideig tartó és nagyobb távolságú repülésre. Viszonylag rövid idő alatt sikert érve el, egy új repülési képesség realizálódott s egy új szórakoztató repülő tevékenység született meg - a siklóejtőernyőzés.

## Az ejtőernyő kupolák siklóejtőernyő kupolákba mentek át

Több éves komoly erőfeszítést vetettek latba a siklóejtőernyő technológia kifejlesztése során, növelve az élvezetet és biztonsági előírásokat léptettek érvénybe. A sportejtőernyősök által használt légcéllás kupolák alakja folyamatosan formálódott elliptikus alakúvá, nagyobb feszítávolságúvá és több cellával rendelkezővé. További finomítások hozták létre a még inkább siklásra alkalmas kialakítást. Egy új légijármű jött létre.

Oktatók, iskolák s felszerelés gyártók valamint eladók országos hálózata fejlődött ki. A pontos célbaéresés, magassági időtartam repülési és magasság nyerési versenyeket rendeztek, helyi, körzeti, országos és világverseny szinteken. A versenyek formátuma változó. Például, egy éves USA Siklóejtőernyős Bajnokságon a résztvevők számára a feladat nem más, mint egy hegygerinc északi oldalán kitűzött háromszög alakú röppálya megrepülése volt, két egymástól másfél kilométernyi távolságra lévő forduló ponttal s egy harmadik fordulóponttal, ami csak néhány százméterre helyezkedett el az alsó hegyterasz szélétől. Különálló napokon két futamot rendeztek, az egyik, egy-órás míg a másik két-órás időtartamú volt. 48-an vettek rajta részt közöttük olyanok, akik Franciaországból, Németországból, Ausztriából és Japánból érkeztek.

A fokozódó igényű szaktudás további példái, - Torrey Pines-ban, California, - fej-fej melletti versenyeket igényeltek, itt a repülési pálya 1.5 km hosszú. Miután a versenyzők egyidőben indulnak el, a két pilóta első fordulópontjaik felé ellentétes irányba repültek. Az első fordulópont elérése után egy olyan 180-fokos forduló volt megkövetelt, amit a szikla széle fölött kellett végrehajtani. Ezután egymás felé repülve, elhaladván az indulási pont előtt, a pilótáknak be kellett tartaniuk a

jobb kéz szabályait. Tovább folytatva a nyolcas alakú pálya másik felét, egy további fordulót kellett végrehajtaniuk a szikla széle fölött. Majd ezután az a pilóta, aki először repül keresztül el a sziklaszél fölött, az lesz a győztes - ha egy résztvevő az első kör után veszt, befejezte a versenyt.

Számos siklóejtőernyős versenyt rendeznek rendszeresen. Noha úgy tűnhet, hogy California, hihetetlen napsütéses napjainak száma és 100 km-es vagy még hosszabb tengerpartja és számtalan homokdűnéje miatt a siklóejtőernyősök számára az "univerzum közepét" jelenthetné, a Crested Butte colorádói helyszínei, az Aspen és a Boulder is nagyszámú siklóejtőernyős pilótával rendelkezik és az ezzel foglalkozó pilóták nagyobb százalékát képviselik (a közösség teljes népességéhez viszonyítva) mint az Egyesült Államok más városainak esetében. Az ország más részeinek hegyvidékes régióiban és sok országban ugyan úgy, kiváló repülési feltételek biztosítottak.

A rendkívüli távolság megrepülése, az időtartam repülés és a magasság nyereség megszokott dologgá válik, ahogy a technológia tovább javul és új technikák kerülnek elsajátításra. A kényelmet és a kupola kezelésének megkönnyítését elősegítő különlegesen kialakított ülés alkalmazásával (a hagyományos ejtőernyős felszerelés szokásos vállpontos heveder felüggesztésének megtartása helyett), a siklóejtőernyősök számos kivételes repülést hajtottak már végre.

A repülés sok más formájának élvezetének kedvéért, a repülősök nyugodtan vethetnének egy közelebbi pillantást arra a csodálatos eszközre - az ejtőernyőre, amelyet az eredetileg előre nem látott használat céljából öltöttek fel.

Ford.:Sz.M.

## Távrepülés ejtőernyővel

(INTERNET, REC.SKYDIVING, 1997.febr.)

A távrepülésről szóló posták, számos kellemes és tanulságos tapasztalatot juttatnak az eszembe, aminek éveken át részese voltam. Nem úgy, mint sok ejtőernyős, én igazán élvezem a kupolával való utazást s gyakran nyitok magasan. Óriási dolog, amikor az ember a gyönyörű látvánnyal társuló némi békére s csendre lel. S mostanában hébe-hóba rám jön, hogy egy IGAZI komoly távrepülésre kapjak. Az ilyen ugrások hosszú s érdekes hagyománnyal rendelkeznek.

Amikor elkezdtem ugrani, a légcellás ejtőernyők megszokottak voltak, de nekem mint egy szegény tanulóknak, Para-Commander-rel kellett ugranom - ez volt minden amit megengedhettem magamnak. Első távrepülésemet egy másik lyukas-zsebűvel hajtottam végre, neki Papillon-ja volt. Körülbelül öt kilométernyire az ugróterületől értünk földet de jókora mulatságot jelentett, mire a mezőkön visszavergődtünk az ugróterületre. Persze, mikor 20 éves vagy s csak 75-öt ugrottál még az életben, bármi, amit túlélés szórakozásnak tűnik!

Visszaemlékezve a dolgokra, akkoriban létezett egy távrepülési díj. Sok díjhoz hasonlóan, ezt sem az USPA hozta létre. Sokkal inkább egy SCR volt. Mindig is bánom, hogy nem folyamodtam a vele járó szövet jelvényhez, ami ha a memóriám jól működik (hasonlóan az SCR jelvényhez) a létező legszebbek egyike volt: egy zöld és barna színű iránytű rózsza, a szélén olyasmi felirattal mint a 10 mérföld/10 méter. Hogy egy ilyen elnyerhess, legalább 10 mérföldnyire kellett a céltől kiugranod s a célponttól számítva 10 méteren belül kellett földet-érned. Ha bárki is tud arról, hogy hol szerezhetek be egyet, kérem *e-mail*-en keressen meg. Jómagam legalább egy tucat 10 mérföldest hajtottam végre, de 10 méteren belül csak háromszor vagy négyszer sikerült földet-érnem, ezek egyikén egy PC-vel. Ami még napló bejegyzéseim közül az egyik legkedvesebbnek számít.

A mai napig csak azt tekintem "tisztességes" távrepülésnek, ha a gépet legalább 10 mérföld távolságban hagyod el. Ezek szárazföldi mérföldek; ha tengeri mérföldet használsz számold még plusz másfél mérföldnyi megteendő távolsággal azért, hogy bizonyos légy afelől, a pilóta értse meg azt amit akarsz! Az ilyen távolság megtételéhez, jókora magassági szélre lesz szükség s meglehetősen jó részletekre a szélirányát illetően. Általánosságban beszélve, a szél rendszerint 5-10 fokot mozdul el jobbra minden 1000 méternyi magasságnál. Tehát, ha a földön a szél 270 fokról fúj és 4100 méteren ugrasz ki, a magassági szél 290 fokos lehet. Ideális feltételeket akkor találunk, amikor egy front mozog, amiben igen nagy erejűek a magassági szelek (legalább 60 km/h), de a földön a szélsébség még elég biztonságos a földetéréshez (kevesebb mint 10 m/s). Tartsd észben, előfordulhat, hogy nem az ugróterületen érsz majd földet.

Ha már ismered a szelet, számítsd ki a föld feletti sebességed. Csaknem minden légcellás ejtőernyő valamennyire lassabban merül fékezés közben; a legtöbb modern változat a leglassabban meglehetősen mély fékezésben repül. Tehát mérlegelned kell a kompromisszumot a vízszintes

sebességben, a magasban eltöltött idővel szemben. Segítségére lesz, ha egy kis időt töltesz el egy számológéppel. Mondjuk, hogy a szél 4100 m magasságban 22 m/s, 1800 méteren 15,5 m/s és a földön 9 m/s sebességgel fúj.

A sebességre nézve alaposan kidolgozott találgatásokat végezhetsz, de ezek valószínűleg mindenképpen tévesek lesznek, tehát egyszerűen csak kapj szárnyra s becsülj egy óvatos 11 m/s átlagsebességű szelet az egész útra. Ha tíz percig fent tudsz maradni és földhöz viszonyított sebességed átlagosan 20 m/s, nem fogod tudni megcsinálni: 2,1 km/percet jelent. Tehát nagyobb sebességre vagy hosszabb levegőben eltöltött időre van szükséged.

Megkívánod majd, hogy némi fékkel repülj, mivel ha kupolád sebessége a 11-ről 9 m/s-ra esik le, akkor merülési sebességed 8 m/s-ról 4,5 m/s-re változik, ez tiszta hasznot jelent - az éppen 8 percnyi kupola alatti idő helyett 11 m/s vízszintes sebességgel (nem számítva a szelet), több mint 13 perc áll majd rendelkezésedre 9 m/s-el. Így már meg tudod majd csinálni. (Azt hiszem. Nem kétséges, hogy lesz olyan aki majd utánaszámol. Viszont mindenki más csak arról gondoskodik, hogy egy pár jó sétacipőt viseljen.)

Milyen messzire juthatsz? Mint a földalatti vasútnál és hasonlóknál, sosem fogod tudni milyen messze a túl messze - egészen addig, amíg nem tudsz vissza jutni. Egy fickó megpróbál átkelni Kanadán egy sorozat távrepülés során - aminek végrehajtása teljes mértékben kemény dolognak számít s amiről szeretnék majd bővebben hallani. Körülbelül 15 évvel ezelőtt, néhány a különleges erőnél szolgáló Brit katona, átkelt a több mint 32 km széles La manche csatorna felett. Igazán magasan nyitottak, valahol 6000 m felett s jó szelük volt.

Visszatérve a szabályos távrepülésekhez..... Ha Cessnával repülsz, a rárepülés nem ügy. Ha egy 20-személyes távrepülést hajtasz végre - amiről az igazán kemény dolog jut az eszembe - egyszerűen kérd meg a pilótát, hogy 30 kilométerrel távolabb oldalszélben repüljön. Mindenki menjen ki s nyisson azonnal, majd forduljon 90 fokot a cél felé. Két okból hagyd helyén fékeidet. Az egyik ok, a lassúbb ereszkedési sebesség a másik pedig, hogy kezeid lefagyhatnak ha a csipős szélben fejed fölött tartod őket. Helyette próbáld egyiket magad mögött tartani, mialatt repülés közben a másikkal frissítődöt kortyolgatod majd válts kezet.

Ellenőrizd pilótáddal a területen uralkodó légi forgalmat. Általában nincs semmi baj a 4100 méteres nyitással, de nem árt tudatni az emberekkel, hogy ott vagy. Egyes helyeken pedig, mint Elsinore-ban, ne álljanak rá az emberek arra, hogy a távrepülés biztonságos valami. Ha nálatok jókora a helyi légi forgalmi s nincs sok biztonságos, kétségbevonhatatlan földetérési hely az útvonal mentén, esetleg nem kéne próbálkozni vele.

Az igény miatt végzünk távrepüléseket, de nem akarjuk mindössze csak egy kevés ember kedvéért megtenni. Semmi értelme annak, hogy az ugrási magasságra emelkedjünk mérföldekkel távolabb aztán pedig, hogy az ugróterületre visszatűzzünk, a többiek ledobásáért. Enyhébb napokon, igen kellemes dolognak számít kimenni és nyitni, amit az emberek gyakran követnek el naplementekor. Egy másik szép hely a távrepüléshez, a Montana állambeli Lost Praire Boogie-n támad. Minden évben a kanadaiak, meg mindenki más aki csak akar, olyan messzire repül ki, amiről úgy tartja, hogy onnan még érdemes visszajönni és egy csoportos távrepülést végezni. Ez egy igen szép hely s megéri ha az ember itt ilyesmit csinál.

## Néhány más trükk, amit éveken során tanultam

Ne menj fel naplemente idején, a szél rendszerint gyorsan lecsillapodik a nap ezen szakaszában. Továbbá a távoli földetérések, rendellenességek stb. mindig sokkal rosszabbak sötétedéskor. Ha lehetséges legyen legalább egy ejtőernyősnél rádiótelefon. Ha valakinek rendellenessége támadt, a telefonos fickó menjen utána segíteni.

Vigyél magaddal pénzt és személyigazolványt. Egy biztonságos helyen leérkezni egy út mellett, három mérföldnyire távol, még mindig jobb mintha egy szűk helyen érnél földet, ami viszont csak egy mérföldnyire esik a céltól. Az ideális útvonal egy kijelölt sáv fölött húzódjon. Ha úgy érzed,

hogy nem tudod megcsinálni, jelents kényszerleszállást s éj földet ezen a sávon. Várj, amíg segítség nem érkezik az ugróterületről.

Mindig öltözz igen melegen. Odafönt még nyáron is hideg lehet. Adjuk hozzá a gyenge vérkeringést, a 10 m/s-os jeges szél tényezőjét és a kitágult kapilláris ereket s máris könnyen megfagyhatsz. (Érdekes leckeként a magasságokon uralkodó hőmérsékletekről, a boogie körei során, sörömet Otter-ünk orr-rekeszében tároltam. Még a Convention-on is egész álló napon át hideg maradt, így aztán egy klassz nem mindennapi élvezetben volt részem, amikor a gépeket éjszakára lenyűgöztük.)

A napszemüveg jobb mint a sima ugrószemüveg. Azért vagy ott, hogy élvezd a látványt! Hátareseti szélsőségek esetén, minimalizáld a légellenállást, hogy maximalizálhasd a sebességet. Egy pár mérföldes sebesség többlet igazán nagy különbséget idézhet elő. Légy biztos afelől, hogy ne támadjon rendellenesség. Ezek elég rosszak még rendes körülmények közepette is. Ne akarj egyet magadnak beszerezni, az ugróterülettől 15 km-nyire, egy szeles napon. Ne olyan útvonalakat állapíts meg, ahol egy keresztező nagyobb országúttól, folyóktól illetve egyéb más nehézségektől kell függőd, amelyek hosszú kerülő utat követelnek meg, ha rövid lennél. Mindig számíts arra, hogy rövid leszel. A szél rendszerint épp a gépelhagyás pillanatában hagy alább.

Sose csúföld ki az erősen leterhelt kupolákat. Utolsó távrepülésem alkalmával, azt mondtam egy komának, aki Stiletto-val ugrott, körülbelül 9 kg/m<sup>2</sup>-el, hogy nincs semmi esélye. És komolyan így is gondoltam, minthogy már egy rendes repülés során mértem merülési sebességét. Viszont nem számoltam azzal az égető óhajával, hogy megetesse velem szavaimat: egész idő alatt a hátsó felszakadókon lógott s közelebb ért földet mint én. Persze, alaposan elfáradt, én meg pihent és laza voltam - de egy kicsit hülyének éreztem magam. Első rangú felszerelésemet felülmúlta a jó kupola kezelés és az erősebb indíték (motiváció).

Utoljára de nem utolsósorban, ha azok egyike vagy, akik felszerelésük miatt idegeskedik, ne kezdj távrepülésbe. Lesz majd elég üres idő, hogy megismerd azokat az igazán vékony zsinegeket, amelyek ejtőernyődet a felszakadó hevederekhez rögzítik, nem említve a Rube Goldberg rendszert, ami viszont a felszakadókat erősíti a hevederzetre. És a hevederzet..... igazán nincs sok minden rajta, nem igaz? Én szeretem a háromézer méter magasban lógicsálás fantasztikus érzetét, mialatt az ember körül nincs semmi fizikailag tapintható, de egyesek nem tudják ezt elviselni. A hegymászóknak van egy kifejezésük arra a szellemi állapotra, ami az ember ajkát odafenn a sziklákon vagy veszélyes traverzekon elnémítja. Ők ezt kitettségnak nevezik. Én szeretem ezt a kifejezést s a távrepülés igazán a megfelelő hely arra nézve, hogy hozzájuss ehhez a kielégüléshez.

Ford. Sz.M.

Szerk. megjegyzése: lásd: yS.: Ejtőernyősök a Balaton felett. REPÜLÉS EJTŐERNYŐZÉS, 1984. No.7. p.8.

## **P.Proctor: KÖZELEDIK A KISKÖLTSÉGŰ EJTŐERNYŐ ALAPÚ "UAV".**

*(AVIATION WEEK AND SPACE TECHNOLOGY, 1996 NOVEMBER)*

Az OMEGA AEROSPACE vállalat egy olyan teljesen új, "kulcsátadású" pilótánélküli légijármű (Unmanned Aerial Vehicle - UAV) gyártására létesít termelőegységet, melynek egyszerű az alkalmazása s 157,5 kg tömegű hasznos teher levegőbe emelésére képes.

Az 50,000 USd alap eladási árú taktikai pilótánélküli megfigyelő légijármű (Tactical Unmanned Surveillance Aircraft - TUSA), potenciális alkalmazásai közé sorolhatók a határőrség, a hatósági ellenőrzés, a filmgyártás valamint a ka-

tonai és környezetvédelmi megfigyelés. Az alapsomagba tartozik a rögzítetten felszerelt színes és fekete-fehér videokamera és egy valós időben működő 800 soros műsorszóró képesség, továbbá egy hordozható földi állomás.

A kisköltségű, könnyen használható s 30 órán át működni képes TUSA kulcsa, - Mr. Morris Messinger, a vállalat elnöke és igazgatója szerint - a "motoros" ejtőernyő Hasonló motoros ejtőernyőket már több mint egy évtizede használnak jogosítvánnyal nem rendelkező sportpilóták.

Noha látszólag lassú (utazási légsebessége 48 km/h) amikor 300 m magasságban repül, füllel (hallással) nem fedezhető fel és 900 m magasságban a gyakorlatlan szem számára nagyon nehéz észrevenni - mondta Messinger. A TUSA 7,62-12,1 m fesztávú légcéllás kupolája képes több, kisebb löfegyverből kilőtt lövedék okozta sérülést elviselni anélkül, hogy teljesítménye jelentősen romlana. A leszállított kupolák mérete függ a felhasználó által alkalmazandó hasznos tehertől s egyéb választási lehetőségektől.

Lehet, hogy a TUSA nem rendelkezik olyan dicsfényvel mint a nagyobb sebességű, merevszárnyú UAV-ok - mondja Messinger, azonban egy 1994-évi, a Honvédelmi Minisztériumbeli UAV project iroda számára készült felmérés szerint, a polgári UAV felhasználók, az alacsony költségű, hosszú levegőben tartózkodási képességű s egyszerű működésű rendszereket igénylik. Ezek legtöbbször a hasznos teher 50 kg alatt van.

Az OMEGA már rendelkezik 21 db. TUSA megrendeléssel - mondja Jeff Ingmire a vállalat vezérigazgatója.

A motoros ejtőernyőrendszer működtetése, Mr. Messinger szerint igen egyszerű. A magasságot egy üzemanyag-adagoló szabályozza, melynek teljesen nyitott állapotában az emelkedési sebesség kb. 2,3 m/s. A vízszintes repülést, közbenső teljesítmény szabályozás biztosít, míg a fojtószelep zárása merülést eredményez. Különböző emelkedési és merülési sebességek érhetőek el a teljesítmény állítása, szabályozása révén. A TUSA szolgálati magasságát 4000 méterre becsülik.

A rendszer kormányzása irányítószinórok kezelésével érhető el, melyek segítségével a kupola jobboldali vagy baloldali kilépőelei lehúzhatók, csakúgy mint a népszerű légcéllás ejtőernyőkön. Mindkét kilépőél manipulálható úgy, hogy az ejtőernyő a gyors merülés érdekében közel "átesési" állapotba kerüljön. Az ilyen konfigurációban történő motorteljesítmény alkalmazás eredménye a kivételesen lassú, de magasságtartásos repülés - mondja Messinger. A motor meghibásodása esetén, az ejtőernyő a földetérésig siklik. Mint a sportejtőernyők kupolája - amelyekre hasonlít - ellenáll a sebességnövekedésnek és bepörgésnek.

Az indítás úgy történik, hogy a kupolát közvetlenül a légijármű karosszéria mögött terítik ki és a teljesítményszabályozót működtetik. Amint az UAV elkezd nekifutni és sebességet nyer a talajon, a kupola levegővel töltődik fel s felemel-

kedik. Röviddel ezután a légi jármű is felemelkedik. A légcsavart védőburkolat veszi körül a védelem és a földi működés során előadódható idegen tárgytól való sérülés lehetőségének minimalizálásának érdekében.

A tipikus felszállási úthossz kb. 10 m, maximális (tervezett) felszállási súly esetén. A földetérési kifutás hossza nagyjából ugyanennyi, mondja Mr. Messinger. A TUSA effektív használatához - állítja Mr. Messinger - mindössze 5 órányi földi oktatás s 8 óra földi kiképzés szükséges.

A vázszerkezet egy darabból álló héjszerkezetű váz műanyag bevonattal. Az 50x50x36 cm méretű, hasznos terhet befogadó fülke, 24 V feszültség számára vezetékelték. (Opcionális rész lehet a motor által meghajtott áramfejlesztő generátor). A hasznos teher térfogatában nem szerepel az orrban elhelyezett kamerarögzítés és buborékablak.

A kupolát vezérlő két kormányzsinórt és fojtószelepet a három darab bolygókereskes fejrendszerű OZIN szervóegység működteti. A TUSA hajtóegysége 18,4 kW-os, kétütemű OAC 250A motor, amit eredetileg a motoros szánok hajtására terveztek. A légi alkalmazás érdekében elektronikus gyújtással, és "szerpentin" lassító hajtószíjjal látták el. Az egység hangtompító rendszerrel rendelkezik.

Teljes terhelés mellett üzemanyag fogyasztása, 5,7 liter/óra. A 2 vagy 4 lapátos fából készült légcsavar mérete 42x25,4 cm. Három darab újratölthető 12 V-os gél cella biztosítja a motor repülés közbeni újraindíthatóságát. Pneumatikus kerékabroncsok és rezgéscsillapítók veszik fel a fel és leszállás közben ható erőket.

Mindent egybevetve, a TUSA repülőszerkezet üres tömege 56,25 kg. A TUSA alapegység változatnak indítástól leállításig tartó irányítására botkormány szolgál. A vaknavigálás (mikor az egység nem látható) a valós-idős videókapcsolat által nyújtott képek segítségével lehetséges.

Azonban a legtöbb megrendelő - Mr Messinger szerint - az opcionális (nem alapgép tartozék) fedélzeti, két-koordináta tengelyű automatikus pilótát, GPS navigációs elektronikát és a földbázisú repüléstervező csomagot fogja választani. Ezekkel a repülést, indítástól a befejezésig automatikusan lehet vezérelni. Ajánlott a kézi felülbíró rendszer, a képernyőn látható érzékelési adatok, valamint az oldalszélben történő fel és leszállás optimalizálására.

Az opcionális "művelettervező rendszer" 586-os chipre alapozott "desktop", vagy egy "militarizált laptop" számítógép. Ez 99 útpontra programozható be és mozgó térkép megjelenítéssel (display-el) rendelkezik. A működtetés (ami egérrel vezérelt Windows-alapú szoftvert alkalmaz) nem nehezebb, mint egy otthoni számítógép használata. A repülési útitervek megrajzolása, letapogatott (szkannerezett) térképek vagy légi fényképek segítségével történik.

A TUSA repülési pályája, repülési magassága és egyéb repülési paramé-

terei, repülés közben is változtathatók. Minden egyes "úti-pont"-hoz tartózkodási idő és magasság, valamint útközbenei repülési sebességek és magasságok is megadhatóak.

Ha a robotpilótával és GPS-el ellátott TUSA elveszti a földdel való kapcsolatot, akkor a számításon helyzet-meghatározási üzemmód lép működésbe és az UAV befejezi betervezett küldetését és visszatér a tervezett földetérési helyre. Ha az UAV bármikor elveszíti a navigációs kiindulási pontot, vagy nem képes visszarepülni indító/fogadó bázisára, illetve, ha vissza nem fordítható repülési üzemmódba kerül, a főejtőernyőkupola automatikusan leoldódik, majd egy ballisztikus mentőejtőernyőkupola nyílik ki az egység megmentésére.

Az UAV mintegy 30 km-es távirányítási képességgel bír leszállított állapotban. Az antenna optimális pozícionálásával ez a távolság megnövelhető. Mr. Messinger szerint hosszabb működtetési távolságok esetén az adatok továbbítására "SATCOM-kapcsolat" vagy egy második TUSA alkalmazható. Ez azonban még nem került kipróbálásra.

Az adatkapcsolaton át sugárzott és a repülésvezérlő videó-képernyőn megjelenített műszeres adatok közé tartoznak a motor és a repülési műszerek adatai, a 4-személyes CESSNA-gépekéhez hasonló módon. Opcionális radar-magasságmérő és függőleges sebességjelző beépítése is lehetséges. A TUSA ellátható válaszjeladóval (transzponderrel) is, ha a TUSA repülése várhatóan ellenőrzött légtér közelében lesz. A válaszjeladó kódja repülés közben változtatható.

Mr Messinger szerint a TUSA 24 csatornás adatkapcsolata lehetővé tesz több felhasználó által meghatározott hasznos teher irányítást. Hosszabb repülési küldetések céljára 114 literig különböző áramvonalas alakú üzemanyagtartályok állnak rendelkezésre. Természetesen a 7,6 literes standard üzemanyag mennyiségén felüli üzemanyag súlyával arányosan csökken a TUSA hasznos terhelhetősége is.

A vezérlési utasítások továbbítása a földi állomás és az UAV között soros rádió adóvevő készülékkel és egy földi állomáshoz továbbító kép/adat távadóval történik. A könnyű alkalmazhatóság érdekében, a TUSA rendszer által használt frekvenciák, mind engedélykötelezettség mentes, könnyen hozzáférhető, ipari, tudományos és orvosi frekvenciák - állítja Mr. Messinger. A teleszkópos földi antenna 12 m magasságig tolható fel.

Az egész TUSA rendszer, beleértve a szerkezetet magát és a földi állomást is, egy négykerék meghajtású, szokásos tetőcsomagtartóval ellátott járművel szállítható. Sáros, vagy sziklás terepen, a TUSA a 16 km/h sebességgel haladó jármű tetejéről is indítható.

Ford.:Szuszékos M.

## M. J. Ravnitzky, S. N. Patel, R. A. Lawrence: ZUHANÁS AZ ŰRBŐL: EJTŐERNYŐK ÉS AZ ŰRPROGRAM

(AIAA.1989-0926)

### BEVEZETŐ

Az űrrepülésben való előrelépés szorosan kötődött az ejtőernyő technológiában beálló fejlődésekhez. Az űrbe indított objektumok többségének olyan részegységei voltak, melyek ejtőernyő révén jutottak vissza a földre. Az ejtőernyővel történő visszatérés, a siker előfeltétele volt sok űrprogram esetében. Ennek megfelelően az ejtőernyő technológia evolúcióját szigorú űrprogram követelmények gyorsították fel, hogy olyan előrelépések váljanak lehetővé, mint a nagy megbízhatóságú rendszerek, ultratömör ejtőernyőcsomagok, nagyméretű ringsail és szalagejtőernyő fűrtök, körgyűrű alakú/ringsail kombinációk, kúpos toldatok, egyidejűség a nagyléptékű többfokozatú kupolafékezétség feloldásban, textíliák, melyek ellenállnak a barátságtalan és/vagy légkörön kívüli környezeteknek, emberi tényezős fékezórakétás földetérés fékezés, megbízható levegőben történő visszanyerő módszerek és légkörfékezés a visszalépő röppálya irányítása céljából. Az ejtőernyőipar közösség ismételtén bemutatta, hogy bonyolult feladatokat képes végrehajtani, különösen az emberi irányítású űrjármű visszatérés keretmunkáján belül.

Az ejtőernyő rendszer követelmények és képességek az űrprogramokra nézve, mind közvetlenül mind pedig közvetetten hatással voltak, mivel az ereszkedési képesség legalább annyira lényeges mint az emelkedés. Az űrbe bocsátott objektumok többsége olyan részekkel rendelkezett, melyeket ejtőernyővel hoztak vissza a földre. Az ejtőernyő továbbra is elől jár az ember vezette bolygóközi repülésekben, az információ gyűjtő szondákat lelassítása révén.

Továbbra is fokozott szerepet játszanak a gyors pályáról letérítés képességének biztosítása és az orbitális űrállomásokról való visszajuttatás révén ugyanúgy, mint az újrafelhasználás céljából az indító rakéta rendszerek visszajuttatása terén. A költséges űreszköz elemek visszatérése és újrafelhasználhatósága megkönnyíti a komoly pénzügyi gondok korában az űrrepülést.

Elsődleges űr vonatkozású alkalmazásokba, az ejtőernyők és más belobbantható lassítószerkezetekre vonatkozóan, az alábbiak tartoznak:

- 1) földi orbitális jármű visszatérés
- 2) ember vezette űrjármű földön történő leszállása
- 3) ember vezette űrjármű kiségitő/vészhelyzeti mentőrendszere,
- 4) bolygófelszínre történő űrjármű leereszkedés
- 5) földön kívülről visszatérő űrjármű leszállás
- 6) indító fokozat/rakéta visszatérés
- 7) űrjármű földi lelassítása
- 8) űrállomás vészhelyzeti mentő/szállító eszköz.

Ezen alkalmazások mutatják az ejtőernyő technológia és az űrrepülés közötti erős kölcsönös függőséget.

### FÖLDKÖRÜL KERINGŐ JÁRMŰ VISSZATÉRITŐ RENDSZEREK

Az ejtőernyők intenzív szerepet játszottak az űr felfedezésében. Az Egyesült Államok megközelítően 242 visszatérő műholdat bocsátott fel, a Szovjetunió az 1958-1988-as időszak között pedig csaknem 785-öt. A többszöri felhasználású visszatérő kabin (kapszula) alkalmazása, megközelítően 530 kabin visszatérést tett lehetővé az Egyesült Államok és durván 850-et a Szovjetunió részéről, ugyanebben az időszakban.

A föld körül keringő és visszatérő rendszerek szerkezetének komoly vizsgálatát (Szerk. megjegyzése: *Az Egyesült Államokban*) a Rand Corporation által az 1946-os 1958-között lefolytatott tanulmányokra teszik, mely egy műhold orbitális pályáról történő visszatérésének meghatározó eszközeire tett javaslatot. Noha egyesek úgy érezték, hogy egy légi visszatérő rendszer kifejlesztése műszakilag valószínűtlen, ez volt a végül is kiválasztott rendszer. A rendszer megfelelő működése, a légi visszatérő elemek gondos szinkronizálását követelte meg.

A Discoverer II műholdkabin vált az első ember építette objektummá, mely biztonságosan tért vissza az orbitális pályáról, 1959 április 14-én. A 36 kg súlyú járművel egy Irvin ejtőernyőrendszer társult. A tervek Csendes óceáni visszatérést tettek szükségessé, de egy névlegestől eltérő orbitális szakasz, automatikus orbitelhagyási időzítéssel kapcsolódva, a Spitzbergákhoz közeli, - Norvégiától északra - leszállást idézett elő. A mentéssel foglalkozók látták az ejtőernyővel való ereszkedést, de a kabint az Egyesült Államok sosem szerezte vissza. A Discoverer III-tól XII-ig jelzett kabinok, a sikertelen kabin katapultálási és légkörbe visszalépési nehézségek sorozatával találta szembe magát.

A Discoverer VI megfelelően lépett vissza, de sosem találták meg, egy meghibásodott rádió irányjeladónak köszönhetően. A Discoverer VIII nem megfelelő orbitális pálya elhagyást valósított meg s ily módon annak szállító tartálya rossz helyen lépett a légkörbe és sosem találták meg. A Discoverer XI kabin, a visszalépés előtt tűnt el és ezt sem találták meg soha. A dolgok barátságatlannak néztek ki, az 1959 nyarán bekövetkezett ezen s más egyéb meghibásodásoknak köszönhetően.

A 64,3 kg súlyú Discoverer XIII-at végezetül sértetlenül nyerték vissza a Csendes óceánból, 1960 augusztus 11-én. A Discoverer XIV-t egy C-119-es légijármű kapta el a levegőben, Hawai-tól észak-nyugatra, 1960 augusztus 19-én; a visszanyerő személyzet lefényképezte a visszatérés műveletét. Ezt a kettős sikert nem hagyták figyelmen kívül, de a műholdkabin visszatérés még csecsemőkorát élte. (Szerk. megjegyzése: *A szovjet Szputnyik-5 1960. 08.20.-án állatokkal a fedélzeten, ejtőernyővel sikeresen tért vissza. A Szputnyik-5 egyébként a Vosztok kísérleti változata volt.*)

A Discoverer program befejeztekor, a harmincnegyzet kabinból csak hetet szereztek vissza a levegőben, másik hármat pedig az óceánból halásztak ki. Ahogy a felszedési súlyok fokozatosan nőttek úgy tökéletesedett a visszatérés módszertana is. Ezek a visszatérési módszertanban és technológiában beállt előrelépések biztosították az értékes kisegítő műhold, többször felhasználható kabinjának visszatérési képességeit, az ezt követő rendszereket illetően.

## **Kozmosz**

A Szovjetunió hagyományosan erősen a mesterséges hold visszatérőkabin rendszerekre támaszkodott. Egy "teljes visszatérési" filozófia (egy egész műhold visszatérése, Vosztok vagy Szojuz-eredetű berendezés alkalmazásával) jellemezte a szovjet rendszereket. Talán ez, abból a kíváncsiságból eredt, hogy elkerüljék a költséges visszatérési technika tanulási görbéit vagy éppen a földrajzi tényezők eredménye volt.

A Szovjetunió által végzett többszörös kabin visszahozatal viszonylag új keletű fejlesztésnek számít. A kabin visszatérés első generációja 1962 április 30 vette kezdetét a Kozmosz-4 visszatéréssel (csak a tizennyolcadik felbocsajtás). Egyes Kozmosz visszatérítő berendezések a nemzetközi kereskedelmi hasznos terhek számára is rendelkezésre álltak. (A *Kozmosz-programban kutató műholdak voltak, a program 1962-ben indult.*)

## **Szaljut visszatérő kabinok**

A Szaljut-3 és -5 űrállomások a személyzet távozását követően nagyméretű kabinvisszatérő modulokat katapultált. (Szerk. megjegyzése: *A "kabinvisszatérítő modulok" a Szojuz szállító űrhajók voltak: a Szaljut-1-en a Szojuz-10, 1971.04.23-25.*)

## **Kínai műhold visszatérés**

Kína sikeresen mutatotta be, a műhold egységek visszatérésének képességét. A China 4, 7, 8, 12, 13, 16, 17 és 19 jelű műholdak visszatérését jelezték. Földrajzi, műszaki és orbitális tényezők mutatnak az ejtőernyővel való visszatérés alkalmazására. A Vosztok-hoz (de annál kisebb) visszatérő rendszerekhez hasonló műhold tömeget nyertek vissza. [1]

## EMBERI IRÁNYÍTÁSÚ ŰRJÁRMŰ FÖLDI LESZÁLLÓ RENDSZEREK

### Vosztok

Jurij Gagarin volt az első ember, aki földkörüli pályáról tért vissza, 1961 április 12-én, gömbölyű Vosztok űrhajójában. Szergej Koroljov, a korai űrhajókísérletek igazgatója, az elsődleges Vosztok visszatérő módként a vízre-szállást határozta meg. Politikai és földrajzi szorítások kombinációja arra kényszerítette Koroljovot, hogy az elsődleges leszállási módként a földre érkezést válassza. [2] A kabinsúlyban kialakult növekedés, a katapultuléseket hatásos lehetőséggé tették a szokásos független kozmonauta visszatérés számára.

Amíg a többszemélyes, földetérési fékezőrakétás Voszhod és Szojuz járműveket ki nem fejlesztették, a kozmonautákat katapultálták, hogy elviselhető földetérésekhez jussanak. (Szerk. megjegyzése: *Az űrhajós dönthetett a kabinnal való földetérés mellett is, a katapultulás a kabinrendszer tartalékajtőernyőjét helyettesítette, illetve az ejtőernyős kiképzés nyilvánvalóan a személyi ejtőernyő alkalmazására ösztönözte az űrhajóst.*)

A Szovjetunió szükségszerűsége Gagarin földetérésének részleteinek feltárásában az FAI szabályokból eredményeződtek, mely megköveteli, hogy a pilóta járművében szálljon fel és le, az aeronautikai világrekord minősítés érdekében. Az FAI a titokzatosság ellenére rekordot állapított meg, de tizenhárom évvel később a Gagarin önálló katapultálásának s ereszkedésének ismertetését tették közzé. [3]

Koroljov jól ismerte azt a minimális ejtőernyő méretet, mely megakadályozná a nem-katapultálás esetében bekövetkező földetérési sérüléseket. Állatokkal G-erő és becsapódás túrési tesztek végeztek a becsapódási sebességek hatásainak mérésére, abból a célból, hogy méretezhessék a kabinejtőernyőt. A NASA összehasonlítható "pip drop" tesztek végeztek. [4]

A korai kozmonauták alapos ejtőernyős képzésben részesültek (Szerk. megjegyzése: *Lásd: Űrhajósok ejtőernyős ugrása: Ejtőernyős Tájékoztató.1984/6. p.31.*), az amerikai űrhajósokkal szemben, kiknek még ma is tilos szándékos ejtőernyős ugrásokat végezniük. Nem volt véletlen, hogy Valentyina Tyereskova, az első nő az űrben, helyi ejtőernyős klubjában elnökként működött. Ironikusan, Tyereskovát sikeres repülése és annak politikai utóhatásai megakadályozták abban, hogy valaha is még egyszer ejtőernyővel ugorhasson. German Tyitov, a második kozmonautát, egy borzalmas edzőugrás sorozatnak tették ki. [5]

Szándékos ejtőernyős ugrásokat hajtott végre fákra, folyókba, meredek domboldalakra; esőben, hóban, erős szélben és betonra. Kétüléses sugárhajtású vadászgépekből katapultálták magas G-erejű függőleges bedőlések közepette.

Más kozmonauta jelöltek nem voltak oly szerencsések mint Tyitov. Pjotr Dolgov, tesztajtőernyős, a Vosztok katapultulás [6] minősítési kísérletei közben lelte halálát, mely nem váratlan eredményt hozott a Vosztok kozmonautákat érintő komoly méret korlátozások illetően. [7] Jevgenyij Andrejev, 1962 november 1-én fagyott halálra (Szerk. megjegyzése: *Dolgov és Andrejev ugyanazon sztratosztárból ugrottak, 1962. novemberében. - leírását lásd: Ejtőernyős Tájékoztató, 1985.No.4. p.20-22. s 1985. szeptember 13.-án vette át Gromikótól a Szovjetunió Érdemes Ejtőernyő-Kipróbálója kítüntetést. Forrás: *Aviacija i Koszmonavtika, 1988.No.1. p.16-17.*) egy sztratoszféra ballon ugrás kapcsán, mely azokéhoz volt hasonló, amit Joe Kittinger és Nick Piantanida hajtott végre az Egyesült Államokban (Lásd: *Ejtőernyős Tájékoztató, 1985.No.4. p.17-20.*). Ivan Kornyejev, maroknyi más névtelen kozmonauta gyakornokkal egyetemben lelte halálát ejtőernyős képzés során. [8]*

A Vosztokot egy sorozat szuborbitális nagy magasságú biológiai célú repülések előzték meg, melyek során kutyákat is küldtek fel 62 mérföldes magasságba 1951-52 és 1955-56 között.

A Szputnyik 4, a Vosztok kabin egy korábbi verziója 1960 május 15-én lépett földkörüli pályára, egy űrhajóst utánzó próbabábuval a fedélzetén, ami nem "élte" túl a légkörbe visszatérést. A Szputnyik 6 ugyancsak így járt. A Szputnyik 5-ös ami egy Vosztok utánzat volt, visszatért a légkörbe és sikeresen ereszkedett ejtőernyővel a földre, 1960 augusztus 20-án. A Szputnyik 9-et s 10-et, melyek kutyás gyakorló repüléseket végeztek az első emberi személyzettel ellátott küldetés számára, ugyancsak sikeresen visszatértek.

Az első űrhajó visszatérés (Szputnyik 5) 1960 augusztus 20-án történt, ami 24 órán belül egybeesett az első amerikai levegőbeni űrkabin visszatéréssel. Ez a nagy magasságban működő lassító szerkezetek számára egy forgalmas hétnek számított; négy nappal korábban hajtotta végre Joseph Kittinger kapitány híres 13,75 perces szabadesését, 31333 m magasságról. (Szerk. megjegyzése: *Kittinger fékernyővel süllyedt, ezért nem minősítette az FAI világrekordnak - ez kitűnik a hosszú időből is.*)

### Mercury

Az Egyesült Államok hat emberes és négy "majmos" Mercury kabint hozott vissza az űrből 1961-től 1963-ig terjedően, Radiplane ejtőernyőrendszer segítségével. Az 1305 kg súlyú Mercury űrhajó szubszonikus sebességgel érte el a 10000 m-es magasságot, ahol lerobbantással 2 m átmérőjű 30<sup>0</sup>-os kúpos stabilizátoros szalag-fékernyő nyílt ki.

3300 m magasságban 1,8 m átmérőjű zárt lapos nyitóernyő nyitotta ki a 19,2 m átmérőjű ringsail főajtóernyőt, így a kabin 8,5 m/s sebességgel ért földet. A fékernyő és főajtóernyő nyílást automatikusan hozták működésbe 7000, illetve 3300 m magasságban. Két alkalommal, az asztro-nauta úgy döntött, hogy kézzel működteti a fékernyőt az előre beállított magasság felett, egy erős kabinlengést követően.

A Radiplane (a későbbi Northrop-Ventura) előre nem látott nagymagasságú nyílási jelenséggel találkozott, javasolt kiterjesztett szoknyájú ejtőernyő rendszerük korai tesztelése során, a fokozatokra osztás területei közben számított hézagokkal és szuperszonikus flatterrel, valamint egy nyílás meghiusulással, ami a program azonnali felülvizsgálatát vonta maga után. Ez az eredeti ejtőernyő rendszernek, egy új, de igen megbízható ringsailre való lecseréléséhez vezetett. [9]

A ringsail ejtőernyőt, ami nem más mint egy gyűrűvel réselt körkupolás ejtőernyő, Ed Ewing találta fel és finomította ki. Ewing egy 7,3 m átmérőjű tengerészeti (Navy) változatot is tervezett, amit Skysaidnak (Lásd.: *Ejtőernyős Tájékoztató 1978. No.4. p.14.*) nevezett s tesztelt sikeresen első és egyetlen ugrásán. Az egyszerű ringsail bizonyítottan az amerikai ember irányította űrjárművek visszatérésének kulcsává vált. A húsz Mercury repülésen (nem ember vezette, "majmos" és ember vezette) és a két vészhelyzeti repülés megszakításon, a főajtóernyő rendszer mindig működött.

### Gemini

A Gemini vált a következő amerikai ember vezette űrprogrammá. A Northrop Gemini visszatérítő rendszer túlnyomó részben Mercury-eredetű eszközt alkalmazott a 1800 kg súlyú kabin visszatérésére, de a Gemini esetében minden kritikus funkciót megkettőztek. Az egyetlen kivételt egy egyedüli, 25,66 m átmérőjű ringsail főajtóernyő alkalmazása képezte, amit egy 5,58 méter átmérőjű ringsail nyitóernyő nyitott ki: nem volt menekülő torony vagy mentőajtóernyő, mint a Mercury esetében. A főajtóernyő meghibásodás vagy repülés megszakítás az asztro-nauta katapultálását igényelné. A "föld száguldása", a gyorsan közeledő föld szubjektív érzete, nem egy Gemini személyzetben idézett elő olyan hatást, hogy kézzel hozza működésbe a fékernyő nyílást.

A Gemini ejtőernyő rendszert egy ágyúval nyitott 2,52 m átmérőjű kúpos szalagfékernyő hozza működésbe. Egy eredeti Gemini programtervezet cél a földön való leszállást tűzte ki. A NASA-Langley a földön történő leszállás megvalósításának eszközeként a "paraglidert" tartotta előnyösnek, ami nem más mint egy felfújható irányított rugalmas szárny. Más NASA hivatalnokok a mű-

ködöképesség és megbízhatóság szempontjait hangsúlyozták, kitartva amellett, hogy a "paraglider" alkalmazása követelje meg a katapultulések használatát is viszont. Ezen alrendszerek mindegyike megbízhatatlan, műszakilag kockázatos lehetne és meg volt annak esélye, hogy késlelteti a kritikus Gemini ütemterveket.

A Gemini "paraglider" program meghiúsulását egyebüttl jól dokumentálták. [10] [11]. A vége alkalmasint jóvátehető volt már, 1961 november 28-án, mikor a North American Aviation-t választották fővállalkozóként az Apolló űrhajóhoz. Ennek katasztrófális hatása volt a paraglider stábjára nézve. [12] A paraglident folytonosan a második küldetésről az utolsókra halasztották, majd pedig végkép törölték. A paraglidernek egy hagyományos ejtőernyő rendszerre történő lecserélése, 337 kg súlycsökkenést eredményezett, melyet a küldetés tervezők gyorsan felfelhasználtak a további követelmények számára.

Véletlen egybesés volt, hogy a North American első teljes léptékű sikerét 1964 április 30-án valószínűsítette meg, a paraglider kivonásának kezdetét követő napon. A paraglider repülések mindinkább probléma mentes sorozatát végezték el 1964 decemberében. A paraglident magát, egy Radioplane 3,13 m átmérőjű lapos szalagfékernyő nyitotta ki.

Ironikus módon, a paraglider erőfeszítés vége felé a Northrop-Ventura jelentős sikert ért el, egy 371,6 m<sup>2</sup>-es, részleges feltöltődésű belépőes, nem merev ejtőernyőszárny fejlesztésével. [13] [14] A NASA-Houston (a Pioneer-el egyesülve) párhuzamos sikert ért el, abbéli erőfeszítésük terén, hogy a paraglident egy 21,33 m átmérőjű LeMoigne Parasailra (Lásd: *Tóth Zoltán: Siklórepülő ejtőernyő légiakalmassági vizsgálata. Ejtőernyős Tájékoztató. 1993/4. p.1.*) és fékezőrakétákra cseréljék 1962 végén. [15] Más konfigurációk is elérték a fogalom elfogadásának sikerét, ideértve a Sailwing-et, egy nagy oldalviszonyú egy-felületes siklóejtőernyőt, mely a Barish Associates fejlesztése volt; valamint a Manta-Ray, az Irvin ParaSpace Center által kifejlesztett sikló ringsail típusú ejtőernyő. [16] A szárnyakhoz hasonlóan működő ejtőernyő készítésére tett erőfeszítések sokkal nagyobb sikert értek el, az olyan merev szárnyak készítésére tett erőfeszítésekénél, melyek egy ejtőernyőhöz hasonlóan voltak nyithatók.

A "B Terv", a végleges ringsail ejtőernyő kialakítás (a Q-4B rádió távvezérlésű visszanyerő Kiszegítő Rendszerből adoptálva) [17] lépett helyettesítőként fel, a 'paraglider' program törölését követően. A tizenkét repülés alkalmával, - melyből tíz volt személyzettel ellátva, - a Gemini elsődleges ejtőernyő rendszere 100%-os sikerrel működött.

### **Voszhod.**

A Voszhod 2 vagy 3-személyes szovjet űrkabin volt az első olyan ember vezette űrjármű, ami a földetéréshez fékezőrakétákat alkalmazott, kiküszöbölve a Vosztokon alkalmazott katapultuléseket. A Voszhod, egy "lekopaszított" Vosztok volt, mely három főnyi személyzet szállított (szűkösén). A különbség később került felismerésre, hogy nem volt kilövőállványos küldetés megszakítás, mentőtorony vagy vészhelyzeti mentő rendszer alkalmazva. A kiszegítő fékezőrakétás adottságra, amiatt volt szükség, mert nem kielégítő utánpótlás (ellátás) került feltöltésre a légkör csillapításon keresztül történő orbitális pálya elhagyás céljára. [18]

A kabint először úgy tervezték, hogy képes legyen akár a földre akár a vízreszállásra, noha a vízreszállás adottságát sosem próbálták ki működőképesen, a Voszhod két repülése során. (1964-65.)

A Voszhod főejtőernyő rendszere, 4800 m magasságban és 219 m/s-es [19] sebességnél nyílt ki, az ejtőernyő alacsonyabb légáteresztőképességű nagy tartósságú nylon szövetből készült. Ez magasabb ellenálási együtthatót eredményezett, ami sokkalta szükségesebb súly megtakarításban is nagyobb nyílási erőkkben eredt, mely viszont az ejtőernyő rögzítési pontjainak szerkezeti megerősítését tette szükségessé. [20]

### **Szozuz**

A Szozuz volt az első igazán működőképes szovjet ember irányította űrhajó (1967-től) - rendelkezett azzal a képességgel, hogy a légkörbe visszalépés során észrevehető módon röppályát

változtasson, amely olyan képesség, amivel az amerikai ember vezette űrjárművek rendelkeztek. A korábbi Vosztok és Voszhod űrhajó egész egyszerűen gömb formájú volt; a stabilizációt ballasztolással oldották meg. A Szojuz, amit 1967-ben fejlesztettek ki, egy nagy tömör "kiterített sík" főejtőernyővel és leszálló fékezőrakétákkal rendelkezett.

Vlagyimir Komarov az első Voszhod pilótája, Szojuz 1 űrhajóban lelte halálát a földre való visszatérésekor, 1967 április 24-én. A baleset hivatalos magyarázata a főejtőernyő felszakadónak, nyílás közben történő összeakadásáról adott hírt. Ez a fedélzeti vezérlő rendszer meghibásodása miatt fordulhatott elő, ami Komarovot arra kényszerítette, hogy irányított pörgést kezdeményezzen a légkörbe visszalépés alatti irányításhoz. [21] A létrejövő megnövekedett g-terhelések eszméletvesztéséhez vezetve, megadályozták abban, hogy kézzel indíthassa el az "kipörgető" eljárásokat. A jelentés kimutatta, hogy Komarov utolsó rádió közleménye arról adott hírt, hogy erőfeszítéseket tesz ejtőernyőjének kitekerésére. [22] A balesetet követően a Szojuzt tartalékejtőernyővel és főejtőernyő leoldási lehetőséggel bővítették. [23]

A pontos légkörbe lépés és röppálya irányítás kritikus dolognak számít a Szojuz küldetések során, a szokásos leszálló területektől közvetlenül délre eső, kínai területen való esetleges földetérés volta miatt. Ráadásul, a névlegestől eltérő földreszállás, durva terepfelszín közepén való leérkezésben végződhet. A Szojuz 18 éppen hogy csak a kínai-szovjet határ mentén ért földet, a névlegestől eltérő légkörbe visszalépést követően. A mélységbe való legördüléstől ejtőernyőjük, bozótos fenyvesbe akadása mentette meg [24].

A Szojuz űrjárművet, olyan módosított képességgel tervezték, hogy lehetővé váljék a holdkörüli pályára állás és a földre visszatérés. Komarov, az első kozmonauta, aki kétszer repült az űrben, volt a legvalószínűbb jelöltje a tervezett egyszemélyes holdkörüli küldetésre. Halálát követően a szovjet űrprogram újraformálódott, - miként az Apollo program is tette ezt a tragikus Apollo tűzét követően - és a kezdeti Szojuz egy még fejlettebb űrjárművé fejlődött.

Az eredeti jármű egy modernizált változatát, a Szojuz-T űrhajót először 1979 december 6-án használták. A Szojuz-T (transzport = szállító) űrhajó úgy jelent meg, amit speciálisan a megnövekedett hasznosterhelés kapacitás számára terveztek, visszatérő súlya 2970 kg volt.

A a '80-as évek közepe táján hozták forgalomba a Szojuz-TM űrhajót (transzport-modifikovannuj - szállító-módosított). Ennek a visszatérő járműnek tökéletesített fő- és tartalékejtőernyő rendszerei voltak, melyeknél a zsinórokhoz s egyéb szerkezeti részekhez könnyű súlyú nylon és Kevlar típusú anyagokat alkalmaztak. [25]

A Szojuz-TM ejtőernyő rendszereket a hosszú ideig föld körüli pályán maradáshoz tervezték, hogy nagymértékben csökkentsék a "taxira várakozás fenntartásának" költségét a kiterjedt időtartamú Mir űrállomás küldetések során. A fejlett Szojuz modellek továbbra is fékezőrakétákat használtak a földetérési terhelés csökkentésére.

A Szojuzkarta, a Szovjetunióban létrehozott kereskedelmi szolgáltató üzem, Szojuz visszanyerő rendszert hasznosítja, Szojuz eredetű járművekben lévő adatok visszahozására.

## **Apolló**

Az Apolló Command Module (Apolló Parancsnoki Modul) ejtőernyő-rendszere, a legjobban megtervezett és a legalaposabban letesztelt ejtőernyőrendszer volt, amit valaha is építettek. A Northrop-Ventura olyan tervezési akadályokkal találta magát szemközt, melyek eltörpítették a Mercury és a Gemini visszanyerő rendszerén tett fejlesztési erőfeszítéseket. Az 5.5 tonnás Parancsnoki Modul visszanyerő rendszerét a dokkoló alagút körüli kicsiny térbe hajtogatták. A teljes visszanyerő rendszerben kilenc ejtőernyő, három ágyú és a számtalan egyéb komponens szerepelt, ami még 225 kg súlynövekedést jelentett.

Az Apolló ejtőernyőinek működnie kellett -- nem lehetettek "ha"-ak, "és"-ek, vagy "de"-k. Viszonylag könnyűnek kellett lenniük -- kicsi, szokatlan alakú helyre hajtogathatóknak - és el kellett viselniük minden olyan környezetet, amit az űrprogram feltálalhatott. A Parancsnoki Modul súlynövekedése a program során állandó volt (3690 kg-ról 4950 kg-ra) Az Apolló 204 tragédiája a súlyt

5850 kg-ra vitte fel, a Skylab küldetések során pedig 6041 kg-ra. Mindazonáltal, további térfogat nem állt rendelkezésre. Wesley Steyer-nek, William Freeman-nek és Theo Knacke-nek rengeteg elismerés róható fel a "lehetetlen" Apollo ejtőernyő rendszer vezérlését illetően, egy párját ritkító siker kapcsán.

A Pioneer alternatív elképzelésként, egy kettős triconical ejtőernyő fűrtöt javasolt és ezeket vetették ledobási kísérletek alá. Az első ledobási kísérletnél egy ejtőernyő meghibásodás arra kényszerítette a fővállalkozót (NAA-S&ID), hogy elvesse ezt a fajta megközelítést.

Minden egyes Apolló küldetésen kilenc ejtőernyőt használtak fel. Az előző hőpajzsot 8000 m magasságban egy ágyú lökte le és azt egy ejtőernyő eresztette alá, hogy elejét vegyék a parancsnoki modulval való újra érintkezésnek. A két reffelt (befékezett) 5 m átmérőjű fékernyőt is ágyú révén, egyenként nyitották ki.

3300 méteren mindkét fékernyő levált és három 2,19 m átmérőjű gyűrűrésű nyitóernyő vetődött ki ágyú segítségével,  $120^0$ -os szögben sugárirányban, mindegyik nyitóernyő egy 26,85 m átmérőjű ringsail ejtőernyőt húzott ki. A két ejtőernyő képezte a fő rendszert; a harmadik pedig a segéd rendszert.

Az Apolló ejtőernyő program költséges volt, de minden fillért megért. Az Apolló esetében, mint a Mercury s a Gemini esetében is, a 21 ember nélküli és 15 emberi irányítású Apollo CM ejtőernyőrendszerek egytől egyik tökéletesen működtek... vagy majdnem tökéletesen. Az Apolló 15 küldetése során, egy főajtőernyő röviddel a kinyílást követően összeroskadt. Később fedezték csak fel, hogy egyéb problémák közepette, a visszamaradó tolóhajtómű hajtóanyag, melyet eddig rutin-szerűen kiürítettek, áttette magát a felszakadóhevedereken. [26] A Mercury program során megtanult leckék (ami PVC bevonatú zsinórzatot eredményezett a Mercury ejtőernyők esetében) nyilvánvalóan feledésbe merültek az Apollo-nál.

1976 július 24-én, tért vissza az utolsó Apolló kabin az Apollo-Szojuz összekapcsolódásból. Ez azt az érzést keltette mint mikor 1963-ban, "Gordo" Cooper az utolsó "ember a konzervdobozbant" hozta haza, vagy mikor 1966-ban Lowell és Aldrin hozták vissza az utolsó Geminit. A légkörbe lépés során felmerülő komoly problémák, fedélzeti levegő szennyeződést eredményeztek. Vance Brand működtette a fékernyőket míg Tom Stafford tette ugyanezt a főajtőernyőkkel az egyedüli olyan Apolló küldetés kapcsán, ahol az ejtőernyőket kézzel nyitották. Ha Deke Slayton nem rendelte volna el a kézi ejtőernyő nyitást a személyzet lehet, hogy nem élte volna túl a dolgot.

A Northrop-Ventura, Apolló ejtőernyő rendszerének kialakítása valószínűleg értékes kiindulási pontnak bizonyul majd a szállító űrjárművek következő generációjának tervezése során s ugyanakkor a javasolt Személyzeti Vészhelyzeti Visszatérő Jármű (CERV) visszatérésében alapvonalként szolgálhat.

## **EMBER IRÁNYÍTOTTA ŰRHAJÓ KISEGÍTŐ/VÉSZHELYZETI MENTŐRENDSZEREK**

### **X-15/Dynasoar mentőrendszer**

Mind a sikeres X-15-ös, mind pedig a törölt X-20-as (Dynasoar) nagymagasságú/nagysebességű katapult/mentő rendszereket tartalmazott. Minden egyes légi járművet úgy alakították ki, hogy űrbéli környezetbe juthasson el (80 km feletti magasságba). Az X-15-ös ülése, 18000 m-ig 45-től 350 m/s sebességig és 18000 métertől 40000 m magasságig maximum Mach 4.0 sebességig volt kivethető. A főajtőernyő, egy 7,32 m átmérőjű lapos körkupola volt. A Dynasoar katapult rendszert hasonló célkitűzésekkel fejlesztették ki. [27]

### **Mercury vészhelyzeti mentőrendszer**

A Mercury indító fokozat egy mentőtornyot tartalmazott, amely a kabint 700 m magasságig juttatja, az ejtőernyő kinyílását megelőzően, az alacsony magasságú és kilövőállványon történő startmegszakításokat követően. A Mercury kabin egy második 19,2 m átmérőjű ringsail ejtőernyőt vitt, amit egy ágyúval nyitott nyitóernyő révén nyíló fékernyő lobbantott be. A soros redundancia ezen filozófiája (szemben az Apolló esetében alkalmazott párhuzamos redundanciával) nem jelent meg ismét az amerikai űrpogramban.

Ráadásul, a Mercury asztronauták egy mellkasra szerelt tartalékernyőt is vittek magukkal a fedélzet ejtőernyővel történő elhagyásához. Miután Alan Shepherd felfedezte, hogy az ejtőernyő csomag akadályozta kézi repülés vezérlő szerveinek használatát, a 7,32 m-es ejtőernyőket csak az űrhajós különleges kérésére vitték magukkal. Mindazonáltal, a Mercury asztronauták mindegyike a mentőejtőernyő viselése mellett döntött.

## Gemini vészhelyzeti mentőrendszer

A Gemini küldetés-megszakítási módok két, kézzel működtetett katapultülést alkalmaztak, a Mercury-nál használt automatikus működést indító mentő toronnyal szemben. A Gemini katapultüléseket úgy tervezték meg, hogy megfeleljenek a már meglévő képesített katapultülések képességein messze túleső követelményeknek, valamint a rendkívül magas megbízhatóságnak.

Az egyidejű katapultos, rakéta meghajtású ülések úgy lettek kialakítva, hogy elegendő lendülettel rendelkezzenek egy Titan indító fokozat felrobbanása estén kialakuló terjeszkedő tüzgolyó elkerülésére. A Gemini katapult felülvizsgálatának tesztelése során SOPE (szimulált kilövőállványon kívüli katapult) is szerepelt, ami ezidőben szokatlan teszt eljárásnak számított.

A katapultülés fejlesztés legalább annyi problémával találkozott szembe mint a 'paraglideré'. Az 1964 november 5-én végrehajtott szán-kísérlet során, az ülésrész a katapultálás során összelapult, teljesen szétroncsolva magát az ülést és a próbabábút. [28] A következő, utolsó teszt során 1965 január 16-án, különböző VIP vendégek s Gemini űrhajósok orra előtt, egy külső kabinnyílásfedél nem nyílt ki a rakéta katapult működésbe lépés előtt. Az ülés a lezárt nyílásfedélen keresztül vágódott ki, s jól látható ülés formájú nyílást hagyott a kabinon s közben alaposan lefejezte a próbabábúk egyikét.

Egy közelben ácsorgó asztronauta a végeredményre pillantott s egyszerűen elsétált. John Joung, a próbabábúk fölött sajnálkozva, mint "egy pokoli fejfájásra, de a rövidebbik pokolira" utalt rájuk. [29] A Gemini mentő-ülésrendszerek csak néhány héttel, első emberi személyzettel ellátott repülésük előtt fejezték be minősítő tesztjeiket. Nem meglepő, hogy mikor 1965 december 12-án, a Gemini VI-A misszió indító fokozata a felszállás másodpercein belül leállt, Schirra parancsnok nem a katapultálást választotta. A Gemini küldetések sosem követelték meg a katapultülések működéses alkalmazását.

A Gemini katapultülések s utasaik nagyfokú stabilitásigot követeltek meg a működési sorrend során. A Goodyear két "ballute" konfigurációt fejlesztett ki a Gemini katapultülés nagysebességen történő stabilizálásra. Az űrhajósok hagyományos C-9-es főejtőernyő rendszere 580 m-es magasságon nyílna ki. A katapultüléses ejtőernyőrendszer első élő ugrását az USAF-tól Charles Laine hajtotta végre 1963 november 22-én, amikor a nemzet figyelme a Dallas-i tragikus eseményekre összpontosult.

Egy két-pontos és 1,21 m-es "ballute"-ot választottak az egy-pontos, 0,91 m-es "ballute" helyett, hogy kizárják a nagy magasságokban előfordulható kedvezőtlen forgások lehetőségét. [30] A Gemini katapultülések a kilövő állványról egészen 21300 m magasságig terjedően és 2.86 Mach sebességig volt kivethető. Azonban, az elkövetkezendő képesítő tesztelésnél a NASA a működési alkalmazást 4500 m alá korlátozta, hogy elkerülje a kabin/első fokozat kölcsönhatást és a vízi túlélési kérdéseket.

## Szojuz vészhelyzeti mentőrendszer

A Geminihez kiválasztott Titan II hordozórakéta hypergolikus (*olyan hajtóanyag, mely oxidáló szerrel érintkezéskor spontán gyullad. A ford.*) hajtóanyagot használt, a Szojuz Szemjorka még illékonyabb mélyhűtött hajtóanyagával szemben (ahogy korábban az Atlást fontolták meg a Gemini program esetében). A Titan II felrobbanásából eredő kisebb méretű tűzlabda ekkor lehetővé tenné, hogy a teljes űrkabin repülésmegszakító rendszere helyett, személyi katapult rendszert alkalmazzanak.

A Szojuz nem rendelkezett ezzel a lehetőséggel, olyan kilövőállás megszakításos mentőtoronyhoz hasonló konfigurációval, amit a Mercury-nál alkalmaztak. A Szojuz küldetésmegszakítási mód egy kisebb segéd ejtőernyőkupolát nyit ki, hogy biztosítsa az alacsony dinamikus nyomású/kiss magasságú röppálya közbeni nyílást. Ezt a mentőrendszert, egy jó alkalmazási lehetőségnek vetették alá 1983 szeptember 26-án, mikor a Szojuz T-10A Szemjorka hordozó rakétája felrobbant. Az ebben érintett kozmonautáról később azt írták, hogy "egészséges de nagyon boldogtalan." [31] [32]

## **LLRV/LLTV (Lunar Landing Research Vehicle/Lunar Landing Training Vehicle)**

Az ejtőernyők kritikus szerepet játszottak az Egyesült Államok holdraszállásos küldetésének felkészülése során. A szovjet holdraszállásos küldetés felkészülésnél alkalmazott katonai helikopterekkel szemben, az űrhajósok a holdra való leszállásuk utolsó 150 m-nyi távolságához két különböző típusú szabadon-repülő holdraszálló kutató járművet alkalmaztak. Ezek a járművek egy légcsavarsugár hajtóművet használtak, a föld gravitációjának öt-hatodának közömbösítésére, miközben az asztronauták peroxid rakétákkal és rakétahajtóművekkel manővereztek. Az LLRV-t később újjáépítették és három tökéletesített holdraszálló gyakorló járművel kötötték össze (az LLTV-vel), melyek mindegyike katapultüléssel rendelkezett.

Az LLRV-t és az LLTV-t nehéz volt repülni és hajlamos volt a kormány divergenciára (eltérésre). Neil Armstrong az átdolgozott eredeti LLRV-ről 30 m magasságban katapultált a jármű helyzetének irányításában beálló csökkenést követően, az Ellington Légibázis fölött. [33] [34] [35] Egymást követően két másik katapultálás is bekövetkezett és a NASA tisztviselők a járműveket le akarták selejtezni. Az asztronauták tiltakoztak, további tökéletesítések történtek és 1969 márciusában az újratervezett és stabilizált LLTV-vel újra megkezdték a repüléseket.

Armstrong és Aldrin az utolsó napon nyolcszor ismételték át a "repülő ágykerettel" holdraszállási röppályájukat. A korai holdraszálló küldetéseken résztvevő asztronautákat, jól felkészítették a valós repülésekre is. Az első holdraszállás közben előfordult akadály elkerülés adott hitelt ezeknek az állításoknak.

## **Apolló vészhelyzeti mentőrendszer**

Az Apolló felbocsájtó mentőrendszere az egész parancsnoki modul a Mercury mentőtoronyhoz igen hasonló módon emelte le a kilövő állásról. Az Apolló kialakítása tulajdonképpen inkább a Mercurynak volt köszönhető mintsem a Gemininek, sok komponens lényegében a Mercury program tervezői még a Gemini előtt megterveztek. Az Apollo kilövőállványos repülés megszakítási képességgel rendelkezett (ahogy a Mercury és a Gemini is rendelkezett ezzel).

Az Apolló eredetileg a személyi ejtőernyő útján történő fedélzet elhagyás lehetőséggel rendelkezett, amit a kivihetetlenség és a komoly súly és térfogat kényszere miatt zártak ki. Tragikus módon, a személyi ejtőernyők kiküszöbölése váltotta ki, a javasolt robbanó kijárat nyílás, kézzel működtethető fedélzeti nyílásra való cseréjét, melyet viszont robbanó fedélzeti nyílásra cseréltek fel az Apolló 204 tüzesetét követően.

## **STS Orbiter Shuttle katapult/ejtőernyővel történő fedélzet elhagyása**

Az űrrepülőgép mentési képességének egy fontos oldala került megszüntetésre, amikor a Columbia katapultuléseit eltávolították, még akkor is ha a kilövőállványos küldetés megszakítás sosem volt lehetséges.

Az űrrepülőgép programban szilárd hajtóanyagú mentőrakéták szerepeltek, majd lettek kizárva. A NASA-n belül sokan úgy érezték, hogy az egyéni vagy csoportos katapultálási lehetőség jelentősen növelné egy misszió, vészhelyzet esetén a való túlélhetőséget. Azonban, mindannyian felismerték, hogy a költségvetési és az űrrepülőgép szerkezeti korlátai, azok melyek csaknem lehetlenné teszik az ilyesfajta képességet.

Az űrrepülőgép volt az első amerikai ember irányította űrjármű, ami alapvető kialakítási elemként nem rendelkezett indításkor működtethető mentőrendszerrel; a Voszhod kétes nemzetközi tiszteletet érdemelt ki.

A vízreszállást nem tekintették életképes kényszer leszállási módnak az űrrepülő orbiter esetében, annak dacára, hogy a föld felszínének két-harmadát víz borítja. Hogy ezt a potenciális hiányosságot vehessék célba, a NASA egy rendszert telepített, mely lehetővé teszi az asztronautáknak, hogy az orbitert egy állandósult sikló repülés közben anélkül hagyhassák el, hogy nekiütközzenek a nagyméretű deltaszárnyaknak. Ez a megoldás egy rozsdamentes acélból készült teleszkópos rudból áll, amire minden egyes hajózszemély egy Kevlar gyűrűt akaszt, majd a rúdon a gépszárnyától biztonságosan le- és elcsúszik s zuhanás közben nyit ejtőernyőt. A mentőrendszert, melyet a China Lake Naval Weapons Center-nél tesztelték, az űrrepülő orbiterekben rendszeresítették. [36] [37]

## Hermes mentőrendszer

A Hermes Európai mini-űrrepülőgép alapvető kialakításában, hajózszemélyzeti mentőmodul visszanyerő rendszer szerepelt.

## Buran mentőrendszer

A Buran űrrepülőgépről úgy közölték, hogy Mig-25-ös vadászgépről származó módosított katapultuléseket tartalmaz, az űrrepülőgép kezdeti, ember irányítású repülései számára. Ezek az ülések felhasználhatók a kilövőállványon bekövetkező küldetés megszakításoktól (zéró-zéró) egészen a 30000 m magasságig terjedő feltételekig, a légkörbe történő visszalépés során. A maximális repülési sebesség a katapultáláshoz Mach=3.0. Az indítóállásos megszakítások, az ülések 300 m magasságig történő fellövését jelentik az ejtőernyő nyílását megelőzően. [38]

## NASP

A Nemzeti Világűr Repülőgép (NASP National Aerospace Plane) kiindulópontjául személyzeti mentőmodul áll alapos megfontolás alatt, erre a gépre Trans-Atmospheric Vehicle (TAV) (Légkörön Túli Jármű) is hivatkoznak.

## **BOLYGÓFELSZÍNI ŪRHAJÓ LESZÁLLÍTÓ RENDSZEREK**

### Venyera

Az első űrhajó, ami egy másik bolygó felszínét elérte a Venyera-3, szovjet űrszonda volt, mely egyetlen ejtőernyőt alkalmazott az ereszkedés utolsó szakaszára 1966 március 1-jén. A légköri nyomásra, sűrűsége és összetételre vonatkozó adatok, amit 1967 október 18-án a Venyera-4 gyűjtött össze, újratervezési erőfeszítéseket sarkalt, ami az ejtőernyő tartósságának növeléséből állt s mélyebb légköri áthatolást eredményezett. A Venyera-1-től a 6-osig terjedő leszálló kabinok megközelítően 380 kg súlyúak egyenként.

Az 530 kg súlyú Venyera-7 leszállóegység, mely 1970 december 15-én lépett a légkörbe, Kevlar fékernyőjét 60000 m magasságban nyitotta ki (ami a Vénuszon a földi tengerszíni nyomás

70%-a). A nylon fékező (reffelő) zsinór gyors ereszkedést tett lehetővé, egészen addig míg a fékezőzsinór a kénes savas légkörben elemeire nem bomlott, csökkent ereszkedő végsebességeket eredményezve. Ez a nem szokványos módszer sikeresnek bizonyult és továbbra is alkalmazták az egymást követő szondák esetében. [39]

A nagyobb méretű Venyera 9, 10, 11 és 12 egy alaposan kidolgozott földetérő eljárást hasznosított, amiben légkör-fékezés, fékezőrakéták, hat ejtőernyőből álló két ejtőernyőfokozat, egy kör alakú tárcsával további aerodinamikai fékezés és végül fékezőrakéták, valamint egy fémből készült gyűrűs amortizátor enyhítő szerepelt. A kezdeti légkörfékezés a jármű sebességét 1300 km/s-re csökkentette. Egy nyitóernyő, lassító ejtőernyőt húzott ki, ami viszont a felső hőpajzsot húzta le. Ez kivontatta a fékezőernyőt, ami pedig a főajtőernyő hármaskürtjét nyitotta ki. A főajtőernyők 50 km magasságban lettek leoldva. A nagy magasságú leválasztás, a vastag légkörben kiküszöbölte a "Mongolfier hatás" okozta kedvezőtlen lebegési jelenséget. Az ereszkedési végsebességeket 6,5-7,5 m/s közötti értékeken tartották. [40]

A Venyera-11 1978 december 25-én szállt le, mialatt a Venyera-12 már 4 nappal korábban ért talajt. A Venyera-13, 1982 március 1-én ért le talajelemzések végett, miközben testvér hajója a Venyera-14 1982 március 5-én szállt le. [41] A Venyera-15 és 16 nem vitt magával bolygófelszíni leszállóegységeket. [42]

## Pioneer Venus

A két Pioneer-Venus szonda leszállóegységei mind tartalmaztak egy olyan ejtőernyő rendszert, amit a Cytherea (*Aphrodite másik neve, Venus. A ford. megjegyzése.*) légkörén keresztül történő 301 kg súlyú szonda lassítására terveztek. 0.8 Mach-nál (az adott feltételek között: 21 m/s 6700 m magasságban) ágyúval katapultált 0,76 m átmérőjű nyitóernyő vontatta ki a 4,93 m-es kúpos fő leszállító szalagejtőernyőt. A szovjet Vénusz szondáktól eltérően, az Irvin Industries ejtőernyőrendszert 47 km magasságban oldották le, hogy az ereszkedési sebességeket a minimumon tartsák. [43]

## Vega

A Vega volt a Venyera program jogutódja. A Vega-1 leszálló modul 1985 június 11-én szállt le, míg a Vega-2 űrszonda június 15-én. Kézzel foghatóan a szovjetek a Mongolfier lebegő hatást saját hasznukra fordították. A Vega szondák egy összetett lassításból, stabilizációból s egy a leoldott ejtőernyőt hasznosító kisegítő lebegő rendszerből, valamint egy elsődleges fékező ejtőernyőből s egy 3,47 m átmérőjű ballonból tevődött össze. [44] [45] Az ejtőernyő rendszer 64 km magasságban nyílt ki. Az 5,85 kg súlyú lebegő rendszerek mindegyikét 46 órán át működtették 54 km magasságban és a szonda értékes szél és légköri adatokat biztosított.

## Veszta-91

A Szovjetunió egy elkövetkezendő sikeres Vega küldetést terveznek, 1991-re vagy 1993-ra. A két tervezett űrhajó mindegyike egy leszállóegységet valamint "hosszú élettartamú légköri szondát" tartalmaz. [46]

## Marsz

Az Arean (Marsbeli) légköri lassítás technikai kihívást képvisel, ami meglehetősen eltérő attól, amivel a Cytherea leszállások során találkoztak a légköri nyomásokban való bruttó különbségek és a hőcserementes csökkenések aránya miatt.

A szovjet Marsz-2 és Marsz-3 űrhajó mindegyike, a tompa hőpajzs tetején lévő gyűrűs forgástestben elhelyezett gömb alakú testből állt. Kétfokozatú ejtőernyőrendszert alkalmaztak; az ejtőernyőt 30 m magasságban leoldották, hogy a fékezőrakéták bekapcsolódása előtt csökkentsék a végső földetérő súlyt. A Marsz-2, 1971 november 27-én kényszerleszállt. Öt nappal később, a

Marsz-3 puha leszállást hajtott végre s 20 másodpercig képadatot küldött, mielőtt egy komoly porviharnak köszönhetően túl nem melegedett. [47]

A Marsz-6, 1974 március 12-én kényszerleszállást végzett, az alighanem 7900 m magasságon bekövetkező ejtőernyő nyílást követően; a fékezőrakétákat úgy tervezték, hogy a talajtól egy méternyire lépjenek működésbe; a földetérési sebesség a terv szerint kevesebb mint 3 m/s.

## Viking

Két Viking műszeregység ért puhán talajt a Mars felszínén 1976 júliusában és augusztusában.

A Viking program, (a törölt Voyager program következménye) volt felelős a nagy Mach sebességű, alacsony g-jű ejtőernyő nyitásban beálló fejlődésekért, ami olyan területet, amit mind a NASA mind pedig az Avco rettentő műszaki akadálnak tekintett a javasolt küldetéseket illetően. [48] A Martin-Marietta a korábbi kedvelt 'ballute'/ejtőernyő stabilizálás/lassító rendszer, egy hagyományos ejtőernyő rendszerre való lecserélését javasolta 1969-ben.

A Goodyear fékezetlen (nem reffelt) 16,15 méteres DGB (Disk-Gap-Band - korong-hézag-szalag) ejtőernyőjét egy ágyú lökte ki 6400 m magasságban és 365 m/s sebességen, radar magasságmérő adaton keresztül. Az ejtőernyő leválás megközelítően 1200 méteren 60 m/s-nál következett be. [49] A magas Marsbeli felszíni szeleket előtérbe helyező nagy magasságú ejtőernyő leoldás lehetővé tette a pozitív terminális röppálya irányítást.

A Viking küldetés kényszerei közé tartozott a minimális súly és térfogat, az előre nem látható terhelések és ellenálás teljesítmény, a rosszul meghatározott dinamikus nyomású környezetben valamint egy nem elhanyagolható orr-rész rázkódás, a 36 hónapos tárolás szorosan hajtogatott állapotban és űrbéli környezetben, továbbá a sterilizációnak kitett állapot. [50]

A NASA három tesztprogramot hozott létre, hogy minősítse a lassítószerkezetet a Viking küldetések számára. A Bolygófelszíni Légkörbelépő Ejtőernyő Program (Planeta re-Entry Parachute Program - PEPP), a DGB, a ringsail, kereszt alakú és 'ballute' lassító szerkezetek teljesítményét mérte a nagy magasságokban. A többi teszt sorozat minősítette a 16,15 m-es DGB ejtőernyőrendszert a küldetés számára.

## Mars Rover Minta Visszatérítés

Egy 15,24-21,3 méteres DGB ejtőernyő részesül valószínűleg előnyben a forgólapátok, légcellás ejtőernyők s más egyéb komponensek felett, a Mars Rover Minta Visszatérő küldetés (MRSR) ereszkedési szakaszára, mely majd kísérletet tesz arra, hogy Marsról származó talajmintákat juttasson vissza a Földre. [51] [52] [53]

## Galileo

A NASA a Galileo Jovian szondát a következő rendelkezésre álló űrrepülőgép repülés egyikére tervezi felbocsátani, 1989-ben. A Galileo egy légköri szondát dob le, amit különlegesen megtervezett ejtőernyő rendszer lassít majd le. Ez egy ágyú által kinyíló 1,13 m-es, 20<sup>0</sup>-os kúpos szalag nyitóernyőből és egy, 3,9 m-es, 20<sup>0</sup>-os kúpos szalag főejtőernyőből áll. A nyitóernyő nyílás Mach 0.91 és 1.01 közötti sebességen következik majd be, miközben a főejtőernyőé Mach 0.87 és 0.97 közötti lesz. A Galileo és a korábbi Pioneer-Venus szondán nyert tapasztalatok kimutatták, a hangsebesség feletti sebességeknél, egy éleetlen tárgy mögötti ejtőernyő nyílás esetén a nyomtávolság kritikusságát. [54]

A Galileo nem ember irányította űrhajót, amit eredetileg 1986-os felbocsátásra ütemeztek, egy olyan ejtőernyő rendszert fog tartalmazni, melyet **tizenkét** évre hajtogattak be s mely több mint **hat** évig lesz majd űrbéli körülményeknek kitéve. A textil elhasználódás nyilvánvalóan kis nyugtalanságot jelent.

## Huygens (Cassini)

Az Európai Űr Ügynöksége (ESA) úgy döntött, hogy megalapozza a Cassini/Huygens miszsiót, ami a Szaturnusz legnagyobb holdján, a Titan légkörén keresztül történő ejtőernyővel való ereszkedésből áll. A Huygens elnevezés a szonda ereszkedő, míg a Cassini a küldetés átfogó járművére utal. Noha a Titan nem más mint egy hold, mégis ebben a naprendszerben a legvalószínűbben élet található rajta. [55]

## **FÖLDÖNKÍVÜLI VISSZATÉRŐ ŰRJÁRMŰ LESZÁLLÓ RENDSZEREK**

### Lunyik

A holdminta visszahozatal a korai szovjet űrtudomány elsőbbségét jelezte; az első Lunyik csak a negyedik űrfelbocsátás volt. G.N.Babakin nemrégiben kapta meg a kitüntetést a Lunyik, Marsz és Venyera szondák tervezéséért s csaknem bizonyosan benne volt a keze ejtőernyő rendszereik tervezésében is. [56] A Lunyik-15-öt, a sikertelen holdközveti visszatérő küldetést, éppen az Apolló-11 holdraszállása előtt bocsátották fel. A Lunyik-15 csak két órával az Eagle LM-nek a Nyugalom Tengeréről való felszállását követően csapódott be a Mare Crisium-on (Válság Tengerén).

Végül is a Lunyik-16, 1970 szeptember 24-én és a Lunyik-20, 1972 február 22-én, 100-150 grammnyi holdközvet mintát hozott vissza a földre. 1976 augusztus 22-én a Lunyik-24 240 grammnyi holdközvetet hozott magával. A Lunyik-16 egy kolbász formájú ballon fékernyőt alkalmazott, ami a főejtőernyőt, lokátorzavaró csíkokat és az antennát nyitotta ki. [57]

A nem ember vezette mintaszedő, visszatérő szondák védelmezői megjegyyezheték, a megszerzett minták össz súlya csak az Apolló minták súlyának egy ezredét tették ki. Minden egyes nem emberi személyzet vezette holdküldetés költsége megközelítően egy-negyede, a személyzettel ellátott költségének s messze kevesebbet is tudott megvalósítani. Egyetlen Apolló expedíció talaj és kőzetminták százait gyűjtötte be tágas területen, hosszú élettartamú tudományos műszereket állított fel, orbitális pályáról tanulmányozta a holdfelszínt és felfedező segéd-műholdakat indított útjára. [58] Az emberi tényező rugalmassága kritikus szerepet játszott, számos űrprogram sikerének biztosításában, mind az amerikai mind a szovjet részről.

### Zond

Az első ember készítette tárgy, egy holdkörüli repülés elvégzéséhez és biztonságos földre visszatéréséhez, a Zond-5 volt, amit az Indiai óceánból nyertek vissza 1968 szeptember 21-én. A Zond-6 két hónappal később sikeresen mutatott be egy Apolló típusú "ugráló siklórepülő" légkörbe visszalépést az állandósított ázsiai földetérő területre. Noha az előre jelzett emberi személyzettel ellátott holdküldetéseket a Szovjetunióban törölték, egy mentőrendszer tűnt fel, amit az átalakított Szozuz űrjárművel egyetemben teszteltek le. Két további Zond járművet nyertek vissza a következő két évben, a Zond-7-est a földről és a Zond-8-ast a tengerből. [59]

### Mars Rover Minta Visszahozatal (MRS)

Az MRSR-re javasolt bizonyos küldetési forgatókönyvekben a geológiai minták közvetlen légkörbe visszalépésére és ejtőernyővel történő visszatérésére vonatkozó kikötések szerepeltek. [60] A földi fertőzést jegyezték meg leendő nyugtalanító szempontként.

## **FELBOCSÁTÓ JÁRMŰ VISSZATÉRÉS**

A rakétahordozók visszatérése már 1942-ben megfontolás tárgyát képezte, mikor is egy V-2-es rakétatestet dobtak le egy ME-323-as típusú repülőgépről s nyertek vissza, 27 m átmérőjű szalagejtőernyő segítségével.

## Űrszállító rendszer - lassító alrendszer (STS-DSS)

A Pioneer Parachute Company, STS-DSS-ét alkalmazták két szilárd-hajtóanyagú gyorsítórakéta (SRB) visszatérésére, minden egyes űrrepülőgép felbocsátáskor. [61]

A rakéta orrfedelét 4800 m magasságban választották le, melynek során egy 3,35 m-es szalag nyitóernyő vontatódott ki. Az 16,45 méteres reffelt fékernyő, tizenkét másodpercet követően nyílik ki teljesen. A fékernyőt 2000 m magasságban eresztették el, hogy a három, 41,45 méteres kúpos szalag főejtőernyők kinyílhassanak. Az eredeti 38 m-es ejtőernyők nem elégítették ki a korszerűsített rakétahordozó ereszkedési sebességének követelményeit s emiatt azok méretét megnövelték, s egy nagy kupolacsúcs sapkával látták el. Az óceánból kiszedett SRB ejtőernyőket, kirendezték, kimosták, megszártították, bevizsgálták, javították és újrarahajtogatták. Jelentés történt arról, hogy az előre nem látott homok koptatás az ejtőernyőrendszer újra rendbehozást 10-12 alkalomra korlátozta darabonként. [62] Az SRB-DSS rendszert jelentős mérföldkönek tartják az ejtőernyő technológia fejlődésében.

## Enyergija

A Szovjetunióban az óriási Enyergija hordozót 1987-ben bocsátották fel először. A közzétett fényképeken, a pántokkal odaerősített egyes hordozórakétarészek, ejtőernyő visszatérésére utaló rekeszekre emlékeztetnek. Az ilyesfajta roppant nagy ejtőernyő rendszerekre vonatkozó fejlesztési követelmények azt sugallják, hogy a rápántolt visszanyerő rendszer 1993 végénél előbb nem lesz működőképes. Az Enyergiját egy nagy ejtőernyő-fürt nyeri majd vissza, talán minden egyes rakétahordozó szakasz mindegyik végén egy fürttel. A fékezórakétás becsapódás csökkentő rendszert hasznosítja valószínűleg a földre szálláshoz és opcionális eszköz lehet a nagy vízfelületekhez közeli felbocsátó helyeknél is. A fő jármű szakaszok visszatérése is igényelt, de ez feltehetően valószínűtlen.

## Fejlett Felbocsátó Rendszer (ALS)

Az ALS, mint kevésbé költséges rakomány felbocsátó rendszerként jelenleg áll fejlesztés alatt.

A Légierő kimutatta, hogy sok munkát nem lehet az űrrepülőgéppel megvalósítani. Az SDI végső fokon legalább 60 vagy 70 évenkénti felbocsátást követelne meg. Az STS talán sosem rendelkezik ezzel a képességgel jelenlegi formájában.

Egy visszanyerő rendszer az egyik módja annak, hogy csökkenjenek azok a megfizethetetlen költségek, melyek minden egyes repülés alkalmával egy egész felbocsátó jármű eldobásával társulnak. A Boeing, Martin Marietta/MDAC és a General Dynamics/Morton Thiokol nyerte el a II. fázisra vonatkozó fejlesztési szerződéseket. Mindazonáltal, a nagy hordozórakéták újr felhasználása nem volt megszokott gyakorlat.

## Fejlett Visszanyerő Rendszerek (ARS)

A NASA-Marshall alapozta meg a Fejlett Visszanyerő Rendszer (ARS) programot, hogy azonosítsa s összehasonlítsa a felbocsátó járművek következő generációs részeinek visszatérésének főbb rendszereit. Ezekben olyan visszanyerhető eszközök szerepeltek mint, komplett tartályok, hordozórakéta szakaszok, P/AM-ek, teherhordozók, vészhelyzeti "mentőcsónakok" és rendszeres menetrendszerű teher visszatérő gondolkák. A Pioneer Systems, Inc. néhány jelentős munkát hozott létre az ARS I. és II. fázisában. A legérdekesebb fejlesztések egyike, egy 47 csatornás, 45 kg súlyú, 1021 m<sup>2</sup>-es légcéllás ejtőernyő tervezése volt, 27 t. súly visszatérése céljából. A teljes léptékű fejlesztési tesztelést a leghamarabb 1991 elején folytatható le. [63] [64]

Noha a NASA érdeklődésének javarésze a légcéllás ejtőernyők terén a Para-Flite Inc.-nél éveken át végzett alapmunkából származik, a Pioneer végzi jelenleg ez egyetlen finanszírozott munkát a nagyméretű légcéllás ejtőernyőket illetően. A Para-Flite-nak kell tulajdonítani a sikeres

nagyméretű, légcellás ejtőernyővel történő visszatéréshez szükséges, technológiai fejlesztésekben beálló folytonos haladást, az olyanokban mint a szerkezeti módok, teljesítmény optimalizálás, belobbantási technikák és irányított/iránykövetéses földetérő rendszerek. [65]

## Shuttle-C

Az Shuttle-C, a NASA által indítványozott űrrepülőgép, nehéz, teherváltozata, kétségtelenül hajtóműveinek és repülő-elektronikai egységének egy visszanyerő eszközt igényli majd az újra felhasználáshoz. Mivel a Shuttle-C érintő tervek nem tartalmaznak szárnyal ellátott leszálló orbitert, az ARS-hez tervezett rendszerek lesznek valószínűleg felhasználva a Shuttle-C műveletekhez.

## ŰRHAJÓ FÖLDI LELASSÍTÁSA

### Buran fékernyők

A szovjet Buran űrrepülőgép, három módosított kereszt alakú ejtőernyőből álló fűrttel rendelkezik, ami hasonlít ahhoz a típushoz, melyet egyénileg alkalmaztak nagy teljesítményű vadászgépeiken.

### STS Orbiter fékejtőernyő

Az Irvin Industries fejleszti ki az STS Orbiter Űrhajó földi Leszálló Lassító Alrendszereit. A kiinduló rendszer egy, ágyúval kilőtt nyitóernyőből s egy 12,2 méteres VPCR típusú főejtőernyőből áll majd (ami az SR-71-es légijármű fékejtőernyőn alapul). [66] A rendszert 1991 elején tervezik alkalmazásba venni. Egy fékernyő rendszer biztosítja a jobb földetérési feltételeket és biztonsági határokat, kedvezőtlen leérkezési helyzetekben vagy alternatív földetérési helyszíneken.

## ŰRÁLLOMÁS VÉSZHELYZETI MENTŐ/KOMP RENDSZEREK

### Skylab

A Skylab űrállomás egy fedélzeti Apolló Parancsnoki Modult tartott fenn, valamint rendelkezésre állt egy földi kiegészítő startra készen álló CM (parancsnoki modul).

### MIR

A szovjet Mir űrállomás egy, az állomáson fenntartott Szojuz visszatérő kabinnal rendelkezett valamint egy startra kész földi kiegészítő Szojuz űrhajó is rendelkezésre állt. A Progress utánpótlás szállító kabinokat nem úgy tervezték, hogy túléljenek egy ismételt légkörbelépést (1978-1988), de újratervezésre kerültek, hogy az orbitális pályáról 2-2,3 t súlyt nyerhessenek vissza és "mentőcsónakként" adoptálható lehessenek vészhelyzetek esetére. Más járműveket, melyeket csak Kozmosz 929, 1267 és 1443-ként azonosítottak, fejlett komp/visszatérő eszközként alkalmaztak. [67]

### CERV

A javasolt hajózószemélyzeti Vészhelyzeti Visszatérő Jármű (CERV) alkalmazandó arra, hogy űrállomások személyzetét orvosi, környezeti vagy egyéb vészhelyzetek során gyorsan visszahozhassák a földre.

Az űrrepülőgépet körforgási ideje korlátozza vészhelyzeti mentőjárműként való alkalmazásában és az Apolló technológia sem áll rendelkezésre vagy nem megfelelő. Felismerték a CERV abszolút szükségességét. Noha az űrben való építkezésnek megvannak a kockázatai, a CERV-et nem ütemezik hadrendbe állítani egészen az űrállomás befejezése utánig.

## VEGYES ALKALMAZÁSOK

### Szuborbitális visszalépő kabinok

A szuborbitális visszatérő kabin visszatérést komolyan a német, amerikai és szovjet V-2 orrkupos hasznosterhek visszatérését követően kezdték meg fejleszteni. A "Blossum" projekt 22,5-90 kg közötti súlyú műszer konténerek visszatérésével járt, melyeket a zsákmányolt német V-2-es rakétákból 90-250 km magasságokból katapultáltak a White Sands Rakéta Lőtér fölött. A Jupiter-C orrkúp, melyet 1957-ben nyertek vissza, volt az első igazi légkörbe visszalépő jármű visszatérés. Az ezt követő kabin visszatérések értékesnek bizonyultak az orrkúp eltávolítás kifejlesztésében és az űrszerelvény visszatérés egyéb más technológiájában. A példák közé tartozott a HASP, NERV, Big Shot és a PRIME.

### Surveyor

A Surveyor holdraszálló egységhez, a doppler-elvű sebességérzékelő, fékezőrakéta és lokátoros magasságmérő kifejlesztése, visszanyerő rendszert követelt meg a T2-HR kísérleti jármű számára. Az Irvin Industries visszanyerő rendszer, öt darabból álló 4,32 m-es zárt lapos körkupolás főajtóernyő fűrtből állt, amit 1,8 m-es nyitóernyők működtettek, melyeket viszont fékernyő kilövő ágyú hozott működésbe.

### X-15 Repülőgéptörzs alatti stabilizátorok/alakhú tartályok

Az X-15-ös repülőgéptörzs alatti stabilizátorainak elhelyezése, leválasztást tett szükségessé a csúszótalpas leszállást megelőzően. Visszanyerő rendszert alkalmaztak, lőtér biztonsági eszközként és arra, hogy a stabilizátorokat megkíséreljék újra felhasználni. A földetéréskor létrejövő sérülés megakadályozta az újra felhasználást és az előzetes próbálkozások a levegőben történő visszaszerzésre sikertelenek voltak. Az alakhú üzemanyag ejtőtartályok visszatérésére is kísérletet tettek.

## KÖVETKEZTETÉSEK

Az űr hatékony felfedezéséhez és hasznosítása érdekében szükség van az ejtőernyő technológiára. A kölcsönös összjáték, a lassítószerkezeti technológia s az űrbeli alkalmazások között, mindkét területen fellendült. Az elmúlt harminc év során ezeken a területeken kialakult problémák megoldásainak becsben tartása megkönnyítik majd a jövőbeni sikeres "űrből leeső" rendszerek kifejlesztését.

### IRODALOM:

[1] Li, H. Reentry Vehicle Techniques. Beijing Institute of Space Machine and Electricity. AIAA-89-0886. Presented at AIAA 10th Aerodynamic Decelerator Systems Technology Conference. Cocoa Beach, FL, April 1989.

[2] Vladimirov, L., The Russian Space Bluff: the Inside Story of the Soviet Drive to the Moon. New York: Dial Press, 1973. pp. 81-82.

[3] Oberg, J.E., Red Star in Orbit: The Inside Story of Soviet Failures and Triumphs in Space., New York: Random House, 1981, pp. 53-55

[4] Swenson, L. S. Jr., Grimwood, James M. and Alexander, C. C. This is New Ocean: A history of Project Mercury , NASA Historical Series, NASA SP-4201, Washington, DC NASA Office of Technology Utilization - Scientific and Technical Information Division. p. 143.

[5] Oberg, 1981, pp. 68-69.

[6] Vladimirov, pp. 89-91.

- [7] Vladimirov, p. 91.
- [8] Oberg, 1981, pp. 10-11.
- [9] Swenson, pp. 143, 198.
- [10] Hacker, B.C. and Grimwood, J. M., On the Shoulders of Titans: A History of Project Gemini. Washington DC. NASA SP-4203 NASA Scientific and Technical Office 1977.
- [11] Grimwood, J. M. and Hacker B. C., Project Gemini: Technology and Operations. NASA Historical Series, NASA SP-4002, Washington, DC NASA Office of Technology Utilization - Scientific and Technical Information Division.
- [12] Hacker and Grimwood, p. 99.
- [13] Moeller, J.H., Linhart, F.M., Gran, W.M., and Parson, L.T., Free Flight Investigation of Large All-Flexible Parawings and Performance Comparison with Small Parawings - Final Report NASA CR-66918. March 1970.
- [14] Hinson, J.K. Application of Gliding Parachutes to the Space Station Crew Emergency Return Vehicle. JSC-22820., NASA-Johnson MSFC, December 1987.
- [15] Norman, L.C., McCullough, J.C. and Coffey, J.C., GeminiLand Landing System Development Program Volumes I. and II. NASA TN-D-3869, NASA TN-D-3870.
- [16] Ravnitzky, M.J. Evolution of the Manta-Ray Parachute. AIAA 89-0906, Presented at the AIAA 10th Aerodynamic Deceleration Systems Symposium, Cocoa Beach, FL., April 16-18, 1989.
- [17] Ewing, E.G., Bixby, H.W. and Knacke, T.W. Recovery Systems Designs Guide, Irvin Industries, Inc., AFFDL-TR-78-151 (AD 070 271) December 1978, p. 9.
- [18] Oberg, 1981, pp. 76-79.
- [19] Gatland K.: Manned Spacecraft. Second Revision. New York: Macmillan Publ.co., 1976. p.133.
- [20] Vladimirov, p. 132
- [21] Oberg, 1981, pp. 91-96.
- [22] Oberg, 1981, pp. 10-11.
- [23] Gatland, 1976., pp.140, 146.
- [24] Oberg, 1981, pp. 134-136.
- [25] Semenov, Yu., Timchenko, T., Design Innovations of Soyus-TM Spaceship Re-entry Vehicle. FTD-ID-(RS) 4-1144-87, 22.October 1987, (AD B116 521.)
- [26] NASA Manned Spacecraft Center. Apollo 15 Mission Main Parachute Failure Ameding Report No.1. December 1971, NASA-TM-X-6835D, N72-25848, MSC-05805.
- [27] Bull, J.O. and Serocki, E.L. Compilation of Data on Crew Emergency Escape Systems. Boeing Aircraft Co. Sept.1986. (Ad801 787)
- [28] Hacker and Grimwood, p.213.
- [29] Grissom, B. and Still H. Starfall. New York: Thomas Y. Crowell Co., 1974. p.147.
- [30] Hacker and Grimwood, pp. 177-178.
- [31] Oberg J.E. The new Race for Space. Harrisburg, PA: Stackpole Books. 1984. pp.113-116.
- [32] Durocq, A., The Accident of Soyus-T-10A. NISC-TRANS-7387 (AD B080 784L) March 1984. (From L'Aeronautique et L'Astronautique No.99, pp.56-62, 1982-1983.)

- [33] Armstrong, N., Collins, M., Aldrin, E. E. Jr., et. al. First On the Moon. Boston: Little, Brown and Co., 1970. pp.215-218.
- [34] Hallion, R. On the Frontier. Washington, DC. NASA SP-4303, 1983. p.140-146.
- [35] Bull and Serocki, 1966.
- [36] Millard S., Machin R., Leahy K. STS Crew Escape for Steady-State Gliding Flight. AIAA. 89-0019.
- [37] Herr M. Development of the Personal Parachute Assembly for the Space Shuttle Crew Escape System. Naval Weapons Center, China Lake, CA. AIAA-89-0922.
- [38] Aviation Week and Space Technology, Dec.5., 1988. p.31.
- [39] Turnill, R. Jane's Spaceflight Directory. Jane's Yearbooks. London, 1987. pp.201-203.
- [40] Turnill, 1987. p.324.
- [41] Lnding Module of the Soviet Automazic Station 'Venera-3' Investigate the Planet Venus. Pravda, (USSR). No.61. 2.March 1982. FTD-ID(RS)T-0783-82. (AD B066 070L) June 1982.
- [42] Turnhill, 1987. p.204
- [43] Ewing E.G., Bixby H.W. and Knacke T.W. Recovery systems Design Guide. Irvin Industries, Inc. AFFDL-TR-78-151 (AD 070 271) December 1978. p.9.
- [44] Kovtunenko V.M., Sagdeev R.Z., Barsukov V.L. VEGA project Re-entry Vehicle of "VEGA" Spacecraft. Acta Astronautica, Vol.13. No.6/7, pp. 425-432. 1986.
- [45] Johnson N.L. Soviet Space Programs 1980-1985. American Astronautical Society, Science and Technology Series, Vol.66. San Diego, CA Univelt, Inc. 1986, pp.179-189.
- [46] Johnson N.L., p.189.
- [47] Ezell E.C. On Mars: Exploration of the Red Planet, 1958-1978. NASA History Series NASA SP-4212. Washington DC. 1983. pp.318-319.
- [48] Ezell, pp.125-127.
- [49] Ewing et al., pp.7-9.
- [50] Ewing et al., p. 8.
- [51] Kwok J.H. MRSR Reference Mission Summary. Version 1.0. 1.June 1988. Jet propulsion Laboratory, Pasadena, CA.
- [52] Carter, P. and Smith, R. MRSR Lander Performance. Lockheed.
- [53] Pioneer Systems, Inc. Mars Rover Sample Return Parachute Systems Design Report. Melbourne, FL. March 4, 1988.
- [54] Corridan, R.E., Givens J.G., and Kepley B.M. Transonic Wind Tunnel Investigation of the Galileo Probe Parachute Configuration. AIAA-84-0823.
- [55] Eiden M. Aerodynamic Decelerators for Future European Space Missions. ESA/ESTEC. AIAA-89-0879.
- [56] Johnson, N.L. pp.186, 288.
- [57] Gatland. p.134
- [58] Oberg, 1981, pp. 125.
- [59] Oberg, 1981, pp. 114-118.
- [60] Kwok, Loc.cit.

- [61] Rodier R.W., Moog R.D. and Kross D.A., 136-Foot Main Parachute for Recovery of Space Shuttle Solid Rocket Boosters. AIAA.84-0804CP.
- [62] Pioneer Systems, Inc. Final Study Report for Advanced Recovery Systems Development. Vol.II. (Study Results). ARS-DR-04-02. September 1987.
- [63] Pioneer Systems, Inc. Final Study Report for Advanced Recovery Systems Development.
- [64] Wailes W. Advanced Recovery Systems for Advanced Launch Vehicles (ARS) Phase I.Study Results - Pioneer Aerospace Corporation. Melbourne, FL. AIAA-89-0881.
- [65] Puskas E. The Development of a 10.000 lb. Capacity Ram-Air Parachute. Para-Flite, Inc. Pennsauken, NJ. AIAA-89-0904.
- [66] Hintzke S. Irvin Industries Inc. Orbiter Spacecraft Landing Deceleration Subsystem Technical Proposal. GIP 99-561. Prepared in Response to Rockwell Intl. RFP M8-357-320-JMN-012, November 11. 1988.
- [67] Johnson N.L. pp. 151, 167.
- [68] NASA JSC CERV Office. Statement of Work for Definition and Preliminary Design of the Crew Emergency Return Vehicle (CERV) System. NASA-Johnson Space Center, Houston, TX. November 9. 1988.

### **Magyarul megjelent - kapcsolódó - szakirodalom:**

- Űrhajózási lexikon (Budapest, 1981. Akadémiai kiadó/Zrinyi katonai kiadó. ISBN 963 05 2348 5)
- Repülőgép és kozmikus jármű kényszerelhagyása EJTŐERNYŐS TÁJÉKOZTATÓ.1978/1. 31
- A SPACE SHUTTLE többszörös felhasználású űrrepülőgép kísérleti repüléseinél az űrhajósok és a földi kiszolgáló személyzet biztonságának biztosítása EJTŐERNYŐS TÁJÉKOZTATÓ.1983/6. 22
- Ejtőernyők a planéta felett EJTŐERNYŐS TÁJÉKOZTATÓ.1983/5. 24
- Az APOLLÓ űrhajó ejtőernyőrendszerének megbízhatósági kérdései EJTŐERNYŐS TÁJÉKOZTATÓ.1983/5. 28.
- Kozmikus jármű baleseti elhagyása. EJTŐERNYŐS TÁJÉKOZTATÓ.1984/6. 29.
- SRV kapszula EJTŐERNYŐS TÁJÉKOZTATÓ.1987/2. 39
- Kozmikus berendezések működési folyamatainak és jellemzőinek alapvető modellezése. EJTŐERNYŐS TÁJÉKOZTATÓ.1989/5. 36.
- Kozmikus eszközök személyzetének mentőeszközei. EJTŐERNYŐS TÁJÉKOZTATÓ.1983/6. 13
- A Martin-baker cég fejleszti a HERMES személyzetének mentőrendszerét. EJTŐERNYŐS TÁJÉKOZTATÓ.1989/5. 42.
- Ugrás az űrből. EJTŐERNYŐS TÁJÉKOZTATÓ.1990/4. 40

.-.

### **J. Bates: ŰRREPÜLŐGÉP HORDOZÓRAKÉTA VISSZANYERÉS**

(INTERNET, 1997.febr.)

A USA Országos Aeronautikai és Világűr Hivatal (jobban ismert mozaikszavas nevén, a NASA) nemrég jelentette be, hogy Dr. Shannon Lucid-nak a MIR nevű orosz űrállomáson tartózkodó amerikai űrhajósnőnek szeptember közepéig az űrállomás fedélzetén kell maradnia (6 hétig az eredeti tervezett visszatérési időponton túl). Ez a váratlan tartózkodás meghosszabbítás, - ami kényszerűen kihat majd a későbbi küldetésekre is - azért merült fel, mert ki kell cserélni azt a két darab szilárd-hajtóanyagú hordozó rakétát, amelyekre az Atlantis űrrepülőgép felküldéséhez van szükség, hogy az majd az űrhajósnőt visszahozhassa a földre - kitűzött küldetésének befejezésekor.

Július 12-én a NASA vezetői úgy döntöttek, hogy kicserélik az Atlantis űrrepülőgép újrafelhasználható szilárdüzemanyagú hajtóműveit, bizonyos alkatrészeinek megbízhatóságával szemben kialakult aggodalom miatt. A megelőző űrbéli küldetésnél alkalmazott Columbia űrrepülőgép (STS-78) hajtóműveinek szétszerelésekor a technikusok megállapították, hogy forró gáz szívárgott a motor szerelési illesztéseinek J-illesztéseibe.

Egy lefolytatott vizsgálat végkövetkeztetései szerint a szerelési illesztések meghibásodása valószínűtlen a tervezett STS-79-es Atlantis küldetés alkalmával, mert egy új szerelési illesztési tisztító eljárást és ragasztót alkalmaztak a hajtómű összeszerelésekor. Az STS-79 szilárd-üzemanyagú rakétáinak kicserélésére vonatkozó döntés azért született meg, hogy fokozzák a kritikus J-illesztések biztonságát. A NASA köreit továbbra is kísérti az 1986-os Challenger baleset, amikor is úgy az elsődleges, mint a másodlagos O-gyűrűk mondták fel a szolgálatot egy pokoli indítás alkalmával.

Mrs. Shannon, 53 éves biokémikus (három gyermek anyja, legkisebb lánya számítógéptudós) március 22-én indult útjára az űrbe. Ez volt az ötödik repülése, ami a nők esetében világcsúcshoz számíthat. Két nappal később, március 24-én szállt át az űrrepülőgépről az orosz űrállomásra. Ezzel ő lett a második amerikai űrhajós aki a 10 éves MIR állomáson tartózkodott és szoros közelségben élt két orosz űrhajóssal. Túlszárnyalta az egyik férfi amerikai űrhajós és fizikus 1995-ös júliusi rekordját, aki mintegy 112 napot töltött a MIR-en. (A folyamatos űrben tartózkodási világrekordot - 15 hónap - egy orosz űrhajós tartja).

Dr. Lucid a második, azon nyolc amerikai közül, akik az US-Orosz megállapodás szerint a MIR állomáson tartózkodni fog 1997 végéig, egymást váltogató műszakokban, amikor a tervek szerint kezdetét veszi a Nemzetközi Űrállomás építése.

Az amerikai űrrepülőgépeket egy gyorsító rakétahajtómű emeli fel, amelyről az űrrepülőgép akkor válik le később, amikor már készen áll arra, hogy az előre meghatározott föld körüli orbitális pályára állhasson.

A kezdeti indítási fázisban két darab, 15 emeletnyi magas hordozórakéta (SRBs), - mindegyik a gumyszerű igen nagymértékben robbanóképes üzemanyaggal feltöltve - foglal helyet a fő hajtómű két oldalán és kerül begyújtásra, hogy plusz tolóerőt gyakoroljon az űrrepülőgép starthelyéről történő felemeléséhez. Több mint 2 perccel később s csaknem 50 km magasban, a két kimerült SRB leválik az elsődleges rakétáról, ami tovább ég s még magasabbra emeli az űrrepülőgépet. Bár feladatukat ellátták, a kiürült, újra felhasználható hajtóanyagtartály lendületénél fogva még további 70 másodpercig emelkedik, de fokozatosan lassul, amíg el nem éri röppályájának csúcspontját, ahonnan ívben elhajolva fordul vissza a mélyen alatta lévő föld felszín felé.

A NASA tudósai, hogy fokozzák annak a személyzetnek a biztonságát, akik Dr. Lucidnak a MIR űrállomásról való visszahozásával bíznak meg, úgy döntöttek, hogy a kritikus részeket a hordozórakétán kicserélik s ezzel szeptember közepéig késleltetik az Atlantis küldetését.

Mi történik akkor, amikor a hordozórakéták leválnak az űrbe tartó űrrepülőgép elsődleges rakétájáról és visszatérnek a földre? Az olvasó tudhatja a televízióból és médiafényképekről, hogy az újrafelhasználható hordozórakéták ejtőernyővel ereszkednek az óceánba, hogy ezeket a tervezett vízbeérési helyen űrjáratot folytató hajók emelik ki és szállítják a szárazföldön létesített felújító bázisra, ahol azokat felújítják és újrahajósítják egy következő küldetéshez. Ez eléggé egyszerűnek hangzik, ugye? Ám valójában ez nem egy egyszerű s rövid folyamat. A berendezés bonyolult: a folyamatok meglehetősen munka-igényesek s időrablók. Íme amiről valójában szó van:

Két darab 50 m hosszú, 3,6 m átmérőjű hordozórakéta alkotja az űrrepülőgép felbocsátó rendszer fontos részét. A főrakétához kapcsolódva - begyújtásuk a felemelkedéssel egyszerre történik - mindkét szilárd hajtóanyagú hordozórakéta, a röppályán egy előre meghatározott időben leválik a rakétáról s megkezdik visszatérést a földre, a 160 km távolságra a tengerre tervezett érkezéshez.

## Hordozórakéta leválasztás

A hordozórakéta leválasztás az indítást követő 124 másodperc múlva következik be, mintegy 47,5 km magasságban. Az SRB ekkor még folytatja a felfelé emelkedést, de fokozatosan lassul a 72,5 km magasságban lévő röppályacsúcsig, amit T196,0-kor (T = másodpercek indítás után) ér el. Ezután megkezdődik a földre való visszatérés, amit a hordozórakéta dőltesthelyzetben, orral felfelé mutatva, nagy állásszögű repüléssel hajt végre.

T325.0 - kor (14600 m) a gyorsan süllyedő SRB már a nagy állásszögű, légkörbe visszatérő módban van. További 24,4 másodperc alatt, T349,0-kor, és 4800 m magasságban, az SRB orrkupja, ami 1,89 m magas, leválik s egy 3,5 m átmérőjű nyitóernyő nyílik ki 576 km/h légsebességnél.

Ez a művelet felszabadítja a rögzítéseket és bekövetkezik a stabilizáló 16,45 m átmérőjű fékernyő kinyílása. Ez a nyitás úgy lett megtervezve, hogy mindenféle, a vízszinteshez képest fennálló SRB állásszögben létrejöhessen s hogy a hordozórakétát függőleges helyzetbe hozhassa a későbbi három darab 41,45 m átmérőjű főejtőernyő fűrt helyes kinyílásához, melyek addig a fékernyő által kiemelt csonkakúpban maradnak behajtogatva.

A fékernyő három egymástól megkülönböztethető belobbanási lépésben nyílik ki 12 másodperc alatt. Mindegyik lépés egy pirotechnikai módon működtetett vágószerkezet révén valósul meg, melyek azt a zsinórt vágják el, amelyek a fékernyő szoknyát, a zsinórvágás bekövetkezéséig összefogják. Nyitáskor (T351,4, 4500 m) az első reffelt állapot, a kupola feltöltődés 60 %-ának felel meg; a második reffelt fázis 80 %-os feltöltődésű (T358,3-kor, 3500 m). T362,8-kor és 2880 m magasságban a fékernyő teljesen kiterül s teljesen belobban, az SRB merülését 400 km/h sebességre lassítva le.

Mintegy 10 másodperccel később (T 371,0-kor és 1800 m) következik be a főejtőernyő fűrt nyílása. Az ejtőernyőfűrt a 3,2 m magas csonkakupba helyezve, az SRB elülső pereméhez van rögzítve. Ebben a 10. másodpercben a csonka kúp, pirotechnikai módszerrel leválik az SRB-ről és a fékernyő gyorsan lelassítja, miközben az SRB tovább folytatja szabadesését.

Az SRB elülső részén, szerelvényekhez erősített három darab főejtőernyő nyílik ki a kúp aljáról. Ezzel egyidejűleg, mindegyik főejtőernyő három belobbanási fázison megy keresztül 17 másodperc alatt - ugyanolyan módon, mint a fékernyő - egymás utáni sorrendben lassítva le az SRB merülési sebességét 400 km/h-ról 80 km/h-ra (22 m/s). A kinyílt három főejtőernyővel, a már korábban levált fékezőernyő/csonkakúp együttes az óceánba ereszkedik, 17,5 m/s-al becsapódva, 45 másodperccel az SRB után.

### Főejtőernyőreffelés.

A főejtőernyő első reffelt állapota a teljes belobbanás 15%-a (T375, 1480 m); a reffelés második fokozata 37%-os belobbanást (T383,6 - 865 m) hoz létre; a teljes belobbanás T388,9-kor és 620 m magasságban megy végbe. A nyitóernyő, a fékernyő valamint a főejtőernyők letelt belobbanási/feltöltődési ideje az orrkúp leválást követően, 39,5 másodperc. Az SRB T413,3-kor csobban az óceánba, 22 m/s merülési sebességgel, 65 másodperccel azt követően, hogy az SRB orrkupja levált.

### Kupolamentés és visszanyerés

Az összes holmit egy hajó legénysége menti ki az óceánból s adja át a floridai Kennedy Űrközpontban működő Ejtőernyő Felújító Üzemnek (PRF). Az ejtőernyőt, amíg az a hajó fedélzetén tartózkodik állandóan nedvesen tartják, hogy az óceán vizének sótartalma ne kristályosodhasson ki az anyagon. A PRF-nél a nedves ejtőernyőt kirendezik, kimossák, megszárazítják, megvizsgálják s szükség szerint javítják majd újra hajtogatják. Az ejtőernyők kirendezése egy külső, fedett "tisztító" területen történik.

A munkát végző személyzetnek tipikusan 4 órájába kerül egy ejtőernyő kirendezése és felfüggesztése az egysínes felsőpályás függesztő, mosó-száritó szerkezetre. Ezt követően az ejtőernyőt a felsőpályás rendszeren egy talaj feletti 111 m<sup>3</sup>-es mosóberendezésbe továbbítják. Ez a betonépítmény 1,8 m mélyen friss tiszta vízzel van feltöltve és az ejtőernyőt ebbe merítik. A benne lévő vizet az ejtőernyő öblítése végett egy órán át, percenként 4,8 m<sup>3</sup> mennyiséggel keringtetik.

Amikor a mosóberendezésből leeresztik a vizet, az ejtőernyőt az egysínes felsőpályás szállítóeszközzel beviszik a szárítóba, ahol 60 C°-os levegővel szárítják, amiből 1200 m<sup>3</sup> mennyiséget fúvatnak be percenként. A szárítás, télen 3 órát vesz igénybe, míg nyáron, az évszakbeli nagyobb levegő légnedvesség tatalom miatt mindez 5 órát is eltart.

A szárítóból az ejtőernyőket a légkondicionált belső tér négy helységének egyikébe továbbítják. Itt történik az ejtőernyő-kezelés további része. Három helység kettős célú. Itt újítják fel és hajtogatják újra. A negyedik helységben csak a súlyosabban károsult ejtőernyők felújítása történik.

### Kupolaegység felújítás

A kupola-felújítás, nagy intenzitású megvilágítás alatt történő részletes átvizsgálással veszi kezdetét. A vizsgálat után a Műszaki Osztály a kupolakárosodást három csoportba sorolja. Ezek a "megfelelő", a "szabványos" és "szabványon kívüli" javításra szoruló.

A javítás a legkiválóbb, legújabb varrógépekkel kezdődik. A "szabványon kívüli" javításhoz az ejtőernyőből mintákat kell venni, próbatesteket készíteni s azokat a szakítószilárdsági követelmények tekintetében bevizsgálni. A szabványos javítások korábban ugyanazzal a minősítéssel bírtak. Egy főejtőernyő kupola tipikusan 400 javítást igényel, ami rendszert több mint egy hétig tart.

### Főejtőernyő kupolák hajtogatása.

A főejtőernyőkupolák hajtogatása a belélpőél összefogását végző két darab reffelő-zsinór beszerelésével kezdődik, ez a zsinór akadályozza meg a kupola teljes kibomlását az elvágás pillanatáig. Ez szabályozza a fokozatos ejtőernyő nyílást (a pirotechnikai vágószerkezetek beszerelése később történik).

A zsinórzatot egy feszítőkészülékbe helyezik, majd a későbbi hajtogatás elősegítésére cérnával összefércelik. A nagy helyet elfoglaló, nehéz kupola hajtogatása 1080 daN erejű feszítés alatt, kézzel történik.

Ezután a kupola teljes összehajtogatása előírt sorrendben megy végbe: először a kupolacsúcs egy szállító konténerbe helyezett, fejtetőre állított (nyitott véggel felfelé) belsőzsákba kerül. A kupolát hajtogatás közben időnként 4500 daN erővel nyomják össze, hogy a zsákba beleférjen. Beszerelésre kerülnek a pirotechnikai reffelő zsinórok. (Mindegyik zsinór tartalék vágószerkezettel is rendelkezik). A zsák kupola rekesz fedelei láncfűzéssel kerülnek lezárásra. Ezután a 60 m hosszú

zsinórzat elemeket kötik a belsőszakhoz 60 cm-es térközönként, 15,75 daN szilárdságú, szakadó zsinórral. Amikor az összes zsinórzat behajtogatása megtörtént, a zsinór rekesz fedeleket láncfűzéssel zárják le.

A teljes hajtogatási művelet a személyzetnek körülbelül egy hét munkájába kerül a teljes befejezésig, azonban az ejtőernyőnyitási szekvencia, ami egy teljes futballpálya hosszúságot tesz ki, alig tart egy másodpercnél hosszabb ideig.

### Felkészítés szállításra

Amikor a három darab egyenként 41,45 m átmérőjű főajtőernyő kupola hajtogatása folyik, azokat egy ejtőernyő csokrot alkotó fém hordszerkezetbe helyezik. Az ejtőernyő csokrot raklapon szállítják a Szerelő és Felújító Műhelybe (ARF). A fékernyőt külön szállítják egy új nyitóernyővel együtt. Az ejtőernyőket ezután állítják össze az SRB csonkakúppal a felújító műhelyben.

Ahhoz, hogy megértsük az felújító műhelynél folyó munka nagyságát célszerű tanulmányozni egy RBS visszanyerő rendszerbeli egyes ejtőernyő komponensek számait (számos más alkotórész járul a teljes rendszer bonyolultságához nagymértékben). Ezek a következők:

#### Nyitóernyő

Névleges átmérő: 3,5 m

Kupola: kúpos szalagrendszerű, (16 szeletes: 16 %-os porozitással)

Tömege: 15,75 kg

Zsinórzat hossza: 5,48 m

Tervezett terhelhetőség: 6300 kg

#### Fékernyő

Névleges átmérő: 16,45 m

Kupola: kúpos szalagrendszerű, 60 szeletes: 16 %-os porozitással

Tömege: 45 kg

Zsinórzat hossza: 32 m (60 db 12 csoportban)

Tervezett terhelhetőség: 12,150 t

#### Főajtőernyő (3 db/SRB )

Névleges átmérő: 41,45 m

Kupola: kúpos szalagrendszerű, 160 kupolaszeletes 16 %-os porozitással

tömege: 967,5 kg

Zsinórzat hossza: 73,15 m (160 db nyolc elosztó kengyelben)

Tervezett terhelhetőség: 78,75 t

Ford.Sz.M.

## Magassági világrekord légi szörfözésben 12.000 m-ről!

(Fallschirm Sport Magazin, 1997.No.2.)

### *Hogyan kezdődött tulajdonképpen az ejtőernyős karriered?*

1983. május 23.-án kezdődött az Ampfingenben lévő Colibrisnél. Ott szereztem meg 1995-ben az oktató igazolványt (Hamster oktatói tanfolyamán), továbbá a tandem-mesteri jogosítást is. A mai napig 1689 ugrást írtam be a naplómba.

### *Mit fejez ki a "Skymax" név, és hogyan maradt rajtad?*

Még 1989-ben alapítottam egy légi szörfcsapatot, tehát jóval korábban, mint ahogy az versenysporttá vált volna. A csapat akkoriban Hans Ostermünchnerből, Dieter Hartlból és belőlem állt. Valami közöst keresve magunkban, feltűnt, hogy

mindegyikünk első gyermekét Maxnak hívják. Így lett a csapat neve 'Skymax'. 1993 óta majdnem kizárólag a müncheni Horst Reckmann operatőrrel ugrom, és a Skymax-csapatot elsősorban mi ketten alkotjuk. A különböző rendezvényeken azonban a segítőkész és kompetens kollégákkal működünk együtt.

*Melyek voltak a "Skymax-csapat" legjobb eredményei?*

Sikeresnek könyveljük el Horst Reckman és én az 1995-ben Ampfingben tartott légi szörf világbajnokságon az középhaladó osztályban elért harmadik helyezést. További teljesítményként könyveljük el az első páros- és hármas légi szörfbajnokság megszervezését és megrendezését, melynek során Judith és Hannes Graile működött közre. A Colibris-szel közösen reklámfilmeket forgattunk 1990-ben, 1993-ban és 1995-ben az ISPO számára, amelyek úgy a DFS-ben (Német Sportcsatorna), mint a mozikban előfilmként adásba kerültek. 1994-ben a Skymax-csapat egy ejtőernyős északi sarki expedícióban vett részt.

*Mikor és hol született a légi szörfözés magassági világrekordja megdöntésének ötlete?*

Az ötlet - mint az ejtőernyős sport legtöbb jó ötlete- egy kocsmában született, 1995-ös év nyárutóján.

*Az ugrás előkészítésének melyek voltak a legfontosabb állomásai?*

Az előszületek kereken másfél évig tartottak, és kb. 250.000,-DM-t igényeltek, amelyből maga az oxigénkészülék 172.000,-DM-et tett ki. Drága és bonyolult volt a három operatőri sisak elkészítése is Horst Reckmann operatőrnek, a ballonvezető Volkmar Wollenwebernek és nekem. A speciális sisakot - amelyet Sigi Pietschmann és a Grob-féle repülés-, űrtechnikai és repülőrádiós cég (Dittel) közösen készített el - kizárólag ehhez a kísérlethez fejlesztették ki, és többek között pneumatikus belső párnázatot, túlnyomásos oxigénmaszkot, fűtést és gégemikrofont tartalmazott. A Performance Design (Niklas) biztosította számunkra a felszereléseket. Horst egy Siletto 120-ast, én egy Siletto 150-est használtam. Hans Ostermüller úgy módosította Javelin hevederzetünket, hogy a hordozható oxigénkészüléket jól el tudtuk helyezni rajta. A magassági repülés repülőorvosi előkészítése egy hétig tartott a Drezda melletti Königsbrückben lévő katonai repülőorvosi intézetben, valamint a Münchennél lévő Fürstenfeldbruckban, ahol Dr. Valentiny és Dr. Pongratz főorvosok foglalkoztak velünk.

Ennek során a nyomáskamrában 15000 m magasra emelkedtünk, és első ízben tapasztaltuk meg saját testünkön a túlnyomásos légzés és az oxigénhiány tüneteit.

Itt szeretném megragadni az alkalmat, hogy köszönetemet fejezzem ki szponzorainknak, azaz az INTERSPORT-nak és az ISCHGL turista szövetségnek.

*Hogyan reagált feleséged Sigrun és gyermekeid Maximilian (6 éves, 1 tandem ugrása van), Florian (4) az elképzelésedre?*

A rekordugrás előkészítése sok stresszel és bosszankodással járt, amely a csa-

lára is többlet terheléssel járt. Ezért megígértem a nekik, hogy a magassági világrekord után nem hajszolom a további extrém dolgokat (mint amilyen az északi sarki expedíció volt, vagy egyéb rekordokat), hanem csak kedvtelésből ugom.

### *Hogyan viszonyult a munkaadód az ugrási szándékodhoz?*

Rendkívül szuveréne és nagyvonalúan. Rosenheimnél lévő Raubling polgármesteri hivatalában dolgozom. Szerencsére az összes kollégám sportszerető, és minden tekintetben segítőkész. Főnököm Dieter Mini sem gátolt semmilyen elképzelésemben, és minden támogatást megadott, pl. amikor hirtelen szabadságra volt szükségem.

### *Hogyan zajlott le az ugrás?*

Az időjárási viszonyok miatt többszöri halasztás után 1997. január 8.-án, keddi napon végre eljött a mi napunk: Volkmar Wollenweber ballonvezető (egyike a legtapasztaltabb Alpesi repülőknél, maga is ejtőernyős), Horst Reckmann és én találkoztunk a Zell am See repülőterén. Felvettük a vastag harisnyákat, fáslikat, termoruhánkat, speciális sisakjainkat a beépített fűtéssel, lélegeztető maszkkal, valamint felvettük az ejtőernyőinket, és a start előtt 20 perccel már tiszta oxigént lélegeztünk be.

13.15-kor emelkedett fel a Conti ballon (18 m átmérő, 8500 m<sup>3</sup>). A kosárban a hangulatot a rekordra törekvés határozta meg. Ügyeltünk a légzésvételre, figyeltük a műszereket, lassan mozogtunk, takarékoskodva az energiánkkal.

A tengerszinttől mért 8000 méteres magasságban felcsatoltam a szörfdeszkámat. Innen olyan érzésem volt, hogy minden egyes méter emelkedés után egyre nehezebb a mozgás, sőt a beszéd is.

11000 métertől átálltunk a túlnyomásos lélegeztetésre. Ilyenkor a belégzés nagyon könnyű, de a kilégzés már nehezebb. Jó pontossággal mérve 12000 méteres magasságban - talán néhány méterrel több is volt (a barográf éppen kiakadt) - a hőmérséklet -59°C volt és a szél 148km/ó-val fújta D-Ny-i irányból a ballonkosarat.

Ebből a magasságból már jól kivehető volt a földfelszín görbülete. Ahogy ballonból történő ugrásoknál van, a kiugrás után néhány másodpercig a semmibe zuhan az ember, mielőtt a légellenállás érezhetővé válik. Számításaink szerint a ritka levegő miatt hozzávetőleg 400 km/ó sebességre gyorsul az ember. De ezt nem lehet érzékelni. Takarékoskodni kívánva az erőnkkel, csak minimálisan mozogtunk, kerülve az akrobatikus mozgásokat. Magasság-Dytersünk 7000 és 3500 m-re volt beállítva, és kifogástalanul működött. A 4000 m-re beállított Winter magasságmérőnk felemelkedéskor 7000 m-nél két körülfordulás után kiakadt, de szabadesés közben ismét helyesen mutatta a magasságot egészen a földetérésig. 3500 méteren nyitottunk ejtőernyőt, és pillanatnyilag egyetlen ködmentes völgy felé ereszkedtünk. A földetérés probléma mentesen zajlott egy buszmegálló közelében. Ugyan busz nem jött, de így könnyen meg tudtuk adni rádióan a helyünket (Wolfau) a visszaszállító csapatnak.

### *Mit céloztok meg legközelebb?*

Számomra nem lesz több rekordhajsza, inkább több időt szeretnék a családommal eltölteni, és a tevékenységemet a "normális" égiszörfre és szorakozásból való ugrásokra korlátozni.

A Skymax-csapat működése során sok tapasztalatot szereztünk, különös tekintettel a rendkívüli hidegre, és az extrém repülési helyzetekre való felkészülés területén. Tapasztalatainkat szívesen megosztjuk másokkal, és rendelkezésre állunk felszereléseinkkel is.

*Köszönöm a beszélgetést!*

☒ Az interjút a világcsúcstartó Freddy "Skymax" Hofmayerrel a Fallschirm Sport Magazin számára Klaus Heller készítette.

Ford.: Mándoki B.