

# LRI Repüléstudományi és Tájékoztató Központ

KÉZIRAT GYANANT!

EJTŐERNYŐS  
tájékoztató 

1993/1

**TARTALOMJEGYZÉK**

|  |    |
|--|----|
| B.Ottley: A PERRIS-I SZERENCSEÁTLÉNSÉG. ....                                       | 2  |
| J.Bell:25 ÉVVEL AZ ERIE-TO UTAN. ....  | 5  |
| AMIRE HINCKLEY MEGTANITOTT .....   | 9  |
| K.Schwarzer:MINDEN A KÉZNÉL.....   | 11 |
| U.Raffel: A KOCKAZAT. ....   | 17 |
| J.Sobieski:KIKERÜLVE A TANULO STATUSBOL.....                                       | 19 |
| R.L.Campbell, L.E. Clucas:AZ AMERIKAI LÉGIÉRO 1990 ÉVI KATAPULTALASAI. ....        | 21 |
| J.Keller: AZ US. HADITENGERÉSZETE UJRA A MENTŐ MODULOKHOZ FORDULT. ....            | 23 |
| SIKLOEJTOERNYO ANYAGOK.....  | 27 |
| W.Tacke: AZ ANYAGÖREGEDÉS NORMALIS DOLOG.....                                      | 28 |
| I.Böck: A SIKLOEJTOERNYO ANYAGANAK KOPASA. ....                                    | 31 |
| H.Bausenwein: KÉT UT, EGY CÉL. (SIKLOEJTOERNYOK LÉGIÁLKALMASSÁGI VIZSGALATA.)..... | 36 |
| F.Perraudin: MILYEN LESZ A JÖVŐ SIKLOEJTOERNYOJE?.....                             | 43 |
| A. Riedmann: CSAK BEÁLLÍTÁS KÉRDÉSE. ....  | 48 |
| K.Gibson:"HOZZAFÉRÉS" KÉRDÉSE.....   | 51 |
| K.Gibson: Az SSE cég új biztosítókészüléke. ....                                   | 53 |

## B.Ottley: A PERRIS-I SZERENCSETLENSÉG.

(PARACHUTIST, 1992.No.6.)

Április 22. szerda, 11.13. A Los Angeles délkeleti részén fekvő Perris Walley Ejtőernyős Központnál az N141PV lajtsromjelű Twin Otter 20 ejtőernyőssel, a pilótával és egy megfigyelővel a fedélzetén felemelkedett a futópályáról. Ez volt a nap második felszállása.

A repülőgép 15-30 méter magasra emelkedett, amikor, Jim Wallace - a Perris Walley-i Ejtőernyős Iskola főoktatója szerint:

- Egy motor "hörgést" hallottam, amelyet egy hangos bumm követett. - Egy pillanattal később a motor leállt, a jobb szárnyvég nekiütközött a talajnak, és a gép az óramutató járásával megegyező irányban átfordult egyet.

Az orr lecsapódása után, amely, azonnal megölte a pilótát és a megfigyelőt, aki a másod-pilóta helyén ült, a gép folytatta a forgást, visszakerült álló pozícióba, ahol megmaradt úgy, hogy a jobb oldala felfelé nézett, az orral, körülbelül 90 méterre a futópálya középvonalától. Ahogy a Perris Walley-i Iskolánál meghallották a lezuhanás hangját, valaki elordította magát "HIVD a 911-et!".

Ugrók és nézők rohantak ki a pálya dél-nyugati végéhez, ahol a géproncs a gyűszűvirágos és mustárfüves mezőn feküdt. Jim Wallace és Anne Helliwell vezetésével, - mindketten Biztonsági és Kiképzési Tanácsadók, kétségbeesetten elkezdtek kihúzni azokat a roncsból akik még életben voltak.

Egy kicsiny katonai-rendész csoport, polgári és a March Légierő Támazspont tűzoltói, ejtőernyős orvostanhallgatók, nyolc mentőautó és két mentőhelikopter volt a mentőcsapatban és vett részt az elsősegélyben.

A lezuhanás ereje az élő és halott testeket a pilótát és az utasteret elválasztó falnak hajította. A gép darabokban hevert, a motorok leszakadtak a géptörzsről, és a törmelékek a főroncsból 60 méternyire elrepültek. Tizenötön haltak meg pillanatokon belül, egy túlélőt elég sokára vittek el a kórházba és a PARACHUTIST ezen számának nyomtatásakor, hatan vannak a gyógyulás útján.

A tizenhatodik áldozat, James Layne, 21 az "Airmoves" csapat egyik tagja, műtét közben halt meg három órával később.

A hat személy aki túlélte:

- Troy Widgery (25) ugyancsak az Airmoves 4-személyes csapat tagja (az ő sérülései voltak a legkevésbé kritikusak: kificamodott csípő és roncsolt kulcscsont).

- Tom Falzona (31) Widgery csapat tagja, aki két borda törést szenvedett el közép-háti tájékon és agyrázkódást. (Widgery-t és Falzone-ét egy héten belül kiengedték a kórházból.)

A többi túlélő, akiket eleinte kritikus állapotúként osztályoztak:

- Wayne Flemington (27) A Tomscat csapat kamerása, fej és hát sérülések és esetleges bénulás,

- Gerard Fidom (30) holland, 4-személyes Tomscat csapat tagja, (a csapatuk intenzív gyakorlás végett jött Perris-be), stabil de kritikus állapotú törött állkapoccsal és belső sérülésekkel.

- Csapatátársa, Jos Arkes, aki ugyancsak stabil de kritikus állapotú, repedt medencecsonttal és belső sérülésekkel.

- És aki legkomolyabban sérült meg az összes túlélő közül, Dan-Brodsky-Chenfeld, jelenlegi U.S. nemzeti formaugróbajnok és az Airmoves csapat kapitánya, állapota napokig függött a kritikus és a stabil között, minthogy az orvosok koponya sérüléssel, egy behorpadt (collapsed) tüdővel, és egyéb belső sérülésekkel valamint egy törött nyakcsigolyával küzdöttek meg.

### KORAI UTOHATÁS.

Csaknem azonnal a lezuhanást követően, a CNN soronkívüli jelentést tett közzé "Headline News" hálózatán. Percekkel később telefonok kezdtek el csengeni a USPA Főnökségen és mindenütt az országos ejtőernyős információs hálózaton belül: az európaiak ugyancsak telefonáltak.

Két órán belül az FAA képviselői és az Országos Szállítási Biztonsági Testület (NTSB) "utazó csapata" érkezett a helyszínre, kötéllel elkerítették a lezuhanás területét és elkezdtek átvizsgálni a géproncsot. Kanadai szakértők a DeHavilland Division of Bombardier. Inc.-től, - a gép gyártói - is jelen voltak.

Négy sisakra-erősített videó kamera volt a repülőgépen a felszálláskor és ezek közül az egyik, a tandem ugró Rolando DaJay-t filmezte ezen egyetlen felszállása során. A kamera hangsávját kivizsgálók elemezték, nyomravezető jeleket keresvén, másodpercekkel a lezuhanás előtti események sorában.

Az FAA helyszíni vizsgálatot csütörtökön este fejezték be, és ami a gépből megmaradt, azt bevontatták a még sértetlen főfutóművet használva, az egyik Perris Walley-i hangárba. A motort és a légcsavarokat úgy számolták, elküldik Kanadába elemzés végett. A szencsétlenségből származó "áldás" az a tény, hogy a lezuhanáskor a gép nem gyulladt ki s így lehetővé válik az alapos mindenre kiterjedő vizsgálat.

Az NTSB gyorsan elkezdett "csípőből tüzelni", a helyszínen lévő több megfigyelő szerint. Korai spekulációként mutattak vádló újjal az üzemanyag szennyeződésre. Az NTSB főfelügyelője, Don Llorente, közölte, hogy az Otter elülső tankja, mely a jobb-oldali motort látta el, ugyanúgy vízzel volt szennyezve mint a hajtóanyag.

Mivel a víz, nehezebb mint az olaj, az összegyűlt a nagy üzemanyag tartályok alján. Llorente azt sugalmazta, hogy a üzemanyag tartályok, melyet egy külső szolgáltató biztosított, egyszeri-alapon, lehetett a véletlen vízzel-szennyező forrás. (Az egy héttel korábbi Los-Angeles környéki földrengés eredményeként, Perris Walley saját szivattyúi, melyek földalatti tartályokból szívták fel az üzemanyagot, üzemem kívül voltak így külső üzemanyag szolgáltatót hívtak, amíg a javítás tart.) A bal oldali motor üzemanyag ellátása nem volt befolyásolva.

Több kérdés azon tény körül központosítódott, hogy vajon a pilóta képesített volt-e arra a gépre vagy sem. Ahogy a vizsgálat folytatódott, egymásután sorban a találgatások elcsitulnak:

- A Twin Otter minősítve volt arra, hogy csak egy pilóta repüljön vele, és Rowland Guilford pilóta, teljes mértékben képesített volt.

- A "másod-pilóta" Chris Harel, aki már jó néhányszor akart repülni Perris Walley-i alkalmazottként, éppen azon a reggelen jelent meg a repülőtéren és kérte, hogy a Twin Otter géppuska ülésében utazhasson mielőtt vizsgázza típusismeretből. Az utolsó perces rádióadás bizonyította, ez volt az első útja Otter-en.

- Az automatikus trimm rendszerről kiderült, hogy a vásárlás után felszerelték, ilyenrel számos Twin Otter üzemeltető évek óta rendelkezett, de csaknem mindenki, mint megbízhatatlant kiiktatták.

- A legjelentősebb azonban, a helyszíni és a kapitáliumban működő NTSB főnökségről érkező kivizsgálók azon megállapításai voltak, hogy az ülések biztonsági hevederei jelentős szerepet játszottak a tragédiában.

## KOCSIKAT KERÜLGETVE.

A kormányzati kivizsgálók kezdeti reakciója az volt, hogy letiltottak minden több-motoros ejtőernyős szállító repülőgépet a lezuhanás helyének látó, vagy hallótávolságában. Szombaton, április 25-én, minden kétmotorost, hivatalos rendelet révén nyugóztak le Elsinore-ban. Később egy DC-3-ast, a 20TW-t melynek tulajdonosa Skip Evans volt, feloldották a repülési tilalom alól, 30 fős fedélzeti korlátozással olyanképpen, hogy minden utasnak a középső, ülőhelyek közötti folyósó felé kell néznie (nem hátrafelé).

Vasárnap, visszaszerelt ülésekkel és 21-ről 17-re csökkentett befogadó létszámmal, Elsinore Otter-e, a 951SM, ismét engedélyt kapott a repülésre. Hétfőn, a Cy Perkins Ejtőernyős Klub Elnökét Gary Dourist és Ben Conastert, a Perris Walley-i repülőtér tulajdonosát, meghívták a helyi FAA Repülési Szabványok Körzeti hivatalába, hogy "gyors rendezést" javasoljanak az ejtőernyősökre vonatkozó korlátozó problémákat illetően.

Douris, a Free Flight Enterprises-el és Conatser-el együtt- működve valamint a Square One - a Perris Walley-i repülőtéren működő ejtőernyő eladással és szolgáltatásokkal foglalkozó ejtőernyő szerelőkötől származó segítséggel, a lehetséges megoldások javaslatait nyújtották át az FAA-nak.

Azonban sokak megkérdése a legjobb módszer a probléma megoldására: általános volt az egyetértés avval kapcsolatban, hogy az ejtőernyőt biztosító (ülésheveder) rendszerek jogkérdése inkább egy tömör, gondos átvizsgálást és értékelést tesz szükségessé, mint a gyors és talán ellentétes-hatású válaszadásokat.

Melanie Conatser ugróterület üzemeltető közölte, hogy Perris Valley már sokkal korábban megkapta a területi jóváhagyást, összes légitársaságban ülés heveder beszerelésére, és ezért "az FAA kooperál velünk és hisz abban amit teszünk".

A USPA Elnök Sherry Schrimsher a "memorial service" részéről, találkozott az FAA kivizsgálókkal, és felajánlotta a USPA együttműködését ezen problémák megoldására. A legjobb becslések, hogy a por elülte után talán mostantól számítva néhány hónap múlva, bizonyos fajta plusz korlátozások lesznek meghozva az ejtőernyős repülőgépek hasznos terhelését illetően. Az USPA és az ipar figyelni fogja a helyzet alakulását.

## A MULT LEGROSSZABB EMLÉKEI.

1967. augusztus, 27.

Tizenhat ejtőernyős halt meg, amikor véletlenül az Erie tó felett hagyták el gépüket, szándékolt ugróterületük helyett, körülbelül 16 kilométernyire a szárazföldtől. Tizennyolcan kerültek vízbe s közülük ketten éltek túl. A pilóta, másodpilóta és két ugró (kik úgy döntöttek, hogy a gépben maradnak mintsem, hogy a zárt felhőzet mellett ugorjanak) ugyancsak túléltek a dolgot.

1973. március, 8.

A U.S. Hadsereg "Golden Knights" Ejtőernyős Csapat tizennégy tagja hunyt el, mikor C-47-es csapatszállító repülőgépük repülés közben darabokra tört, a fedélzeten lévők közül mindenkit a halálba taszítva - a 11 ejtőernyőst, a pilótát, a másodpilótát és a hajózárszemélyzeti főnököt. Ugy hihető, hogy a gép masszív szerkezeti meghibásodás miatt zuhant le.

1981, december, 5.

Tizenketten haltak meg és egy személy élte túl a szerencsétlenséget, mikor Pearl Harbor-ben egy Beech D-18-as lezuhant, éppen a közeli Aloha Stadionban megtartandó football játékok előtti bemutató ugrást megelőzően. A repülőgép utolsó fordulóján az ugrás előtti rárepüléskor "szokatlanul meredeken" haladt egy túlélő szerint, amit egy négy-fordulatos pörgés követett egyenesen a vízbe.

1982, szeptember, 11.

Egy nemzetközi légitüntetési Mannheim-ben, - Németország - egy amerikai Chinook helikopter mely ugrókat szállított a fedélzeten, autósztrádára zuhant és felrobbant. Legalább 44-en haltak meg a helikopter fedélzetén, vagy a földön, beleértve kilenc angol, 23 francia ugrót és 7 fős amerikai hajózárszemélyzetet. Amerikai ejtőernyősök nem tartózkodtak a gép fedélzetén.

1982, október, 17.

Egy Beech B-18-as fedélzetén tizennégyen hunytak el a gép lezuhanásakor és felrobbanásakor Taft-nál, CA. Tizenkettő ugró, a pilóta és egy megfigyelő a becsapódáskor hunyt el. Az NTSB később azt állapította meg, hogy a gép "jelentősen túl volt terhelve és meghaladta hátsó súlypont helyzetet."

1983, augusztus, 21.

Kilenc ejtőernyős és két hajózó hunyt el egy Lockheed L-18-as Learstar fedélzetén, mikor a repülőgép átesett a rárepülés során és 4000 méternyit bukdácsolt a föld felé Silvana-ban, WA. Tizenötön éltek túl ideértve azt a 11-et, akik kiugrottak még mielőtt a gép átesett volna és azt a négy személyt akik nehezen jutottak ki belőle miközben a gép a talaj felé spirálzott.

1985, szeptember, 29.

Mind a 17 személy elhunyt a Cessna 208-as fedélzetén, amikor a gép röviddel a felszállás után a talajba csapódott, a körülbelül Atlantától 50 mérföldnyire lévő Wetswind Ejtőernyős Központ-nál. A pilóta-géptulajdonos David "Cowboy" Williams is elhunyt ebben a szerencsétlenségben. Az esemény kivizsgálói szerint a gép túl volt terhelve és üzemanyag szennyezettség is szerepet játszott a szerencsétlenségben.

\* \* \*

Nagyon értékes dolog észrevenni a tényt, hogy ezen tragikus esetekből csak egyetlen egy - a felhőzet feletti ugrás az Erie tó felett 1967-ben - volt kapcsolatos az ejtőernyős ugrással: a többi, repülőgép szerencsétlenség volt,

ejtőernyősökkel a fedélzeten. Számos példában, a túlélők közül sokan annak köszönhetik megmenekülésüket, hogy ejtőernyőt viseltek és használták is azt.

Ford.:Sz.J.

## J.Bell:25 ÉVVEL AZ ERIE-TO UTAN.

(PARACHUTIST, 1992.No.9.)

Huszonöt évvel ezelőtt, 1967 késő nyarán, az ejtőernyőzés elszenvedte leghírhedtebb leckéinek egyikét. Egy North American B-25-ös 'Mitchell' bombázó, amelyet arra alakítottak át, hogy esetenként ejtőernyősöknek adjon helyet, találkozott a végzetel a széljárta Erie-tó vize felett. Húsz tapasztalt ejtőernyős szállt az ódon gépbe, hogy résztvegyen egy rendkívüli és izgalmas magassági ugrásban, 6300 méterről az Ortner repülőtér felett Wakeman-ben, OH. De egészen addig amíg a csoport nem zuhant a 2000 méter vastag zárt felhőréteg alá, senki sem látta előre, hogy micsoda ugrássá válik is ez.

Ez lett az ejtőernyős ugrás történetében a legrosszabb ugrás, valóságos lidércnyomás. A fedélzeten lévő húsz ugróból tizenhét ugrott ki, amikor a gép elérte tervezett magasságát - egy ugró az elülső fedélzeti nyíláson, hatan vagy heten a bombakamrából, négyen vagy öten a gép közepén lévő géppuskás kabinból, a többiek pedig a hátsó fedélzeti nyíláson hagyták el a gépet.

Amikor áttörtek a felhőzeten, körülbelül 1500 méter magasságban az Erie-tó felett, több mint hat és fél kilométernyire a parttól találták magukat, 7.5 m/s-os ellenszéllel. Mindannyian körkúp alakú ejtőernyővel ugrottak és nehéz felszerelést, hasernyőt viseltek. Mindannyiuknak fel kellett ismerniök ekkor tévedésük nagyságát.

A 18-ból, akik vizesek, csak ketten éltek túl a dolgot. 16 ugró fulladt meg akik küszködtek, hogy víz felszínén úszva maradjanak felszerelésükben a méteres hullámok között, azt remélve, valaki észrevette, hogy a tóba értek. Csodálatos módon valakivel ez is történt. Egy motorcsónak kölcsönző, aki még nem ment haza a háborgó vízről, figyelte a lefelé jövő kupolákat és azonnal a legközelebbi ugró felé vette az irányt.

Perceken belül kihuzta Robert Coy-t a vízből. Coy, aki a vizen sisakját használta uszóeszközként a víz felszínén maradáshoz, a csónakot az általa látott legközelebbi kupolához irányította.

A csónakos megtalálta Bernard Johnson-t is, aki a belobbant Para-Commanderrel szántotta a vízet. Csak perceken belül a mentőcsónak megérkezése előtt, egy másik csónak "csúfolódott" Johnson-al, miközben lassan körözött körülötte. Segítségért kiáltott de otthagyták, a hajó hamarosan elfordult és elgyorsított. Amint a másik motorcsónak a fedélzetén Coy-al közeledett, Johnson gyorsan behúzta ejtőernyőjét, jelezve, hogy szüksége van a segítségre.

Coy és megmentője kihalászták Johnson-t a tóból és tovább mentek remélve, hogy még más túlélőket is találnak. Ehhez a naphoz még hozzátartozik, hogy a találkozás a hajóval, amely csak körözött Johnson körül de nem állt meg, még mindig nem tisztázott.

A további kutatás, hogy további ugrókat találjanak csak élettelen testeket eredményezett. Amint a szél vonalában haladtak felszedtek minden felszerelést amit csak találtak, miközben azon fohászkodtak, hogy végre már jöjjön össze valamilyen teljes értékű mentőbrigád. Irónikus módon, egy szolgálaton-kívüli Parti őrséghez tartozó tiszt meglátta amint az ugrók az Erie-tó felett nyitottak és azonnal intézkedett, hogy tegyék meg az erőfeszítéseket a mentésre. De a nehézkes felszerelés és a tavon uralkodó rossz időjárási feltételek megszedték vámjait, és csak két testet szedtek ki röviddel a szerencsétlenség után. A keresést még napokig folytatták.

Ez kemény lecke volt, és 25 évvel később, az ejtőernyősök még mindig emlékeznek arra, amit azon a késő augusztusi napon tanultak: hacsak nincs tényleges vészhelyzet, ne ugorj ki ha nem látod a földet. A B-25-ös kontsrukciója megakadályozta az ugrókat abban, hogy közvetlenül a gép alá láthassanak mielőtt elhagyták volna azt. Az egyetlen egy lehetséges kilátás a géppuskás ablakokból jöhetett számításba. A zárt felhőtakaró eleve megakadályozott mindenféle realiztikus célzást.

Ehelyett a bombázó pilóta Robert Karms, a gépelhagyási jelet úgy adta ki, hogy azt hitte, a gép radar jele, amelyet egy FAA légforgalmi irányító figyelt a közeli Cleveland-ben pontos helyzetét mutatja. Sajnálatos módon azonban, a radarkép a képernyőn nem az ugrató gépé volt.

Hetekkel később, egy hosszadalmas kivizsgálást követően, az Országos Szállítás Biztonsági Testület (NTSB) összeállította a következő, halálos forgatókönyvet:

Egy Cessna 180-as mely az ugróterületről körülbelül ugyanazon időben szállt fel mint a B-25-ös, felemelkedett 4 000 méter magasságra, hogy figyelje az ugrást. A Cessna fedélzetén egy fényképész azt tervezte, hogy képeket készít amikor az ugrók a repülőtérré ereszkednek és mindkét repülőgép a Cleveland-i navigációs radar állomás körzetében volt.

A légiforgalmi irányító tévesen a C-180-ast a B-25-ösnek azonosította és azt a jelet figyelte, amelyről azt hitte, hogy a repülőtérré feletti ejtőernyős ugrató gép. Amikor a pilóta kiengedte az ugrókat, a B-25-ös több mint 40 kilométert utazott el a repülőtérről és az Erie-tó fölé ért.

Egy tényező, amely fokozta a problémát a B-25-ös pilótája számára, a repülőgép kommunikációs és navigációs rendszerének korlátja volt. Egy szimpla VHF adókészülékkel és egy VHF vevővel volt ellátva, mely ugyan lehetővé tette a két-irányú kommunikációt a Cleveland toronnyal, vagy a radar állomással, de a mindkettővel való egyidejű üzenetváltást nem. Ez azt jelentette, hogy a Cleveland-i navigációs segítség igénybevételéhez a pilóta képtelen volt kommunikálni a légiforgalmi irányítóval.

Tehát mialatt a két földi állomás közvetlen rádiókapcsolatban állt egymással, a B-25-ösnek a terephez viszonyított helyzetét a szabványos (vizuális) műszerek segítségével kellett megtartania - ez csaknem lehetetlen feladat a zárt felhőzet miatt.

Ahogy az kitűnt a szerencsétlenség kivizsgáláskor, a B-25-ös pilótája által használt fedélzeti oxigénrendszer azt igényelte, hogy üzenetváltáskor vegye le maszkját. Egy tucat rádiókapcsolat volt a pilóta, Karns és a Cleveland Központ között a repülés során. Ez a tény volt az oka annak, hogy a hypoxia gyanuja vetődjön fel, amelytől mind a pilóta mind az ugrók szenvedtek.

A pilóta gépének repülési magassága téves megállapítása ellenére - egy időben azt jelentette, hogy 635 méteren van, miközben valójában 6350 métert értett ez alatt - a kivizsgálók úgy következtettek, hogy nem a hypoxia volt a baleset közvetlen oka.

A B-25-ös tele volt emberekkel: egy pilóta, másodpilóta és 20 ejtőernyős. A 20 ugróból 18-an, közülük több USPA "D" liszenszes, az Erie-tó felett 6350 méteren hagyták el a gépet. A két hátramaradó 10 000 méterre szándékozott emelkedni és ejtőernyős oxigénkészülékkel kiugrani.

Miután 18 ugró elhagyta a gépet egy rárepüléssel, a gép nem kapott engedélyt az irányítótól egy nagyobb magasságra történő felemelkedéshez. Tehát az utolsó két ugró, Larry Hartman és Allan Homestead, egy második rárepülést kezdtek 6350 méteren. Tekintettel repülőtérré feletti helyzetükre, Karns a pilóta új radar helyzetet kért az irányítótól. Csak ekkor ismerte fel, Karns és az irányító, hogy esetleg nem a B-25-ös volt az, amit az irányító követett az első rárepülésnél.

Megkísérelve tisztázni mind a B-25-ös mind a Cessna pozícióját, a repülés irányító újra meghatározott egy a repülőtérré visszavezető irányt az ugrató gép számára. Az azonosítás még pontosabbnak látszott ekkor, és Karns ténylegesen vizuálisan meg tudta erősíteni földi pozíciójukat (a felhőzet a repülőtérré közelében valamennyire felszakadozott). Ekkor még senki sem tudott a repülőtérré a vízbeérésről mindaddig, amíg Hartman és Homestead, akik a második rárepülésből kiugrottak, s biztonságosan értek földet az ugróterületen anélkül, hogy előző rárepülésből akár egy ugrót is láttak volna.

Az NTSB 1967. szeptemberi jelentése szerint, a kommunikációs hiba halálos kombinációja és a rossz megítélés vezetett el az Erie-tavi tragédiához. Mind a három érintett hibát vétett: a pilóta, a repülés irányító és az ugrók. Szabályba van fektetve, hogy a pilótának meg kellett volna szakítania a feladatot a nem megfelelő időjárási viszonyok miatt; az irányító helytelenül azonosította a B-25-öst, radar képernyőjén; az ugrók tudatosan hagyták el a gépet zárt felhőtakaró felett - szabálytalanul.

Tekintet nélkül arra, hogy ki volt felelős a balesetért, az ugrók fizették meg az árát. A radarral történő ugratás nem volt megszokott dolog az 1960-as években, de már hajtottak végre sikeresen így ugrást több alkalommal ugyanezen B-25-ösből. Persze, a repülőgép technológia és elektronika alapvetően fejlődött azon Erie-tavi nap óta. De az ejtőernyősöknek még mindig egy pozitív földi referencia pontra kell, hogy bízzák magukat a gépelhagyás előtt, ez az egyetlen egy módja annak, hogy jó, biztonságos és szabályos kiugrást biztosítsanak.

Az USPA Alapvető Biztonsági Követelményei és a Szövetségi Légügyi Szabályok 105. fejezete kimondja, hogy a pilóta és az ugrók közös felelőssége, hogy betartsák a felhőtől való távolságokat. Ez a szabály kijelenti, hogy 3300 m MSL vagy az ezen magasság feletti ugrásoknál, az ejtőernyősöknek a felhők alatt, vagy felett legalább 300 méteres, a felhőtől vízszintes irányban pedig 1600 méteres minimális távolságot kell tartaniuk, miközben a vízszintes látástávolság nem lehet kevesebb mint 8 kilométer.

Azoknál az ugrásoknál, melyek 3300 méter MSL alatt történnek, az előirt minimumális távolságok: Alul 150 méter, felette 330 méter és vízszintes irányban 660 méter. Ilyenkor a vízszintes látástávolság 5 km legyen.

Egy változást eredményezett az USPA liszensz követelményeiben az Erie-tavi szerencsétlenség. Míg 1968 előtt, mindenkinek aki "D" liszenszet kért, három db. 90 másodperces késleltetést kellett teljesítenie. Az olyan különleges repülőgép költsége és rendelkezésre állósága, amely képes volt ejtőernyősöket 6350 méterre, vagy magassabra feljutatni akadályozó tényező volt.

A 16 ugróból hét aki elpusztult az Erie-tóban, "C" liszenszrel rendelkezett és motiválva lehetett arra, hogy magassági ugrást végezzen, ezzel megfeleljen a "D" liszensz feltételeinek. Felismerve azt, hogy a felkészülés költsége és az erőfeszítés olyan körölményt teremthet, hogy kritikus feltételek között ugorjon valaki, ezért az USPA törölte a 90 másodperces késleltetési követelményt a "D" liszensz számára.

Az 1967-es szerencsétlenség másik eredménye volt, hogy az USPA-nak nyilvánvalóan szükséges egy propaganda irányvonal bevezetésére a halálos kimenetelű balesetekkel kapcsolatban. 1960-ban, az ejtőernyőzést még egy halált-kihívó mutatványnak tartotta az általános közvélemény, és az országos media visszhang nyíltan kritizálta a sport biztonsági szintjét.

Az USPA hivatalnokok ragaszkodtak ahhoz, hogy a Területi Biztonsági Tisztek (most Biztonsági és Kiképzési Tanácsadóknak nevezik őket (L.: korábbi Ejtőernyős Tájékoztatóban megjelent e témájú cikkeket) meghatározott irányvonalat kövessenek, amikor hasonló esetekben a sajtóval foglalkoznak, amely gyakorlatot a mai napig megtartottak.

A baleset után a sajtó által keltett hisztéria egészen addig jutott, hogy javaslatot tettek a kongresszus törvényhozásának, amely arra készítette az USPA-t, hogy népszerűtlen szankciókkal éljenek az ugrók és az ugróterület üzemeltetők felé. A.S. Monroney szenátor Oklahomából befolyást gyakorolt a Kongresszusra, hogy módosítsák az 1968-as Szövetségi Légügyi Törvényt egy olyan törvényjavaslattal, amely minimális előírást tartalmaz az oktatás, a felszerelés és az ejtőernyőzés gyakorlása vonatkozásában.

Ekkor az USPA ügyvezető igazgatója, Norm Heaton az FAA Monroney albizottságával hadakozásba kezdett. Végül, az USPA megvédte az ejtőernyősök jogát arra, hogy rendezhessék saját ügyeiket. A korábbi tévedések hatása, az Erie-tó feletti tragikus ugrásnál és azt követően, még mindig a sportot kísérik 25 év után is. A hibás kommunikáció, a rossz időjárás és az emberi tévedés egy hihetetlen kombinációt hozott létre. Nincs olyan ember aki ne hibázna, de mindenki aki életét veszti felbecsülhetetlen leckére tanítja meg az ejtőernyős világot.

#### MEGTÖRTÉNHEK UJRA?

Különösen Európában, ahol a szabályok sokszor eltérőek az ugratásnál, kezdik rábízni magukat a kifinomultabb navigációs segítségre mint pl. a "Global Positioning Satellite" (GPS) rendszerekre, sokszor zárt felhőzeten keresztül.

Csak egy pár évvel ezelőtt történt, hogy hosszú ugrásszünetet követően, Európa felett egy Skyvan-ból a nap utolsó felszállásán, GPS segítségével lettünk ugratva jó időjárási körülmények között, szűk ugróterület felett. Amikor a hajózószemélyzet a GPS-ről leolvasta a megfelelő pozíciót, utasította az ugrókat, hogy menjenek. Senki sem ugrott: ordítozás és kiabálás a gép hátuljába, hogy ugrás! - de még mindig nem történik semmi.

- Valami idióta a farokajtóban mindenkit feltartott - mondotta egy szemtanu aki a gépben volt. Jókora zürzavart követően, a "csökönös" ugró végre képes volt csendesen elmagyarázni, hogy lenézett és észrevette, hogy a gép egy nagy tó felett volt, kilométerekre az ugróterülettől...

Nyilvánvaló, a Skyvan és annak több mint 20 ugrója egy olyan időszakkal találta szemközt magát amikor ideiglenesen, nem állt rendelkezésre elég műholdas információ a pontos GPS leolvasáshoz. Szerencsére, mindnyájan köztünk maradtak, hogy elmondhassák a történetet.

#### FELJEGYEZTÉK, HOGY MIKÉNT TÖRTÉNT.

Az NTSB kiadta a vizsgálati jelentését az Erie-tavi balesetről. A következő rádióforgalmazási felvétel fényt derít bizonyos problémákra, ami a fatális összezavarodáshoz vezetett.

Amikor a B-25-ös besorolt első rárepüléséhez, a pilóta kapcsolatot létesített a Cleveland Központtal, hogy a légiforgalmi irányítóval meghatározza pozícióját. Mivel a gép rádió és navigációs rendszerét nem lehetett egyidejűleg használni, a pilótának az irányító szóbeli parancsaira kellett bíznia magát, hogy beálljon az ugróterületre vezető egyenes repülési pályára.



3:56:25 d.u.

N3443G (B-25) - Négy három George, most éppen a Cleveland VORTAC felett vagyunk, egy kissé délre tőle, jobb fordulóban. Kijövetelkor kettő öt kettő irányban leszünk, és szeretném tudni, hogy megtudnád-e adni jelenlegi pozíciónkból az Ortner repülőtér fölé vezető radar vektort, vége.

CLE-W (Cleveland Nyugati Légiközlekedés Irányítás) - Négy három George, roger. Azt hiszem megvan a radar képetek, körülbelül öt kilométernyire délnyugatra, ő... Cleveland-tól. Vagy most közvetlenül Cleveland fölött vagytok jobb fordulóban?

N3443G - Megerősítve, épp most jöttem ki kettő hat kettő irányban és jelenleg hatezren vagyunk. Felmegyünk hat három öt nullára, és hat három öt nulláról dobunk.

CLE-W - Négy három George, ő..., roger. Megpróbáljuk megadni az Ortner-re vezető vektort. Közvetlen Ortner fölé akarsz-e kerülni?

N3443G - Megerősítve, nagyon megköszönénk, ha közvetlenül Ortner fölé tudnál tenni bennünket. A felhőzet felszakadozó... de nem látom a területet.

CLE-W - Négy három George, roger. Azt hiszem meg van radar képetek, körülbelül most öt kilkométernyire vagytok délnyugatra, ő..., a Cleveland Omni-től, tartsd meg a jelenlegi irányt...elég jónak néz ki.

N3443G - Roger, megtartjuk jelenlegi irányunkat.

Ezidőre, a B-25-ös repülőpályája körülbelül 262 fokon volt, és azt hitték, hogy nyugat-délnyugatnak tartanak az ugróterület felé. A Cessna 180-as szintén rádió kapcsolatba kezdett az irányítóval és ugyan abba az irányban tartott amerre megközelítőleg az ejtőernyős ugratógép.

3:58:42 d.u.

N2934 (Cessna 180) - Cleveland Központ, kettő kilenc három négy Charlie délkeletre Cleveland Omni-től, ő..., megtudnád-e adni közelségemet a B-25-öshöz, szeretnénk néhány képet készíteni.

CLE-W - Két célpontom van. Nem vagyok benne biztos, hogy vajon a négy három Golf-ot figyeltem-e vagy sem. Ő..., nem vagyok benne biztos, hogy ők vannak-e a radaron valójában, ha ti is a kettő ötös irányon vagytok.

N2934C - Ő... harminc-négy Charlie, roger. Jelenleg, ő... körülbelül kétszázhatvan fokon vagyunk. Tudunk egy fordulót csinálni ha az segít.

CLE-W - Három négy Charlie, légy készenlétben.

Egy sugárhajtású gép is utazott ugyan abban a légtérben, mint a B-25-os és a Cessna, az irányító azon feladata, hogy pozitívan azonosítsa minden egyes gépet egyre összetettebbé vált. Egy kereskedelmi repülő a TWA "Flight 459"-es járata ugyancsak nyugatnak tartott Cleveland-ből; az irányítónak egy pozitív jele volt a jet-ről, de valahogy bizonytalanná vált affelől, hogy merre is járt a B-25-ös.

4:00:42 d.u.

CLE-W - Három négy Charlie, mi a jet pozíciója hozzád képest?

N2934C - Ő..., a jet pozíciója most, azt mondanám úgy, tízenhat - tizennyolc kilométer előttünk és, ő... és a mienkével azonos irányban.

CLE-W - Három négy Charlie, roger, azt hiszem radar képen vagy. Négy három George, Cleveland, mi jelenlegi irányod?

N3443G - Ő..., megközelítőleg kettő hét öt.

N3443G - Itt négy három George, milyen messzire látsz minket most Ortner-től?

CLE-W - Négy három George, nos úgy néz ki körülbelül ő... öt kilométer tizenkét óránál.

N3443G - Ő..., roger, ejtőernyősöket fogunk dobni, körülbelül egy percen belül.

N2934C - Cleveland Központ, kettő kilenc három négy Charlie, ha megvagyunk, milyen helyzetben vagyunk az Ortner reptértől?

CLE-W - Három négy Charlie, ő... csak egyetlen egy célpontom van most s úgy hiszem, hogy az a B-25-ös és ő... ti valószínűleg a B-25-ös mögött vagytok körülbelül tíz kilométernyire, a B-25-ös körülbelül most három kilométernyire Ortner-től nyugatra van.

N2934C - Oké

N3443G - A B-25-ös még nyugatra van ?

CLE-W - Három négy George úgy hiszem ő..., milyen típusú a Cessna? Nem rajzolódik ki nagyon jól.

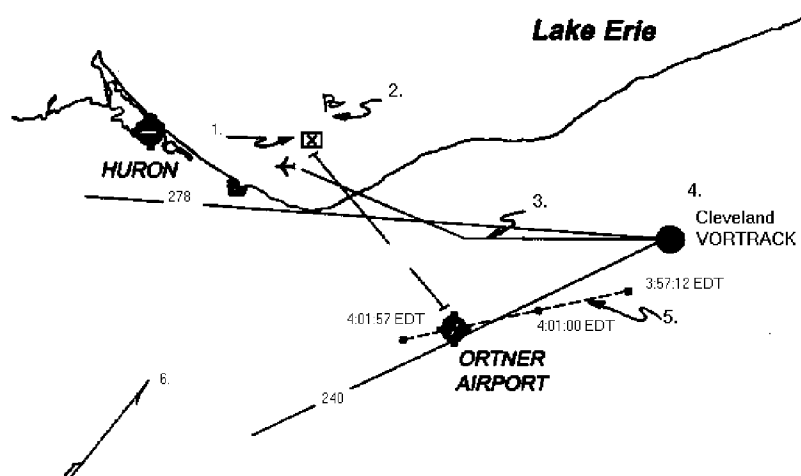
N3443G - Ő., négy három George, éppen most dobunk.

CLE-W - Négy három George, roger.

Az repülésirányító egy kritikus hibát ejtett akkor, amikor a B-25-öst mindössze csak öt kilométernyire Ortner-től nyugatra azonosította, mikor az ténylegesen 18 kilométernyire ÉNY-re volt az ugróterülettől. Az uralkodó széllel, néhány kilométernyire nyugatra, s nem északra lett volna a rendes ugratási pont.

Miután a gép egy nagy kört írt le és a megfelelő ugróterület fölé érkezett, az utolsó két ugró a második rárepülésből hagyta el a gépet, és az irányító sikeresen visszavezette a B-25-öst Ortnerre, hogy leszálljon. Ahogy a bombázó lefelé haladt a felhőzeten keresztül, személyzete még nem tudta, mi is történt alattuk az elmúlt 15 percben.

## UTOHANG.



Az Erie-tavi katasztrófa helyszínrajza.

A "North American B-25-ös" amely 18 ejtőernyőst dobott az Erie tóba 1967 augusztusában, három évvel később találkozott saját végzetével, mikor Massachusetts-ben az Orange Sport Parachute Center-nél lezuhant és lángokba borult. Az FAA nemrégiben tagadta meg a B-25-ös ejtőernyős ugratógépkénti státusát, műszaki elégtelenségek miatt.

1. Gépelhagyási pont; 2. Tulélők kimentési- és a felszerelések megtalálási helye; 3. A B-25 számított pályája; 4. A B-25 jelentési pontja a VORTRAC felett; 5. A B-25 pályája a radarpozicionálás alapján; 6. Szél: 6350 méteren 23 m/s, 220°.

Ford.:Sz.J.

## AMIRE HINCKLEY MEGTANITOTT

(PARACHUTIST,1992.No.10.)

Ma már mindenki tudja, hogy a Beech 18-as rövidekkel a felszállást követő szeptember 7-i Hinckley-i lezuhansága, együtt a Twin Otter felszállás közbeni április 22-i lezuhanásával Perris-nél, összesen 22 ejtőernyőst és pilótát ölt meg. Ez az szám valószínűleg felülmúlja ebben az évben azoknak az elveszített ejtőernyősöknek a számát, akik ejtőernyős ugrás végrehajtása közben vesztették életüket.

Amikor egy repülőgép ejtőernyősökkel a fedélzetén zuhan le, az ejtőernyősök reagálása azonos: "Repülőgép szerencsétlenség s nem ejtőernyős baleset volt. Ha a repülőgép kosárlabdázókkal lett volna teletömve, akik éppen versenyre mennek, kosárlabda balesetnek neveznék-e?"

Mindkét tragédia utóhatásában világossá válik, hogy ez tovább már nem egy meggyőző érv. 1981 óta, közel 100 ejtőernyőst veszítettünk el olyan repülőgépek lezuhanásakor, amelyeknek ejtőernyősök voltak a fedélzetén. Itt az idő, szembe kell nézni azzal, hogy az ejtőernyősök halálának egy igen jelentős oka: repülőgép lezuhanás.

Amilyen lesújtó a Hinckley-i szerencsétlenség, úgy szilárdul meg egy növekvő érzés az ejtőernyősök között, hogy valami baj van számos hosszantartó hiedelemmel amit az ejtőernyősök repülőgépeikre vonatkoztatnak:

- BIZTONSAGOSABB NEM BEKAPCSOLNI A BIZTONSÁGI ÖVEKET.

Semmi sem lehet ennél rosszabb. Az FAA számára, amely vitathatatlanul bizonyítja, hogy a biztonsági övek lezuhanásokat előznek meg és életet mentenek meg, a biztonsági övek alkalmazásának hiánya, először a Perris-i szerencsétlenségnél és most a Hinckley-i lezuhanásnál is sötét felhőt vont az ejtőernyőzés fölé. Talán a biztonsági övek nem segíthettek volna a Hinckley-i áldozatoknak, de az FAA igen komolyan veszi azt, amikor egy szabályt ismételt és égbekiáltóan megszegnek.

- MINDANYIUNKNAK AZ KELL, HOGY A GÉP FELVIGYEN 300 MÉTERRE ÉS MARIS BIZTONSÁGBAN VAGYUNK.

Ugy látszik az ejtőernyősöknek szándékuk figyelmen kívül hagyni azokat a tömeg és egyensúly követelményeket, amelyekhez következetesen ragaszkodni kell az egész repülés alatt. A fatális kimenetelű 1983-as Lockheed Learstar lezuhanás Silvana-ban, amely 15 embert ölt meg, rárepüléskor, 4000 m magasságban bekövetkezett tömegközéppont megváltozásának problémájából eredt. (L. Ejtőernyős Tájékoztatóban megjelent leírását).

- AZ EJTŐERNYÖS UGRASHOZ HASZNALT LÉGIJARMŰVET A KARBANTARTÁSI ELŐÍRÁSOK HATÁRÁN LEHET ÜZEMELTETNI, MIVEL SOSEM KERÜLNEK NAGYON MESSZIRE A REPÜLŐTÉRTŐL.

Az ejtőernyőzésben a légijármű a repülés legveszélyesebb szakaszának - a felszállásnak és leszállásnak - sokkal inkább ki van téve mint a repülés más fajtáinál. Számos esetben, a nagyon régi repülőgépek a megengedett határig vannak terhelve és 10-15 igen igényes felszállásnak vannak minden egyes nap kitéve, amely hasonló ahhoz, mintha egy öreg teherautót üzemeltetnének nagyforgalmu városban butorszállításhoz.

- AZ EJTŐERNYÖZÉS MEGTEHETI, HOGY CSAK KEVÉSBÉ TAPASZTALT PILOTÁKAT ALKALMAZZON.

Ismételtén, az ejtőernyős használatban lévő gépek típusai, mint a Twin Beech-ek, a DC-3-asok és a modern kétmotorosok olyan pilótákat igényelnek, akik rendelkeznek olyan tapasztalattal, hogy hatékonyan kezelni tudják a gyorsan kifejlődő problémákat. Sok esetben, az ejtőernyős központ futópályái túl rövidek ahhoz, hogy nagy biztonsági sáv álljon rendelkezésre. És amikor valami rosszul sül el a felszállás kritikus pontja környékén, a helyzet igen jó szakembert követel meg.

EGY MEGKÖZELÍTÉS.

Az ejtőernyősök szerencséréjére, az FAA elismeri az USPA szerepét a sport biztonságának javulásában. Mindez FAA hivatalnokok nyilatkozatából tűnik ki, amely nemrégiben Jerry Rouillard-dal - az USPA Kinevezett Végrehajtási Igazgatója - megtartott találkozón hangzott el. Ez szerencse, mivel az USPA jelenlegi formája nélkül az FAA világossá tenné azt, hogy az ejtőernyősök azonnali és igen korlátozó hatású szabály alkotással találnák szemközt magukat Hinckley-ben és Perris-ben bekövetkezett szerencsétlenségek eredményeként.

Azok akik figyelik a Chicago-környéki újságokat tudják, hogy a közvélemény erőszakos, mely arra kényszerítheti a törvényhozókat, hogy nyomást gyakoroljanak a felelős kormány hivatalra, ebben az esetben az FAA-ra.

Az USPA a sportág ejtőernyő-technikai részének tökéletesítése terén elért múltbéli sikerei miatt, az FAA most arra kéri a Szövetséget, hogy terjessze ki erőfeszítéseit az ugrók repülőgépben való biztonságának terére. Az FAA hivatalnokok az USPA-nak, 30 napos határidőt jelöltek meg, ezen belül tegyen javaslatot saját közvetlen és a közvélemény érdekét célzó intézkedésekre.

A javasolt programnak olyan előremutató megoldásokat kellene tartalmaznia, amelyek az ejtőernyős ugrók, az ugrató pilóták és ejtőernyős szállító repülőgép tulajdonosok oktatását célozza, és tartalmaznia kellene még egy kommunikációs és követő rendszert annak meghatározására, hogy a problémák ténylegesen, a gyakorlatban is kezelve vannak.

Más szavakkal, a Perris-i lezuhanást követően, a sport csak egy kézre ütésben és figyelmeztetésben részesült, a Hinckley-i lezuhanás után pedig, az ejtőernyősöknek előre kell látniuk bizonyos alapvető változásokat abban az üzletágban, amely az ugróterületeken és a repülőgépekkel kapcsolatban zajlik.

Jelenleg a tárgyalóasztalnál ülünk, ám megnövekedett a felelősség az ugrómesterek számára, ki kell képezni és kategorizálni a pilótákat, az ejtőernyős üzemnél használatos repülési technikákra, továbbá biztosítani kell, hogy az ugrók informálva legyenek a tömeg- és tömegközéppont korlátozásokkal, valamint egyéb ehez kapcsolódó dolgokról.

De annak fontossága, mi is fog történni, nem olyan jelentős mint az a tény, hogy messzenyúló és hosszútávú változások fognak bekövetkezni, amelyek majd növelik az ugrók biztonságát. Ezen programok végrehajtása, ugyancsak megerősíti az USPA pozícióját az FAA-nál és remélhető, megtartja, vagy akár erősíti is az ejtőernyősök pozícióját közvetlenül saját iparáguk tekintetében.

MOST.

Az első lépés mindenki számára; kezdjük el a biztonsági övek viselését, melynek fontosságát nem lehet túlhangsúlyozni. Ezt a gyakorlatot meg kell kezdeni a következő felszálláson és folyamatosan végezzük - nem csak kampányszerűen, mert érvényben van.

Másodszor, a repülőgép tulajdonsoknak és pilótáknak azonnal tervbe kell venniük, még a következő hétvége előtt, hogy repülőgépük adminisztrációjának rendbetételéhez fogjanak.

Harmadszor, az USPA-nak szüksége lesz arra, hogy foglalkozzon az Orlandó-i Testületi találkozásán szeptember végén, azzal, pontosan mit fogunk benyújtani az FAA-nak.

És utoljára, de nem utolsó sorban, az ejtőernyősöknek fel kell készülniük a küszöbön álló változásokra, amelyek számunkra extra biztonsági határt fognak biztosítani az ejtőernyős repülőutak során. Jobb pilóta kiképzés, hosszabb futópályák, jobb karbantartás, kisebb felszállótömeg és újabb légijárművek azok a változások, amelyekkel ésszerűen számolhatunk.

Senki sem állítja, hogy mindehez a gondtalanság vezetett, de most szembe kell néznünk bátran a következményekkel, a lehető legolcsóbb ugrások és kavarodás-mentes ügyvitelet kereső éveket követően. Vagy megváltoztatjuk magatartásunkat a repülőgép üzemeltetését illetően, vagy túl sok ejtőernyős fog továbbra is meghalni repülőgép szerencsétlenségek során.

A hibát sújtó büntetés, amit az intézkedések jelentenek az FAA és a közvélemény kielégítésére, fúrge és elsöprő kormányzati szabályzás lenne. Nem kérdéses, hogy ez a fajta egyoldalú intézkedés nemigen venné figyelembe a mi érdekeinket.

Ford.: Sz.J.

## **K.Schwarzer:MINDEN A KÉZNÉL...**

(DRACHENFLIEGER MAGAZIN 1992.No.5, No.6., No.8)

Egy biztonságtechnikai tréninget csak profi körülmények között szabad végezni: az összes repülési manővert viz fölött kell végrehajtani. A pilótákon ilyenkor mentőmellény legyen, és a mentőcsónakra is szükség van. A gyakorlati foglalkozásokat alapos elméleti felkészítésnek kell megelőznie.

### **A pilóták előkészítése.**

Egy előkészítő repülés során a kupola és a hevederzet minden lehetséges beállítását ellenőrzik. A tréninghez, a szokásos repülésekhez hasonlóan, a közel felegyenesedett testhelyzet az ajánlott. A kinyújtott, félig fekvő, lábtartós helyzet turbulenciában életveszélyesnek mutatkozott, mert ilyenkor a pilóta tehetetlenségi nyomatóka különösen nagy, így a kupola gyorsabban fordulhat a pilótánál. Ezzel kapcsolatos a zsinórzat veszélyes összecsavarodása (twist). Többszörös összecsavarodás után a pilóta nem tudja már a fékeket működtetni.

A pilóták légellenállása behajlitott lábakkal nem nagyobb a nyújtotthoz képest (lásd: Ejtőernyős Tájékoztató 1992.évi 5. számában: Hevederzet szélcsatornában című cikket). A kinyújtott lábak melletti aerodinamikai érvek gyengének bizonyulnak a legtöbb hevederzetnél.

## A bekötési magasság.

A bekötési magasság, a keresztfeszítővel együtt, egyértelműen döntő tényező, függetlenül attól, hogy az ejtőernyőt tömegközéppont áthelyezéssel is lehet kormányozni, vagy sem. Nagyon magas bekötés esetén, pl. vállmagasságban, a bekötési pontok messze kerülnek a tömegközépponttól, tehát az áthelyezési módszer alig működik. Ilyenkor a kupola függőleges mozgása is alig érezhető. Ez a pilóták mentális beállítódottságától függően előny, vagy hátrány egyaránt lehet.

Alacsony bekötési magasság esetén a hevederzet a turbulens áramlás minden "rángatását" erősen átszármatatja, de ilyenkor a tömegközéppont áthelyezési kormányzás könnyű.

## A keresztfeszítő.

A keresztfeszítő hatása a bekötési magasságtól függ. Minél közelebb van a bekötés a medence síkjához, annál hatásosabb, és minél távolabb vannak a bekötési pontok vízszintes irányban egymástól, annál jobb a kupola "csillapítása". A közel egymásmelletti bekötés esetén a keresztfeszítőnek alig van hatása. A keresztheveder hatásossága a pilóta testméreteitől függ: egy "ülő óriásnál" másképpen hat, mint egy tömzsi embernél.

## A mentőejtőernyő.

A mentőejtőernyő a pilóták utolsó menedéke. Ha azt nem szabadesésből való kijövetelre használják, vagy nincs kéznél a mentési helyzetre szabott "mentési program", akkor az esély csak mérsékelt, és ilyenkor gyakran kialakul a biztonságtechnikai tréning ellentéte.

A mentőejtőernyő elhelyezésének módjai: a tok szokásos helye a hevederzet jobb- vagy baloldali részén a felfüggesztő karabiner alatt. Előnye: a fogantyú szem előtt van. Hátránya: egyoldalas terhelés, szűkíti a látómezőt, hosszabb felfüggesztő szükséges.

Elhelyezés háton vagy az ülés alatt. Előnye: nem zavarja a kilátást és nem korlátozza a mozgást. Hátránya: a fogantyú nem látható. A hátizsákot át kell húzni a felfüggesztő alatt. Fenékre éréskor megsérülhet a mentőejtőernyő.

Elhelyezés a pilótával hasán. Hátránya: erősen korlátozza a látómezőt és a mozgásteret a felfüggesztőnél. Előnye: a fogantyú jól látható.

A mentőejtőernyőt azon az oldalon kell elhelyezni, amelyik kézzel történik a kivetés, mert pl. ha jobb kézzel bal oldalról veszik elő, akkor a zsinórok rátekerednek a pilótára, vagy a kupola zsinórzata köré, és a nyitást így megakadályozhatják.

A mentőejtőernyő legjobb bekötési módján még vitakoznak. A bekötés klasszikus eszköze a karabiner. Előnye: rövid összekötő szükséges a dobóelsősák és a bekötési pont közé. Hátránya: keresztfeszítő nélküli hevederzet esetén a földetérés oldal- vagy háthelyzetben történhet. A keresztfeszítő megakadályozza az oldalra való kibillenést.

Kétkarabineres felfüggesztés. Előnye: rövid összekötő szükséges a dobóelsősák és a bekötési pont közé. Hátránya: a karabinerek egymáshoz húzódnak, és a pilóta háton ér földet.

A felfüggesztő a háton át a vállakhoz megy, és jobb- és baloldalon a vállhevederekhez kerül bekötésre. Előnye: álló földetérés. Hátránya: a hátizsákot a felfüggesztő alatt kell hordani, hosszú, elágazós összekötő szükséges.

A mentőejtőernyőt nyitási idő és merülési sebesség vonatkozásában optimalizálni kell, mert a kupolák összehajródási veszélye földközépen nagy, ezért a rövid nyitási idő rendkívül fontos.

A mentőejtőernyőt akkor kell nyitni, ha stabil kupolabelobogás, visszahajródás, zsinórok összeakadása keletkezik, vagy összeütközés történik más légijárművel. Ilyenkor annál gyorsabban kell döntenie a nyitásáról, minél közelebb van a föld.

A mentőejtőernyő nyitásának értelmesebbnek tűnő alsó határa 50 m, de újabban 35 m is szóba jön. Alatta már nincs értelme a felsősák kivetésének. A tok megragadását úgy be kell gyakorolni, hogy álomból ébredve is képes legyen a pilóta annak elvégzésére. A kivetés előtt meg kell győződni róla, hogy a nyitáshoz hol van elegendő szabad légtér, nehogy belegabalyodjon valamibe. A nyitófogantyút ilyenkor már szilárdan fogni kell. Erőteljesen ki kell rántani a felsősákot a tokból, a szabad légtér helyének megállapítása után teljesen ki kell dobni, majd ezután hallható a bellobbanás. Tehát a nyitás két lépésben történik:

\* a mentőejtőernyő kivétele a tokból,

\* kihúzás és kivetés.

A két cselekvési folyamatot gondosan el kell választani egymástól, és ha már a repülő belsősák elegendő lendülettel bír, és nem tud semmibe sem beleakadni, csak akkor lehet másra figyelni.

Ha véletlenül a mentőejtőernyő összeakad valamivel, akkor egyszerűen a zsinórzatnál fogva vissza kell húzni, és újra ki kell dobni a belsősákat.

Ha a kupola lassan, vagy egyáltalán nem nyílik ki, akkor meg kell rántani néhányszor a zsinórokat. Ez elősegíti a nyílást.

Ha a kupola belobbant, rögtön konkurálni kezd a siklóejtőernyő kupolájával. A főejtőernyő előre, a mentőejtőernyő hátrafelé billen. Kialakul egy perfekt "ollóállás". Ennek a "gyors leereszkedési módszernek" az elkerülésére le kell húzni a siklóejtőernyő egyik fékjét vagy hátsó hevederjét. A parasikló így repülésre képtelen helyzetbe kerül, az egyedüli hordozó a mentőejtőernyő marad. Az egyik kézre tartani kell a zsinórzatot és az összeszedett kupolát. Ilyenkor okvetlenül fel kell egyenesedni a hevederzetben! Ehhez a szabad kézzel meg kell fogni a mentőejtőernyő összekötőjét, és azzal kell felhúzni magunkat. Ha a merülés nem is tűnik túl gyorsnak, azért nem szabad megfélekedezni a földetéréskor a guruló ejtőernyős földetérésről

### **A fékek beállítása.**

A fékzsinórok hossza lényegesen befolyásolja a felszállási tulajdonságokat, a kupola bepörgését, valamint a pörgésből való kijövetelt. A különböző típusú siklóejtőernyőknél eltérő a fékzsinórok működtetési útjának hossza. Az összes széles elliptikus kupolánál, amilyen pl. a Comet CX is, hosszú az elmozdulás, míg a karcsu, nagy oldalviszonyúaknál rövid. Tulajdonképpen hogyan kell a fékzsinórokat helyesen beállítani?

Elsőként meg kell jelölni azt az állást, amikor a kilépőél éppen kezd lehúzódni néhány cm-es lehúzás után. A jelölést például a hátsó hevederek fékzsinórvezető szemeinél lehet megejteni. Ezzel a féktartomány kezdete ki van jelölve.

A lehúzás útjának másik "korlátja" az átesési ponthoz tartozik. A biztonságtechnikai tréning során, vízfelület fölött ez könnyen kipróbálható. A pilótának ilyenkor lassan addig kell húzni a fékeket, amíg a kupola nem kezd lassú átesésbe. Ügyelni kell, hogy a kupola ne billenjen hátra, mert az már a teljes áramlásleszakadást jelenti.

A minimális repülési sebességet már a teljes fékút vége előtt el kell érniük: hiszen például egy zsákrepülésből való kijövetelhez 100%-nál is jobban kell tudni fékezni. A 100%-os fékezéshez tartozó fékállást az előbb említett helyen szintén be kell jelölni. Most már meghatároztuk a teljes pozitív fékezési tartományt.

Fontos, hogy az átesési pont elérésekor a karok még ne legyenek teljesen kinyújtott állapotban, mert a maximális fékezéshez 100%-nál nagyobb fékút tartozik. Az előbbi jelölés és a teljes karnyújtáshoz tartozó rész tartozik ehhez a tartományhoz. Ha a maximális fékezéshez a karnyújtás nem elegendő, a fékzsinórokat fel kell tekerni a kezekre.

A fékzsinórok beállítása részben függ a hevederzettől, valamint a pilóták szubjektív megítélésétől, vagyis milyen magasan legyen a fékfogantyú.

Függetlenül a fogantyúk helyétől, a fékutat maximálisan ki kell tudni használni. Ezért úgy kell azt beállítani, hogy az üzemi tartomány felett legyen üresjárat, valamint az összes szokásos repülőmanőver, - beleértve a leszállást is - feltekerés nélkül végrevehető legyen (kivéve a teljes átesést).

Külön fel kell hívni a figyelmet a trimmelővel ellátott - elsősorban a csúcsmodellek - sajátosságára. Az ismertett határok a trimmelők állásától függően változnak. Az átesési pontot, huzott trimmelőkkel hamarabb elérjük, mint nyitottaknál. Repülés közben mindig tudni kell a trimmelők állásáról, hogy azok módosító hatását figyelembe lehessen venni.

### **A repülési manőverek.**

A biztonságtechnikai tréning első, szoktató repülése a kupola jobb megismerését, és a repülőtereppelel való megbarátkozást szolgálja. A kupola jobb megismerése érdekében megismerjük a zsinórzatot. Megfigyeljük, hogy melyik zsinórcsoport melyik hevederhez csatlakozik. Van-e az ejtőernyőnek szeparált B-zsinóros bekötése? Ha vannak trimmelők, azokat repülés közben lehet-e állítani a különböző repülési sebesség elérése érdekében?

A terepet intenzíven tanulmányozni kell, különösen, ha az a pilóták számára új és szokatlan. A manővereket a szélviszonyoknak megfelelően kell megválasztani, ha azok a leszállóhely szélodali részén történnek, közvetlenül oda kell repülni, és a manővereket viz fölé kell kezdeni.

Az egyes manővereket több felszállásra kell szétosztani, mert a pilóták egy- legfeljebb két repülőfigurára tudnak biztonságosan koncentrálni egy felszállás során.

### **Hossz- és keresztirányú belengés.**

Az ilyen belengések igen gyakoriak a szokásos repülések során. Különösen termikus viszonyok esetén nyugtalanodik a kupola. Ha a kupolát előről éri a termik hatása, akkor hátra billen a pilóta látóteréből. Kikerülve a felhajtószélből, a kupola előre billen a pilótához képest. Ilyenkor a helyes eljárás: termikbe bejutásig fékek fel, kilépéskor fékezés. A keresztengely körüli lengést általában bólintásnak nevezik. A hosszengely körüli mozgást pedig gördülésnek. Ennek az oka lehet, ha csak a kupola egyik oldalára hat a felhajtószél, vagyis az egyik része már emelkedik, a másik még nem. Így kezdődik a gördülés. Kezdő pilóták gyakran még fokozzák is a kupola belengését a helytelen pillanatban végzett ellenfékezéssel, ami tovább fokozza a gördülést. A gördülés mindkétoldali enyhe fékezéssel szüntethető meg.

A biztonságtechnikai tréning során széltámogatás nélkül kell a kupolát bólintásba vinni. Ehhez mindkét féket erőteljesen le kell húzni, rövid ideig így tartani, majd egyformán és gyorsan fel kell engedni. Az erőteljes fékezés hatására a kupola lelassul, a pilóta megelőzi. A fékezés után újból felgyorsul a kupola, megelőzi a pilótát. A műveletet többször megismételve a pilóta/kupola rendszer beleng. Fontos: a fékek megfelelő ütemben történő lehúzása és felengedése. Akkor kell fékezni, amikor a kupola a pilóta fölött, és hozzá képest lemaradóban van. A lengés végén a fékeket fel kell engedni, miáltal a kupola előre siet.

A bólintás során erőteljes állásszögváltozás és nyomáspont vándorlás lép fel. Ha a kupola messze elöl van, az állásszög rendkívül kicsi, a nyomáspont hátrafelé vándorol. A kettő együttes hatására a kupola rendkívül hajlamossá válik a visszahajlásra. Kis állásszögnél a visszahajlás gyakori, a visszahajlott részt a légáramlás lenyomja.

Ha a kupola a pilóta mögött van, az állásszög nagy, és a nyomáspont előre vándorol. A szokásos, merev szárnyprofiloknál ennek áramlásleszakadás a következménye. A siklóajtőernyő alacsonyan lévő tömegközéppontja miatt, a fékek felengedése után a kupola előresiet, miáltal újból kialakul rajta az áramlás. Ha a pilóta ilyenkor nem engedi fel a fékeket, a kupola teljes átesésbe kerül.

A gördüléshez többször egymás után, megfelelő ütemben, végzett rövid, erős fékezés szükséges, amelyet rögtön fel is kell engedni, mert így a kupola nem fordul el. Ez addig fokozható, hogy majdnem egymagasságba lehet a kupolával kerülni. A visszahajtódás veszélye mindig a magasabban lévő kupolafélen nagy. Ez az oldal a gördülés során fékezetlen, miáltal kisebb az állásszöge. Az ilyen helyzet nagyon kellemetlen, mert a kupola visszahajlott része miatt hátraperdül, nagyon könnyen átmegy a visszahajlott rész körüli forgással, meredek spirálozásba. A visszahajtódást előre jelzi a kupola külső részeinek fodrozódása, vagy a hosszengely menti rövidülése. Figyelem: ez nem minden ejtőernyőtípusra igaz!

Nagyon veszélyes a visszahajlás akkor, amikor a visszahajló kupolarész belegabalyodik a még feszülő zsinórokba. Ezért az előrehajlás jobb mint a spirálozás: az óvatos pilóták a nyitott kupolarészt ilyenkor enyhén megfékezik. Ezáltal kissé megnő az állásszög, csökken a visszahajlási hajlam.

Érzékenyebb kupoláknál - például egy Swingnél - a gördüléshez kevesebb váltakozó fékezés szükséges. Másoknál, mint a Genairnél vagy a CX-nél többre van szükség. A gördülésből mindig könnyű kijönni: fel kell hagyni a váltakozó, ritmikus fékezéssel. Ez gyorsítható kétoldali enyhe fékezéssel.

### **A meredekspirálozás.**

A klasszikus meredekspirálozás az összes siklóajtőernyős repertoárjában benne kell hogy legyen. Meredekspirálozni minden ejtőernyővel lehet, de némelyiknél a kiváltáshoz jó érzékkel kell fékezni.

Minden pilótával előfordulhat, hogy figyelmetlenségből felhő alá kerül. A beszívás elkerülése érdekében ilyenkor gyorsan csökkenteni kell a magasságot. Erre a helyesen kiváltott és megrepült meredekspirálozás nagyon alkalmas. Közben nagy légerők lépnek fel, a horizont megdől, a kupola széle optikailag érinti a talajt. A kezdőknek ez a helyzet nagyon szokatlan, de rövid idő után igen szórakoztatóvá tud válni. De akinek labilis a vérnyomása, annak ez veszélyes is lehet. Leesik a vérnyomás, a világ elsötétül: ilyenkor azonnal abba kell hagyni a spirálozást!

A spirálozást kétféle módon is ki lehet váltani: vagy gördülésből, vagy pedig lassú fordulók egyre erőteljesebb döntésével.

Az első lehetőség: hozza a siklóajtőernyőt gördülésbe, majd tartsa a lehúzott féket az alsó helyzetben. Ilyenkor a kupola magasabban lévő része fékezetlen marad. Ekkor a kupola rögtön kijön a gördülésből és átmegy erősen döntött meredek spirálozásba. A testsúlyt át kell helyezni a fordulókör középpontja felőli oldalra, a spirálozás elősegítésére. Ilyenkor a dőlési szög  $45^\circ$  vagy több. A centrifugális erő hatására a testre ható erő a súlyának háromszorosa is lehet.

Második lehetőség: fékezés nélküli repülés után az egyik fék lehúzása. Erre a kupola nagysugarú fordulóba kezd, amely egyre szűkül. Minél jobban dől a kupola, annál jobban kell húzni a féket. Az első spirál után nem kell tovább fokozni a fékezést, és a második, harmadik után abba kell hagyni.

Ha már többször gyakorolta spirálozást, akkor figyelheti a variót is. A merülési sebesség nyugodt levegőben 7-10 m/s között van. Túl sokáig nem szabad egy irányban forogni, mert elszédül az ember.

A fékzsinór húzása spirálozás közben mindig nagy erőt képvisel. Ha hirtelen lecsökken az erő, akkor ez biztos jele annak, hogy egyoldali túlhúzás történt, és negatív forgás keletkezett, az áramlás leszakadt. Egyoldali áramlásleszakadásnak bepörgés a következménye.

A meredekspirálozásból való kijövetelkor ügyelni kell a fékek nagyon lassú felengedésére. Már néhány centiméteres felengedés után lecsökken a centrifugális erő - egyben a testre ható terhelés is - a meredekspirál láthatóan laposodik. Fokozatosan tovább kell csökkenteni a fékezést. A forgás energiája egy rövid ideig tartó emelkedést okoz, aminek következtében a kupola előre billen. Ilyenkor kétoldali enyhe fékezés visszavviszi a siklóajtőernyőt a normális repülésbe.

Spirálozás közben a magasabban lévő kupolarésznél enyhe visszahajlás és deformáció keletkezhet. Amíg ez csak kis felületre terjed ki, tovább lehet spirálozni, nincs befolyása a repülési manőverekre. Ha az illető oldalt enyhén megfékezik, visszanyeri eredeti formáját. Ugyanez a hatása a sebesség csökkentésének is.

A meredekspirálozás során tekintettel kell lenni az egyéni érzékenységre: a két-háromszoros gyorsulás hatására elszédülhet az ember. Alacsony vérnyomású pilóták elveszthetik az eszméletüket is.

### **Gyakoribb hibák:**

==> Túl gyorsan és durván kezdenek a spirálozásba. A kupola rögtön bepörog. Ismérve: nem nő a testre ható erő. Lásd a kisiklást pörgésből.

==> Túl gyors a kisiklás. Ez nem nagyon kritikus gyakorlat, de intenzív pilótalengés a következménye. A kupola előreugrását enyhe fékezéssel kell megszüntetni.

==> Spirálozás közben a fék túlhúzása. A kupola negatív forgásba kezd - negatív spirálozásba. Ha jóindulatú az ejtőernyő, ilyenkor rögtön az első forduló alatt fel kell engedni a féket, és kisiklik az a spirálozásból. Ha ennek nincs hatása és a kupola tovább pörog, akkor ez csak a teljes átesés után szűnik meg, és abból kell kijönni.

==> Bátortalan kezdés. Ennek csak egy spirálozási csökevény lesz az eredménye, amely teljesen veszélytelen. A testsúly áthelyezésével a belső oldalra, segíteni lehet a spirálozás elkezdését.

### **B-zsinóros átesés.**

Miután a B-zsinóros átesés konstrukciós lehetősége a legtöbb kupolánál adott, - a B-zsinórok különálló bekötése következtében - ezért az általa való leereszkedés jelentősége fokozott. Ezen módszert minden pilótának el kell sajátítania, mivel használata előnyösebb a többi gyorsleereszkedési módszernél.

Előfeltételek: a két első zsinórsorból a második különálló legyen, azaz B-zsinórok. Továbbá a pilótának el kell tudni érni a kezével a B-zsinórok bekötési pontjait (D-csattokat). A fékfogantyúval jó erősen össze kell fogni a D-csattokat úgy, hogy vagy beledugjuk a zsinórok közé az ujjakat, vagy közvetlenül a csattok fölött megragadni a B-zsinórokat. Miután szilárd a fogás, le kell húzni a zsinórsort. Az első 10 cm nehezen húzható, de utána könnyebbé válik. Ezután váll-, vagy mellmagasságban kell megtartani. A kupola, amit közben figyelni kell, a fej fölött marad, majd a repülési irányhoz képest keresztben, a B-zsinórok bekötései mentén, behajlik.

A megnövekedett ellenállás miatt a sebesség lecsökken, miközben a merülési sebesség kb. 10 m/s-ra nő. Maximálisan 15 m/s-ról is lehet hallani. Ha a két kéz helyzete nem azonos, akkor a kupola lassú forgásba kezd a



függőleges tengelye körül. A meredekspirálózásra jellemző gyorsító erők itt nem keletkeznek. Inkább liften történő ereszkedésre hasonlít a dolog. A kezek a teljes leereszkedési fázis alatt azonos magasságban vannak a felsőtest előtt. Nemcsak a kupolát kell közben szemmel tartani, hanem az alatt levő légeret, és a talajtól mért távolságot is. Legkésőbb 200 m-es magasságban a B-átesésből ki kell siklani. Ilyenkor a kezeket lendületesen fel kell emelni, de a fogást nem kell végig megtartani. Az utolsó 15 cm-en már el lehet engedni a zsinórokat. Az ejtőernyő típusától függően, egyes kupolák kissé előreugranak, miközben felveszik az utazósebességet.

### Gyakori hibák:

=> A B-átesésből túl lassan történő kisiklás különböző repülési helyzetekben végződhet: zsákrepülés, pörgés, összeomlás. Ha a kupola nem tud felgyorsulni, akkor az áramlás nem alakul ki körülötte, ez okvetlenül nagyon instabil repülési állapothoz vezet. A zsákrepülés energikus, átesési pontig terjedő túlfékezéssel megszüntethető. A pörgés megszűnik, ha a fékeket lassan felereszti a fékezetlen helyzetig.

=> A B-zsinórok felengedése nem egyszerre történik: a kupola egyik oldala felgyorsul és befordul. Minél tovább marad lehúzva az egyik oldal, annál nyugtalanabb lesz a kupola.

### A teljes átesés.

Az áramlásleszakadás legszélsőségebb formája a teljes átesés. Ez a manőver a kezdők szemében félelmetesnek tűnik, de a biztonságtechnikai tréning elvégzése után minden pilóta urrá tud lenni rajta. Aki termik- vagy távrepülést végez, az a szél hatására, vagy saját hibája következtében teljes átesés nélkül is ellenőrizhetetlen repülési helyzetbe kerülhet. A következő ilyen figurák jöhetnek szóba: pörgés, vele együtt nagykiterjedésű visszahajlás, ami belegabalyodhat a zsinórzatba. Ezért kell a biztonságtechnikai tréning során a teljes átesést gyakorolni, és ezért kell előnyben részesíteni a gyorsleereszkedéshez a B-zsinóros átesést a teljes áteséssel szemben.

A biztonságtechnikai tréning során nagyon fontos előgyakorlat a teljes áteséshez az átesési pont közelében történő repülés. Egyenletesen, lassan és egyformán túl kell húzni a fékeket. Közben gondosan figyelni kell a kupolát. Abban a pillanatban, amikor a kupola elkezd lemaradni, a fékezést abba kell hagyni. Így biztonságosan megrepüli az ember az első teljes átesését, de ehhez a fékzsinórokat két-háromszor fel kell tekerni a csuklókra. Ilyenkor már nincs jelentősége a testreszabott fékbeállításnak: felcsévézés nélkül a leszakadt áramlás részlegesen újra kialakulhat. Ennek következtében nyugtalanná válik a kupola, ami veszélyes. Ötlet: hogy a vékony zsinórok ne vágják az ember csuklóit, a gyakorlat során vastag kesztyűket kell viselni.

A megvalósítás módja: mindkét kezet lendületesen le kell húzni, miközben a karok nyújtottak és a végén lefelé néznek. Ha a lehúzás behajlított karokkal történik, akkor az ilyenkor keletkező nagy erők esetleg valamelyik kart felrántják, aminek nemkívánatos negatív forgás lehet a következménye. Tehát a karok nyújtva, lefelé tartva ... és tartani ... és tartani. Ebben a helyzetben a leggyakoribb hiba az, hogy az első teljes átesés során megrémül a pilóta a kupola hátrabilenésétől, és ilyenkor felengedi a fékeket. Következménye: a kupola messze lemaradt, a fékek felengedésekor, a kupola hirtelen előreugrik, vízszintes helyzetbe kerül a pilóta előtt, vagy alatt. Megelőzhető ez, ha az ember a kezeit odaszorítja a testéhez, vagy az ülésdeszkához. Ez segít a konzekvens lenntartáshoz. Az átesés során figyelni kell a kupolát, de közben a tájékozódásról sem szabad megfeledkezni. Azaz tájékozottnak kell lenni a környezetről, valamint a víz- vagy a talaj közelségéről sem szabad megfeledkezni.

Az átesés kezdetén a kupola hátrabilen, ami olyan érzést vált ki a pilótából, mintha hátrabilenne egy széken hintázva. Miközben a kupola az átesésből a teljes átesésbe megy, közben egy rövid ideig messze hátul tartózkodik. Ezután a pilóta a kupola alá billen, ami majdnem függőleges mozgásként jelentkezik. Egyes kupolák a teljes átesés során nagyon nyugtalanul viselkednek, mások felveszik a hagyományos rozetta alakot, de viszonylag nyugodtan merülnek. Az átesés alatt a repülési irány az eredetihez képest ferdén lefelé irányuló. A merülési sebesség ilyenkor kb. 10 m/s.

Legkorábban kb. 5 s után kell kisiklani a teljes átesésből. A legalkalmasabb pillanat akkor áll elő, amikor a nyugodt kupola éppen a pilóta fölött tartózkodik. A teljes átesésből két lépésben kell kijönni. Először a karokat viszonylag lassan mellmagasságig kell emelni. Majd onnan, megállás nélkül, gyorsabban a teljes karnyújtásig. Ezt követi a fékzsinórok lecsévélése a csuklókról, ami után a fékek a szokásos módon használhatók. A teljes átesésből való kisiklaskor a kupola észrevehetően előresiklik, de ha a két lépést a leirtak szerint végzik, akkor csak kb. 30°-os szögben előzi meg a pilótát. Enyhe fékezéssel ezt az előresietést is csökkenteni lehet.

## A lehetséges hibák:

=> Elfelejtik a fékzsinórok csuklóra való feltekerését: a teljes átesés esetleg így is sikerül, de a kupola rendkívül nyugtalan lesz. Egyes kupolák, (ilyen a Comet CX is) csak fekcsevált fékzsinórokkal vihetők teljes átesésbe.

=> A karokat nem tartják konzekvensen lefelé kinyújtva: a fékzsinórok húzása felránthatja a karokat. Ilyenkor az átesés teljesen ellenőrizetlenné válik, és pörgés, nagykiterjedésű visszahajródás és frontális átesés jellemzi. A folyamat vége a mentőejtőernyő kivetése.

=> A teljes áteséskor megrémül a pilóta és felengedi a fékeket. Következménye a kupola előreugrása, és a pilóta ilyenkor bele is zuhanhat a saját kupolájába.

=> Lassú a kisiklás a teljes átesésből: különösen idősebb ejtőernyőkkel történhet meg, hogy a kupolán nem alakul ki újra az áramlás, zsákrepülésben marad. Segítség: újra átesésbe kell vinni, majd gyorsan ki kell siklani belőle.

=> Egyenlőtlen be- és kisiklás: ha a kezek nincsenek azonos magasságban, pörgés lehet a következménye. Segítség: konzekvensen kell bemenni az átesésbe.

=> Kisiklaskor túlzott a fékezés: az alacsony sebesség miatt nem alakul ki az áramlás a kupolán. Ilyenkor az ejtőernyő zsákrepülésben marad vagy forgásra hajlamos.

Végül még egy fontos tanács: a teljes átesést csak a biztonságtechnikai tréning során, szakértő vezetésével szabad gyakorolni. Az ilyen átesés egyedüli célja a veszélyes repülési helyzetből való kijövetel elsajátítása, nem látványos műsor vagy magasságcsökkentési módszer.

Ford.:M.B.

## U.Raffel: A KOCKAZAT.

(DRACHENFLIEGER MAGAZIN, 1992.No.10)

A hegymászó újra és újra törekszik különleges céljának elérésére, kockáztatva testi épségét, és az életét is. Egyetlen laza szikladarab, felszerelésének hiányossága elegendő ahhoz, hogy megsérüljön vagy elveszítse az életét. Mi az indítéka annak, hogy torreador legyen valaki, vagy miért találták ki az orosz-rulettet?

A kockázat ténye akkor is izgató az egyénre, ha abban valójában nem is vesz részt, csak passzív nézője az eseményeknek. A tv készülék előtt fotelban ülve is lehet izgulni mások kockázatvállalásán. A kerékpárversenyzőt éppen úgy ez élte, mint a cirkuszi artistát.

Természetesen nemcsak a kockázatos sportok ragadnak meg bennünket. A szerencsejátékok hasonló érzéseket gerjesztenek, hiszen a pénz nyerése vagy vesztese helyettesíti az élet, vagy halál kockázatát.

Senki sem állíthatja, hogy a kockázatvállalásnak csak rossz oldala van. Enélkül nem haladna előre az emberiség, hozzáértést és elhivatottságot igényel. Az ennek ellenére meglévő bizonytalanság kockázatának, azaz a nyereség vagy veszteség lehetőségének felvállalása a bátorság kifejeződése. A bátorság kettős természetű: egyrészt a közvetlen veszélyeztetés felvállalása, másrészt olyan közvetett befolyással bíró hatások elleni tudatos ellenállás, mint amilyenek a hatóságok és hasonló intézmények.

A közvetlenül fenyegető veszéllyel szembeni bátorság is kettős természetű: vagy a veszélyekkel szembeni közömbösség, vagy az élet értékének lebecsülése jellemzi. Néha ennek az állapotnak a megszokása az individuum részévé válik.

A bátorság, mint az önmegvalósítás egy módja, lelkesedést vált ki olyan dolgok esetén is, mint amilyen a repülés. Bizonyos körülmények között, az erős élmények hatására az illető nem vesz tekintetbe esetleg veszélyes dolgokat.

A veszélyeztetések során az embert bátorsága segíti át. A repülés előre kiszámíthatatlansága miatt az ott elérendő célokat csak hideg, józan fejjel lehet megvalósítani. A repülés olyan tevékenység, amelynek szerves része a veszély. Aki repülésre adja a fejét, annak ezzel mindig számolnia kell. A közvélemény szerint a pilóták kimondottan keresik a veszélyeket, és a repülés legszebb pillanatait a drámai helyzetek jelentik.

Bizonyára élvezzük az idegek borzongását, de rögtön le is kell szögezni: ha úgy érzi valaki, hogy modern lovagként minden veszélyt könnyen el tud háritani, annak helytelen a lelki beállítottsága, és életébe kerülhet a dolog.

"Mesdames et Messieurs, faites vos jeux", hölgyeim és uraim tegyék meg tétjeiket, - "Les jeux sont faits!" A játék kezdődik! "Rien ne va plus!" - Senki ne tegyen: a golyó indul! Életet jelent a pénz? A játékos az utolsó zsetonját tette fel. Nyilván ez a gyakori hangulatváltozás, szenvedély nem jellemhiba következménye, hiszen olyan képesség birtokában vagyunk, amely erős izgalom és viharos szenvedélyesség mellett is lehetővé teszi az értelem felülegyőzését.

Olyan áttekinthetetlen helyzetben, ahol nem vehető előre számításba minden tényező, az értelem jelenti azt a fényt, ami a hiányzó paraméterek sötétségén átsegít, és a bátorság ennek a fénynek a követéséhez szükséges. Az értelem azt mondja, hogy a kaszinóban csak veszíteni lehet, de a szenvedélyünk azt sugallja, hogy most biztosan szerencsések leszünk.

A repülés biztonságának lényeges része a megszerzett tapasztalat. Ide értendő a balesetek vizsgálati eredményeinek és okainak az ismerete is. A pszichénk időnként játékot űz velünk, amely ellen fel kell vértézni magunkat, nehogy saját szegénylőségünk vigyen szerencsétlenségbe.

### **Hosszú ideig balesetmentesen.**

Minél régebben történt valami rendkívüli velünk, annál inkább elalszik az éberségünk. Ahogy egyre jobbak lesznek a siklóejtőernyős eredményünk, úgy az elért siker sem okoz örömet.

### **A kockázatvállalás veszélyei.**

1927. május 29.-én szállt le Lindbergh Párizsban az első óceánátrepülés után. 1969. július 20.-án Armstrong és Aldren elsőként hagyta a lábnyomát a Holdon. Nem csak az ilyen feltűnő kockázatvállalások bizonyítják, hogy ez az életünk szerves része a haladás érdekében. Az ember lelkiségéhez hozzátartozik, hogy időnként kipróbálja magát extrém helyzetekben. A kockázatvállalás a természetünk egy meghatározott része. Természetesen igaz ez a siklóejtőernyősökre és a repülőkre is.

Egy gondolatig eddig csak keveset foglalkoztunk: a kockázatvállalás veszélyeivel. Senki sem olyan bolond, hogy keresi a fölösleges kockázatot. Minden tevékenység közben, így az aeroelasztikus légi járművek (mint amilyenek az ejtőernyők és a függővitorlázók) kezelése során egyre gyakoribbá válik a repülés előtti ellenőrzések elfelejtése. Nő az önbizalom, csökken a mérlegelés igénye. Az elégedettség ezen állapota és a belső béke nem csak egyes pilótákra jellemző, hanem egy klub teljes tagságára is; ez természetes következmény. Minél régebben történt baleset, annál nehezebb fenntartani a veszélyérzékelés képességét.

Aki sohasem szenvedett balesetet, szerencséje vagy kivételes képességei következtében, annál az önbizalom túltengővé válik.

Idézzünk egy 1907-ben Angliában készült riportot E. G. Smith-el: "Ha valaki arról kérdez, hogy 40 éves tengerészkedésem során melyek voltak a legjelentősebb tapasztalataim, akkor a válaszom az, hogy ilyenek nem voltak. Természetesen átéltem sok téli vihart, ködöket és ehhez hasonlókat, de az ilyenkor előforduló balesetekben soha nem volt részem. Soha nem voltam veszélybe került hajón, zátonyra sem futott egyik sem bármilyen okból is tartózkodtam rajta." 1912. április 14.-én egy vészhelyzet végzetesen téves megítélése után Smith kapitány elsüllyedt hajójával, amelynek Titanic volt a neve.

Annak a reménye, hogy a jövő nem tér el túlzottan a múlttól, a gyakorlatban mindenkiben él. Sajnos ez annyira meghatározó, hogy az ember teljesen ráhagyatkozik. Egy kacsintással természetesen elő lehet állni a mai tudományfilozófia azon tanmeséjével, amely szerint: "Csak fehér hattyúk vannak!", amit sokmilliós megfigyelés igazol, de egyetlen fekete hattyú létezése megdönti a tételt. Tehát senki sem ringathatja magát csalóka biztonságban és nem szabad olyan dologra törekedni, amelynek egyáltalán nem szabad megtörténnie.

### **A cél igézete.**

Nemcsak a hegymászók tapasztalják, hogy ha a cél már elérhetőnek tűnik, milyen nehéz a visszafordulás. Egy a szemünk előtt lévő cél, a rekord, a győzelem misztikus jelentőséggel bír számunkra, szinte hipnotizál bennünket. Ilyenkor nem látjuk az akadályokat, észre sem vesszük a leszállóhely vagy hasonló hiányát. A célhoz vezető út ilyenkor egy olyan sötét alagút, amelynek nincs kijárata.

Pepe Lopes az 1981-es év függővitorlázó világbajnoka 1991-ben halálos balesetet szenvedett Japánban egy magasan díjazott versenyen, midőn kietlen, leszállásra alkalmatlan terepen a leszállószél földre kényszerítette, noha vele együtt mindenki ismerte az illető terep repülésre való alkalmatlanságát.

Az időjárás hirtelen megváltozása még egy sétarepülést is horrorrá változtathat. A szél hirtelen felélénkül, az ember szélárnyékoldali örvényekben botorkál, nincs visszaút.

Minél kívánatosabb valamely cél elérése, annál inkább csökken a józan ész befolyása. Terepleszállás esetén a visszajutási problémák, vagy a klubtársak morgolóadásai, esetleg a leszállóhelyen kapható sör vonzása, a felsülés elkerülésének kényszere továbbrepülést eredményez, biztonságos leszállás helyett. A visszafordulás utolsó lehetőségét elmulasztva, a sors kerekei forgásba jönnek. Ez tényleg elkerülhetetlen?

### **A "követés hajlam" szindróma.**

Ezen azt a jelenséget értjük, amikor vakon megbizunk az előttünk menőkben, vezetőkben, mint ahogy ez a falkában vonuló állatoknál szokásos. Valóságos ez a jelenség? Mindenki autózott már ködben úgy, hogy a látási viszonyokhoz képest gyorsabban haladt, bizva az előtte haladóban, hiszen azzal nem történt semmi, akkor vele sem fog...

Az ember tömegben autózik, - így is repül - pedig ez nagyon veszélyes dolog, ennek ellenére csak a biztonságos oldalát veszi tekintetbe a dolognak. A tömeges karamból igen gyakori, de mi a helyzet a repülésnél? Itt is áll, hogy csak az előttem repülőre hagyatkozni igen veszélyes. Legtöbbször nincs következménye a dolognak, de megismétlődhetnek a Comer tónál történtek is.

Nyilvánvalóan erős a hatása a falkaszellemnek, amely sokmillió év alatt fejlődött ki, és egyhamar nem tud megszabadulni tőle az emberiség. Nem marad más hátra, mint hogy a törzsfajlás eme csökevényét tekintetbe kell venni. Talán így nagyobb esélyünk lesz sorsunk saját kezbe vételére.

A "követési hajlam" szindróma, vagy a "falkaszellem" balesetbe sodorhat ott bennünket, ahol önálló döntés szükséges.

### **Összefoglalás.**

Röviden, a kockázat része életünknek, és állandóan velünk van. De a kockázat vállalása egyben a veszélyek vállalása is, ezért nem lehet a tevékenységeink elsődleges célja. Ellenkezőleg, ezt az állandóan velünk repülő vak utast, akár akarja, akár nem, kézben kell tartanunk, és be kell gyakorolni az önálló, ésszerű döntések meghozatalát, utasunk sugallata ellenére is.

Ford.:M.B.

## **J.Sobieski:KIKERÜLVE A TANULO STATUSBOL.**

(PARACHUTIST 1992.No.9.)

Az elmúlt néhány hónapban, legalább négy jelentés érkezett szabadeső ugrók és nyitott kupolák alatti összeütközésekről, melyek két halottat és négy kórházi ápolásra szorult ejtőernyőst eredményeztek.

Amikor FU-t végzünk, hajlamosak vagyunk arra, hogy "elvesszünk" az ugrásban, mindig csak a következő pontra koncentrálnak, arra összpontosítva, hogy helyesen repüljünk, vagy egy kamerának pózoljunk. De a szétválási magasságon, a prioritások megváltoznak: minden ejtőernyősnek biztonságosan kell nyitnia miközben a többi ugrót figyeli a levegőben. Minél nagyobb a létszám, annál kritikussá válnak a helyes szétválási eljárások.

Ahogy az ugrási szezon kibontakozik, egyre több ugrás, nagyobb csoport és nagyobb repülőgép van jelen, mint amit az ejtőernyősök valaha is tapasztaltak. Legyenek akár kezdők, profik, szórakozásból ugrók, versenyzők vagy oktatók, mindenkinek óvatosságnak kell lennie, annak maradni az egész ugrás alatt, különösen a szétváláskor. A jó szétválási eljárásnak szokásnak kell lennie.

Egy biztonságos szétválás a rárepüléskor veszi kezdetét. Forgalmas ugróterületek egyidejűleg több repülőgéppel dolgoznak. Ezeknek elegendő időt kell engedniük az egyes rárepülések között, a korábbi csoportok számára, hogy eltávolodhassanak az ugratási pont szomszédságából. Eredetileg, legalább két perc elegendő. Több időre lehet viszont szükség gyenge szél esetében, mivel a kupolák hajlamosak arra, hogy ugyan azon hely fölött tovább legyenek.

Azonfelül hogy egy jó kiugrási pontot választott, az ugratónak figyelnie kell a levegőben lévő többi ugrót, ideértve az ugróterület felé repülő többi légi járművet és a másik felszállásból származó nyitott kupolákat is amelyek még az ugratási pont felett tartózkodhatnak. Veszélyes dolog lenne feltételezni azt, hogy a nyitott kupolák a következő csoport

kidobásának idején már az ugratási pont hátszeles részén tartózkodnak. Továbbá, ugyancsak fontos emlékezni arra, hogy a tandem ejtőernyők és a legtöbb tanuló 900 méternél magasabban nyit, és egy bárhol előfordulhat egy idő előtt kinyílt ejtőernyő is.

Ez megfontolandó nemcsak a DC-3-asok és Twin Otter-ek részére, hanem a kisebb gépeknek ugyancsak. Egy második Cessna amely az ugróterületen egy perccel az első mögött halad, könnyen zuhanó ugrókat dobhat a nyitott kupolák közelébe. A nagy repülőgépeknél különleges jártasság szükséges az ugratás terén. Egy 21-fős felszállás esetében, néhány csoporttal és szóló ugróval a fedélzeten, nincs idő a kísérletezésre és az ugratás elsajátítására. Az összetett ugratási feladatok egy illetékes és tapasztalt ugrómesteri vezetést tesznek szükségessé.

Amikor több csoport ugrik ki egy rárepülés során, elegendő időnek kell eltelnie a csoportok között, hogy vízszintesen el legyenek különítve egymástól. A nagyobb méretű csoportok több teret igényelnek szétváláskor és következésképpen, nagyobb gépelhagyási késleltetésre van szükség. (Rendszerint a kimászáshoz és a gépelhagyási felkészüléshez szükséges idő elegendő.)

Szétváláskor, a szomszédos csoportokból néhányan egymás felé fognak csúsztatni. Tehát legalább öt másodpercre kell lennie az egyes külön csoportok vagy egyének között a gépelhagyásnál. Ráadásul, az egyéni ugrókat arra kell kioktatni, hogy a rárepülési irányhoz képest keresztbe csússzanak el és sosem a rárepülés irányában.

Még az FU alatt is mód van arra, hogy megakadályozzuk a problémákat szétváláskor. Például, veszélyes helyzet áll fenn, amikor egy ugró alacsonyra kerül és váratlanul az alakzat alá sodródik, miközben magasságot próbál visszanyerni. Ráadásul arra amit egy ugró buborékja tehet a fenti alakzatra nézve, vagy idő előtti nyitás, biztosítókészülék rendellenesség, nem valószínű, hogy bekövetkezik, de sérülést okozhat, vagy megölhet valakit. Egy olyan ugró, aki alacsonyra került, azonnal ki kell, hogy jöjjön az alakzat alól.

Azon ugróknak akiknek gondjaik vannak, hogy az alakzathoz kerüljenek, a közelben (de nem az útban) kell maradniuk az előre megegyezett szétválási magasságig. Egy olyan ugró, aki 1800, vagy 2100 méteren "lelép", belecsúszthat abba a másik csapatba amely ugyanabban a rárepülésben hagyta el a gépet. A legjobb gyakorlat, várni a szétválásig, elfordulni és elcsúsztatni a központtól, ahogyan a többiek.

A szétválás az ugrás legkritikusabb része. A cél: elegendő vízszintes és függőleges elkülönítést létrehozni az ugrók között, a nyitás alatti és közvetlenül a nyitás utáni összeütközések elkerülésére - és mindennek elég magasra kell végbemennie, hogy rendezni lehessen egy esetleges rendellenességet is.

Az első szabály: ésszerű magasságon történő szétválás. Minden ugró számára javasolt FU befejezési magasság és a szétválási eljárás megkezdése: 1050 méter; hat fős, vagy ennél nagyobb csoportok számára pedig 1200 méter. A nagyobb létszámú felszállásoknál vagy a kevesebb tapasztalattal rendelkező csoportoknál még magasabban kell szétválni. Az USPA Alapvető Biztonsági Követelményei a C és D liszensz tulajdonosok számára 600 méteres nyitást ír elő, amely mindössze öt-nyolc másodpercet jelent az 1050 méteres szétválást követően. Itt sincs vesztegetni való idő.

A megegyezett magasságon, minden egyes ugrónak az alakzat központjától kell elfordulnia és laposan elcsúsztatni. A csúsztatás lapossága fontos dolog. Az egymáshoz képest, szinten történő elcsúsztatás révén, az ugrók magasságot tartalékolnak, a legnagyobb vízszintes elkülönülést valósítják meg és sokkal jobban látják egymást. A lapos csúsztatás megakadályozza az egyik ugrót abban, hogy a másik alá repüljön a nyitási idején.

A kamerával ugrók másik problémájának vannak kitéve. Ők nem rendelkeznek azzal a látó-, vagy manőverező képességgel mint a többi ugró. Szétváláskor, csaknem mindig az alakzat felett vannak. Egy megszokott eljárás a videó operatőrök számára, az azonnali, csúsztatás nélküli nyitás. A többi ejtőernyősnek el kell kerülnie az operatőr feletti elrepülést.

A másik dolog az operatőrök számára, hogy a szétváló alakzat közepébe repülnek és ott nyitnak. Ez mindenki mást elcsúsztatásra kényszerít. A csoportban mindenkinek tudnia kell előzetesen, hogy hova fog menni az operatőr és el kell kerülniük azt a helyet szétváláskor.

A formaugróknak sosem szabad egy irányba csúsztatniuk, annak érdekében, hogy javítsanak valamit egy rossz ugratáson. Ez ritkán bír bármilyen felbecsülhető hatással, és csak zavart okoz.

Egy meredek, merülő csúsztatás rossz ötletnek számít. Kevesebb vízszintes elkülönülést biztosít, s valószínűbb, hogy az egyik ugrót egy másik nyakában lesz a nyitás idején, így sokkal nehezebb mindenki számára szabad területen nyitni.

Továbbá nem üdvös dolog valakit megragadni szétváláskor és ezredvégig bírkozni vele. A legkisebb játszadozás is, amikor valaki el kíván csúsztatni meggondolatlanság és kockázatos dolog.

A legkockázatosabb hely a tartózkodásra, szétváláskor valakinek a háta felett lenni. Az ugrónak ilyen helyzetben, tekintet nélkül arra, hogy miként következett be, azonnal cselekednie kell, hogy elkerüljön onnan. Az alacsonyabban lévő nem láthatja a problémát s bármily pillanatban nyithat. Nyitott kupolának ütközés, több mint 160 km/h-s sebességgel könnyen megölhet bárkit.

Ha egyszer már mindeki elegendő vízszintes elkülönülést hozott létre, minden egyes ugrónak vizuálisan ellenőriznie kell a szabad légtér meglétét. Ez azt jelenti, hogy tekintsünk mindkét vállunk fölé, meggyőződve arról, hogy nincs senki közvetlenül felettünk. Az elintés önmagában nem elegendő! Mindenkinek erőfeszítést kell tenni arra, hogy javítani tudjon a rossz ugratáson. Az elintést, el lehet végezni ugyanekkor is. Egy erőteljes, mindkét kézzel történő integetés a rossz helyen lévő ugrónak elegendő időt adhat, hogy elkerülje az alatta lévő.

Még gyakran, az elintés az ugyan azon szinten lévő másik ugró számára közli, hogy valaki nyitni készül. Amikor a magasság lehetővé teszi, és a vízszintes elkülönülés minimális, egy közelben lévő ugró késleltetheti (és ez kell is) a nyitást egy további másodperccel, hogy lépcsőzetesen elossa a nyitásokat és, hogy függőleges elkülönülésre tegyen szert.

Hacsak nincs mindenki alacsonyan, nincs addig szükség a nyitásra egészen addig amíg a többi ejtőernyő el nem kezd kibontakozni. A jó magasság tudatosság a szétválás alatt fontos dolog. Az ideális helyzet, csúsztatással vízszintes elválást, és lépcsőzetes nyitásokkal függőleges elkülönülést biztosítani.

Ha egyszer ejtőernyőnk kinyílt, az ugró elkezd a többi, még zuhanásban lévő ugrótól való távolkerülésre irányuló erőfeszítéseit. Két mai, nagyteljesítményű kupolának ugyanazon szinten történő kinyílása és egymással szembe kerülése több mint 80 km/h-s relatív sebességet jelenthet. Egy S-elés, idő előtti fék elszabadulás, vagy zsinorcsavarodás azt eredményezheti, hogy a kupola előre nem látható módon nyílik ki.

Ha egyszer már nyitott kupola alatt vagyunk, az ugrónak azonnal meg kell keresnie a szomszédságában lévő többi kupolát és fel kell készülni az elkerülő műveletre. A gyors ellenőrzés előre és kétoldalra bizonyosságot ad arról, hogy nem repül-e valaki más felénk; ez az igazi védekező repülés. A másik közelben lévő ugró esetleg zsinorcsavarodással bajlódik és képtelen arra, hogy irányítsa ejtőernyőjét. Egyesek egész egyszerűen elfeledkeznek arról, hogy mi is történik körülöttük.

Amikor szükséges, a hátsó hevederekkel való gyors forduló tragédiát előzhet meg. Két figyelmetlen ugróra van szükség egy összegabalyodáshoz, de egy észnél lévő pilóta is el tudja kerülni.

Minden ugrónak, de különösen a kezdőknek, el kell sajátítaniuk és követniük kell a jó szétválási eljárásokat. Egyik, vagy másik teendő elfelejtése bármely ugráson figyelmeztetés arra, hogy több figyelmet szenteljünk rá, valamint mentálisan készüljünk fel, és ismételjük el a dolgokat. Mindez jobbá teszi az ejtőernyős szezont.

Ford.:Sz.J.

## **R.L.Campbell, L.E. Clucas:AZ AMERIKAI LÉGIERO 1990 ÉVI KATAPULTALASAI.**

(FLYING SAFETY, 1991.No.4.)

Az év úgy végződött, hogy 51 db mentő rendszerrel-ellátott repülőgépet érintett "A" kategóriájú baleset. A balesetek során 81 hajóznak volt lehetősége a katapultálásra - ebből 20 nem katapultált, 14-en kisebb sérülésekkel a földön hagyták el a gépet, és 47 hozott döntést katapultálásra.

Összesen 24 halálos kimenetelű eset volt - 20-an nem katapultak, 3 katapultálásra alkalmatlan helyzetben volt és egynál a rendszer hibásodott meg.

A katapultálási túlélési arány az 1990-es évben 91 %-os volt, ez sok fejlődést mutat a 89-es év 80 %-ával szemben és a Légierő fennállása óta számított 82.5%- hoz viszonyítva.

Katapultálási adatok

1989.10.01. és

1990.09.30.között.

| Repülőgép | Katapultált | Nem katapultált |
|-----------|-------------|-----------------|
|-----------|-------------|-----------------|

| tipusa | száma | Túlélte | Meghalt | Túlélte | Meghalt |
|--------|-------|---------|---------|---------|---------|
| F-16   | 15    | 12      | 1       | 2       | 4       |
| B-1B   | 1     | 0       | 0       | 4       | 0       |
| F-15   | 7     | 3       | 0       | 0       | 5       |
| F/RF-4 | 14    | 15      | 3       | 4       | 6       |
| A-10   | 3     | 0       | 0       | 0       | 3       |
| F-111  | 5     | 6       | 0       | 2       | 2       |
| OV-10  | 1     | 0       | 0       | 2       | 0       |
| A-37   | 1     | 1       | 0       | 0       | 0       |
| T-38   | 2     | 3       | 0       | 0       | 0       |
| A-7    | 2     | 3       | 0       | 0       | 0       |

Földnekütközés (nincs katapultálási kísérlet) és alkalmatlan helyzetben történő katapultálási kísérlet fő okot jelent a menekülési rendszerrel ellátott repülőgépeknél a halálos kimenetelű balesetek terén. Az 1983 január 1-től 1991 március 15-ig terjedő időszak során, 199-en haltak meg mert nem használták mentő rendszerüket vagy mert túl későn húzták meg a fogantyút.

### ACES II korszerűsítés.

Az ACES II ülés már 15 éve üzemel. Több mint 200 katapultálási (186 USAF) kísérlettel, miközben az ülés konstrukciójának nem volt tulajdonítható halálos kimenetelű eset, jól bevált és biztonságos szerkezet. Az ACES II-t jelenleg az A-10, F-15, F-16, B-1B és B-2-es repülőgépekbe szerelik be. Ez a Légierő elsőrendű mentő rendszere. Hogy a rendszer képes legyen a jövő században is szerepet játszani, fejlesztési, tökéletesítési munkát folytatnak.

Mialatt ezen fejlesztések mindegyike végtére is az ACES II lehetőségeit fogják fokozni, lesznek olyanok melyek főként a fenntarthatóságot fogják szolgálni mint egyebet. Van néhány olyan fejlesztési munka mely az ACES II üzemeltetési lehetőségeit fogja növelni.

A legjelentősebb változás az ACES II-re nézve, a közeli időszakban, a Visszatartó Vész Kioldó Rendszer (Restrain Emergency Release System) újratervezése. Ez a módosítás néhány szerencsétlenség elemzése kapcsán vetődött fel. Számos esetben a személyzet vagy véletlenül kikapcsolta magát az ülésből a katapultálást megelőzően, vagy sikertelenül kísérelte meg használni a manuális kiegészítő ejtőernyő nyitó rendszert. A visszatartó kioldó rendszer újratervezése mindkét problémát megoldotta.

A 13A5-56-540-es "Time Compliance Technical Order" zárja a rendszer fogantyúját, miközben az ülés még a katapult indító pályán van. Továbbá, a módosítás a hajózószemélyzet számára biztosít egy független ballisztikus kiegészítő ejtőernyő belobbantó rendszert a további biztonság érdekében.

Több éve már, a legjelentősebb akadály ami győzedelmeskedik a hajózószemélyzetre erősített felszerelés tervezése és kvalifikálása során az ACES II rögzített pitot csöveivel meglévő kompatibilitás. Ezek a csövek jelenlegi helyzetükben úgy vannak elhelyezve hogy az érzékeléshez szükséges szabad légáramlást biztosítsák és a kabinban, az ülés szerelvények, kabintető között megfelelő távolság legyen biztosítva.

A Légierő megtervezett és minősített egy készlet "flip-up" pitotcsövet az ACES II-n való alkalmazáshoz. Ezek a pitotcsövek a zavartalan légáramlatba nyílnak ki pontos helyzet érzékeléséhez és időben biztosítják az ülés üzemmódjának megállapítását.

Ezen módosítás bevezetését az új F-16-os ACES II ülések tekintetében az 1992-es évek elejére tervezik. A terület ellátása minimális költségkihatással lehetséges, ha pénzügyi alap rendelkezésre áll.

Az ACES II teljesítményét a légsebesség és magasság érzékelőinek pontossága valamint a működési sorrendet vezérlő sebesség és magasság információ feldolgozási képessége határozza meg. A jelenlegi sorrendi vezérlő analóg rendszer, amely három mód közül, a légsebességtől és a katapultálási magasságtól függően az egyikben működik.

Ez a rendszer, mialatt megbízhatóságról gondoskodik üzem közben, korlátokkal rendelkezik a rögzített teljesítmény és a tulajdonos emelkedő költségeinek szempontjából. A Légierőnél most van folyamatban egy új fejlettebb rendszer minősítése.

Az új rendszer változtatható ejtőernyő működtetési időket biztosít majd, a jelelegi fixált időzítéssel szemben. A tökéletesített érzékelők egy digitális processzorral vannak összekapcsolva, amely képessé teszi majd az ülést arra, hogy az ejtőernyő nyílási időn korrigáljon, a katapultálás közben érzékelt sebességre alapján.

Továbbá, az új rendszer határozza majd meg azt, hogy fékejtőernyő szükséges-e a II-es üzemmódban. Földi rakétaszán minősítést kezdtek 1990 áprilisában és ha ez sikeres, rendelkezésre áll az új rendszer 1993 közepén.

Az tervezett, csökkentett üzemelési költség, párosulva a javított teljesítménnyel, képessé teszi az ACES II ülést arra, hogy a Légierő a 21. században is alkalmazza.

| USAF katapultálások 1983-tól 1991.03.15-ig |     |       |
|--|-----|-------|
| Túlélte:                                   | 348 | 82.5% |
| összes katapultálás:                       | 455 | 100%  |
| Nem katapultált (meghalt)                  | 145 |       |

| ACES II katapultálási adatok 1978.08.08. - 1991.03.15 |         |            |         |            |
|---|---------|------------|---------|------------|
| Repülőgép   | Túlélte |            | Halálos |            |
|   | Száma   | Arányszáma | Száma   | Arányszáma |
| A-10  | 24      | 80%        | 6       | 20%        |
| F-15  | 28      | 93%        | 2       | 7%         |
| F-16  | 105     | 93%        | 9       | 7%         |
| B-1B  | 11      | 92%        | 1       | 8%         |
| ÖSSZESEN:   | 168     | 90%        | 18      | 10%        |

Ford.:Sz.J.

## J.Keller: AZ US. HADITENGERÉSZETE UJRA A MENTŐ MODULOKHOZ FORDULT.

(INTERAVIA,1992.No.7.)

A vadászpilóták lehet, hogy hamarosan képesek lesznek arra, hogy fatálisan sérült repülőgépekből meneküljenek meg repülés közben anélkül, hogy elhagynák pilótafülkéjük biztonságát. A U.S. Navy kutatói arra készülnek, hogy újra egy olyan technológiához fordulnak melynek a múltban csak kétséges sikerei voltak - a repülőgép mentő modulokhoz.

Most, azok a pilóták, akik egy rendellenes katonai repülőgépből katapultálnak, gyakran olyan komoly veszélyekkel kerülnek szembe melyek arra kényszerítik őket, hogy esetleg ne katapultáljanak: a légáram a pilótát eszméletlenségbe tudja taszítani és csontokat törhet, egy kabintető mely nem vált le megfelelően a repülőgépről megölheti vagy megnyomósíthatja őket, és kevés védelem van a nulla-fok alatti környezettel és a vegyi anyagokkal szemben. Még ha a pilóta már biztonságosan ereszkedik ejtőernyőjével, egy csatatéren érhet földet, vagy a foglyul ejtő ellenség kezeiben.

Ezért a haditengerészeti szakemberek fontolóra vettek néhány olyan nagy-sebességű és/vagy nagy-magasságú repülőgép mentő lehetőséget, amelynél maga a pilótakabin válik le a megsérült sugárhajtású gépről: a pilóta becsatlolva marad és a leválasztott modul ereszkedik le ejtőernyővel a földre.



Egy olyan lehetőség van értékelés alatt ami a pilótakabint átalakítaná egy parányi repülőgéppé a leválasztást követően. Ha ennek megvalósíthatóságát igazolják, a jövő harci pilótái gyorsan biztonságos területre repülhetnének és a mentésük is könnyű lenne.

Ezen koncepciók a repülőgép mentéssel nem összefüggő témék egyéb más lehetőséget is javasolnak. Az eltávolítható pilótakabinok képessék tennék a pilótát arra, hogy a kabin modulba készenléti szobájukhoz közel szálljanak be és a repülőgépbe egy daru vagy emelővillás targonca segítségével kerüljenek be. A modulok révén továbbá lehetővé válik, hogy a pilótákat kiemeljék a szennyezett repülőgépekből. Egyes előrettekintő haditengerészeti tervezők még a különleges küldetésekre, rendelésre készült pilótafülkére is gondolnak.

A Haditengerészeti Légihadviselési Központ (NAWC) Repülőgép Osztálya Warminster-ben, (Pennsylvania) két több-millió dolláros kutató fejlesztő szerződéssel bírt, a jövő repülőgépéből történő biztonságos és költség-hatékony menekülést érintő módszertani terv létrehozására.

Az NAWC Fejlett Technológiájú Hajózószemélyzet Állomás (Advanced Technology Crew Station) programja, az összes emberi szempontnak a pilótakabin olyan tervezési egységesítésére törekszik, mint a hajózószemélyzet védelme, menekülés, túlélés és mentés. A program kulcs feladata feltárni hajózószemélyzet védelmére vonatkozó fejlesztési módszertant, az összes technológia hatékony integrációjának biztosításával, mint a sisakok, ülések és légzsákok, más rendszerekkel való együttes működésével - mondotta Norman Warner, ATCS program menedzser.

Az ATCS szerződések a McDonnell Douglas és a Boeing, úgy tervezik, hogy a fejlett pilótakabin mintadarabot az NAWC-hez novemberben szállítják le. Mindegyik társaság egy mentő modult és egy fejlett nyitott katapult ülést szállít majd le. A Boeing 12 millió, a McDonnell Douglas 8 millió dollár értékű szerződéssel rendelkezik, mindkét társaság 1989-ben kapták meg.

"A mai katapult ülésekkel, az összes környezettel szembeni védelem a pilótával rendelkező repülőgépre hárult, olyanok is például, mint a mentőmellények és ejtőernyők. De egy mentő kapszulával, egy "rövid-ujjú" kabin-környezet válhat lehetségessé", mondja Alan Hellman, a hajózószemélyzeti rendszerek program hivatalának főnöke, az NAWC-nél.

A Haditengerészet további szerződéseket fog adni a legígéretesebb hajózószemélyzet modul és katapult ülések koncepció számára ez év végén, és a fejlesztés egészen 1996-ig fog folytatódni. Elképzelhetőleg, mindkét társaság a programban maradhat.

Azonban, Hellman nem garantál olyan mentő modult amely az ATCS programból, végleges megoldásként fog kikerülni a nagy-magasságú vagy szuperszónikus katapultálás számára. Az ATCS munkálatból eredően a Boeing és a McDonnell Douglas határozhat úgy, hogy a mentő modulok túlságosan is nehezek, komplexek vagy költségesek. Helyette javasolhatnak olyan katapult ülést ami nem tér el alapvetően azokról, amelyeket a mai front-vonalbeli vadászokban találhatók, noha mindkét szerződő fél próbálkozik a fejlett nyitott ülések kifejlesztésében.

Hellman ragaszkodik ahhoz, hogy az ATCS egy olyan kabin tervezet elképzelést írjon körül, amely egy mentő modult sokkal vonzóbbá tesz mint a hagyományos tervezetek, olyat ami az egyes pilótakabin alrendszereket elkülönítve veszi figyelembe. Egy mentő modul, mondja - mentesítené a tervező mérnököket attól, hogy olyan tereket tervezzenek be, melyek megköveteltek a hagyományos katapultülések esetében, megakadályozandó a pilóta katapultáláskori sérülését.

A mentő modul képessé teheti a tervezőket arra, hogy vezérlőberendezéseket és nagy-felbontóképességű display-eket helyezzenek közelebb a pilótához. Sőt a pilóta arra is képes lehet, hogy félig-fekvő helyzetben repüljön, - a kabinon kívüli képek egy körkörös display-on történő ábrázolása segítségével, - így jobban lenne védve a nagy G-erőktől és lézerektől.

"Számomra, a modulnak óriási előnyei vannak," mondja Hellman. A felszerelés, a pilóta sisakját is beleértve, úgy van mérlegelve, hogy az a pilótakabin részévé válhat, mondja hozzátéve: "A sisak rendszerint egy héjat képez az oxigén-maszkkal. Most pedig platform lesz az éjszakai látáshoz, fegyver-irányzáshoz, a szem lézer elleni védelméhez és az NBC (nukleáris, biológiai, vegyi) védelemhez." Rámutatott, hogy egy nehéz sisak megnöveli a pilóta nyaktörésének kockázatát katapultálásakor. "Nem akaszthatunk még többet az emberi test felső részére anélkül, hogy ne fizetnénk hátrányokkal." Az ATCS szerződő felek végtére is javasolhatnak katapult üléseket, "de szégyenletes dolog lenne ha így tennének" mondott a Hellman.

Az első haditengerészeti repülőgép amely várhatóan a NAWC mentő kabin munkálatokból hasznot húz, az a jövőbeni AX támadó bombázó, mondja Varner az ATCS program menedzser. A Boeing és a McDonnell Douglas, az

NAWC két ATCS szerződő fele, ugyancsak erősen érintett az AX programban, most annak kezdeti stádiumában. Az AX, ami program szerint 2005-ben lép szolgálatba, az A-6-os Intruder bombázó titkos trónörökösének tűnik.

A Haditengerészet 20 millió dolláros szerződést adott öt ipari csoportnak, hogy terveket készítsenek az AX repülőgéphez. A Boeing és McDonnell Douglas is közöttük szerepelnek: a Boeing egy Grumman-vezetésű csoportnál van, egyet a Lockheed és a General Dynamics vezet: míg a McDonnell Douglas LVTD-csapattal, a General Dynamics-el és a Northrop-al működik együtt.

Az ATCS módszertan - különösen a költség-technológia-teljesítmény kompromisszuma miatt - az AX tervezet/munkafolyamat részévé válik. De a súly, a komplexitás és a költség szempontok talán még fontosabbak az AX tervezők számára, mint az ATCS szerződő feleknek.

Az AX csapatoknak jó okuk van arra, hogy érzékenyebbek legyenek a súly tételek iránt mint a legtöbb tervező. A Haditengerészet törölte az A-12-es bombázó programot - az AX elődjét - egyéb okok között a tervezők azon képtelensége miatt, hogy a súly korlátok között maradjanak. Az AX csapatok találhatnak olyan pilóta mentő módszereket is amelyek első helyen szerepelnek az AX felszállású könnyítése terén.

Egy mentő modul lényegesen nehezebb és jóval költségesebb lehet mint egy nyitott ülés. Donald McCauley, repülőgép mentőrendszerek műszaki specialistája a McDonnell Douglas Aircraft-nél (St Louis, Missouri) elmondotta, hogy egy mentő modul egység költsége ötször-nyolcször magasabb lenne mint egy nyitott ülésé, míg súlya kétszer-háromszor annyi.

A vita azon a fontos sarkalatos ponton dől el, hogy hangsúly helyeződik az 1260 km/h-t meghaladó sebességen történő katapultálásra, ahol egy nyitott ülés komolyan korlátozná egy pilóta túlélési esélyeit és egy modul válna alapjában véve szükségessé, mondotta McCauley. A szerződőknek egy érzékeny egyensúlyra kell szert tenniük a hozzáadott költség és a mentő modul súlya valamint a menekülési burkológörbe (az a sebesség, magasság, stb.tartomány, amelyen belül lehetséges a menekülés.) kiterjesztése által megnövekedett biztonság között.

A költség/teljesítmény kompromisszum tanulmányok azt következtethetik ki, hogy a hozzáadott költség és súly szavatolatlan a legtöbb elképzelésben, mivel a pilóták le tudják lassítani gépüket 1080 km/h-ra, vagy kevesebbre a katapultálás előtt amely jóval a nyitott ülések biztonsági paraméterein belülnek tekintett.

"Az utolsó sor ebben a témában az, hogy mindig legyen egy uralkodó szabály amikor a menekülési burkológörbén kívülre kerülsz", - mondotta McCauley. "Mennyit akarunk fizetni azért, hogy kiterjesszük a burkológörbét, viszonyítva ahhoz, hogy mennyit akarunk fizetni egy repülőgépért?"

A McDonnell Douglas ATCS kabin modellt készít, melyet a mentő modulhoz vagy a fejlett katapult üléshez lehet kialakítani, mondotta Mark Darrah, a társaság ATCS program menedzsere. A makett képessé tenné a pilótát arra, hogy a pilótakabinba az egyik futómű aknában lévő átjárón keresztül juthasson be.

A McDonnell Douglas mérnökei határozottan elutasították a pilóta különálló pilótakabinba történő becsatolását és a kabinnak éppen a felszállást megelőzően a repülőgépbe történő csatlakoztatását, mondotta Darrah, minthogy ez túl nehéz felszerelést tenne szükségessé. A társaság továbbá ellenezte egy hibrid modul alkalmazását, mely kis-magasságokon, alacsony sebességen és kellemetlen helyzetekben nyitott ülésnékat katapultálna és ugyan így tenne modulként a nagyobb magasságok és sebességek esetén, az előrelátott pilóta ellenszegülés miatt.

McCauley továbbá óva int, hogy egy "levegőben úszó" mentő modult képzeljenek el, mert az oly költséges lehet, hogy a Haditengerészet szembe kerülne a tervezett repülőgép beszerzés csökkentésével. "Minél többet akarunk hatékonyságban és ellenőrzésben annál többet fizetünk", - mondotta.

A Boeing ATCS koncepciója nem világos, mert a társaság tisztviselői udvariasan visszautasították az interjút. A mentő modulok, katapult ülések helyetti koncepciója nem új dolog. Az első U.S. repülőgép mely sikeresen használta ezt a koncepciót az F-111-es vadász/bombázó volt, mely a 60-as évek végén lépett szolgálatba s jelenleg is ez üzemel. Az F-111-es az egymás mellett ülő pilótát és a másodpilótát, egy szóló modulban katapultálja.

A repülőgéptől való elkülönülés után egy ejtőernyőt működtetnek, védve a személyzet kis magasságon a nagy sebesség miatti légáramlattól katapultálás közben. De ennek a rendszernek voltak gyenge pontjai, melyek eltántoríthattak más tervezőket attól, hogy ugyan ezt a megközelítést kövessék.

"Az F-111-es egy mérföldkő volt a nyitott katapult ülésektől a zárt rendszerekig való fejlődésben", - mondotta James Brinkley, hajózárszemélyzeti rendszerek igazgatója, a Légierő Armstrong Laboratóriumában a Wright-Patterson Légierő Támaszponton.

Ez nem csak légáramlattal szembeni védelmet biztosított, hanem egyben a pilóta számára egy felfújható rendszert is a víz feletti katapultálásokhoz. De az F-111-es személyzeti moduloknak, "számos fejlesztési problémái voltak", - mondotta Brinkley, tudniillik a kívánatosnál meredekebb talajnak ütközés. Noha a modul úgy volt tervezve, hogy 8,5 m/s-os sebességgel ereszkedjék ejtőernyővel, a gyakorlatban ez közelebb állt a 9,5 m/s-hez, betudhatóan a modul tervezése során bekövetkezett "kóros" súly növekedésének. "Ami egy jelentős növekedés a becsapódási energia szintben", mondotta Brinkley.

Eredményként a hajózószemélyzet szenvedett. "Végül is ezzel a rendszerrel, olyan gerincsérülési arányt szedtünk össze, amely figyelemreméltóan magasabb volt mint amit szerettünk volna - az arány 26%-ról 29%-ra nőtt az elmúlt néhány évben," - mondotta. "És ezek jelentős sérülések, mert a gerincoszlopot károsítják.

A nagy-sebességű süllyedési probléma rendezésére az F-111-es hajózószemélyzeti modulnál légzsákokat fejlesztettek ki a becsapódás kivédésére. A zsákok tökéletesen működtek a tiszta függőleges becsapódásoknál, mondotta Brinkley, "de a valódi életben rendszerint a földetéréssel szél párosul."

A zsákok gyakran kinyíródtak a modul alól, és nem végezték el feladatukat. Igen nehéz dolog egy ugró lábait egy mechanikus berendezéssel pótolni. Az F-111-es személyzeti modul továbbá nem vált be jól a kiss-magasságú katapultálásoknál, ahol a repülőgépek a leggyakrabban üzemelnek. Az ejtőernyő teljes kinyílása körülbelül 11 másodpercet vett igénybe, figyelemreméltóan hosszabb időt, mint egy katapult üléses ejtőernyő, - mondotta Brinkley, - ami nem mindig elegendő idő a biztonságos kiss-magasságú meneküléshez.

- Sérülések és halálos kimenetelű balesetek történtek, mert az ejtőernyő nem, vagy nem teljesen lobbant be. Mostanra azonban az F-111-es személyzeti modult érintő módosítások történtek és új légzsákok készültek, amelyek ezt egyenlő értékűvé tették a nyitott katapult ülésekkel, az összetett túlélhetőséget illetően, - mondotta Brinkley.

Mindazonáltal, az F-111-es hajózószemélyzeti modul negatív hatása tovább él. A Grumman F-14-es, a McDonnell Douglas F-15-ös és a General Dynamics F-16-os vadászok mind hagyományos katapult ülésekkel lettek tervezve. Egészen a 70-es évek közepéig a tervezők nem próbálkoztak ismételten mentő modullal, ekkor csak a Rockwell B-1A szuperszónikus bombázóval, de az eredmények tragikusak voltak.

Az első négy-üléses B-1A személyzeti modul katapultálás 1984 szeptemberében egy gyakorló repülés során történt a California-i Mojave Sivatag felett. Az ejtőernyő nem lobbant be megfelelően és a modul kellemtelen szögben merült: a berepülőpilóta meghalt és a hajózószemélyzet minden tagja komoly sérülést szenvedett.

Éppen ez előtt a baleset előtt hoztak döntést a Rockwell szakemberei és a Légierő a B-1, a B-1B modell gyártásáról, amely lemondott a személyzeti modulról a hagyományos katapult ülések javára. A legkomolyabb probléma a B-1A-val, hasonlóan az F-111-eshez, a súly volt, ami azt gyakorlatilag megvalósíthatatlanná tette.

"A B-1-es éppen az az eset volt ahol a súly kicsúszott az ember kezéből," - mondotta Edward Roberts, a Légierő Wright Laboratóriumánál működő hajózószemélyzet védelmi ágazat csoportvezetője. "Az egész pilótakabint kellett elkészíteni, akár egy F-111-est, és ebben egyéb rendszereknek is benne kellett lenniük. Amikor a leszállást ejtőernyőkkel próbáljuk meg, a súlynövekedést nem lehet elfogadni."

A hajózószemélyzeti modul kiábrándító története dacára, Brinkley és a Légierő megegyezett abban, hogy a rendszer beérésének ideje lehet, hogy közeledik, különösen az együléses vadászok számára. Az F-111-es és B-1A személyzeti modulokkal szerzett tapasztalatok után bekövetkezett komoly technológiai előrelépések a modulokat jóval kivitetelezhetőbbekké tették - különösen a repülőgéptől való leválasztásuk terén.

## LÉZER IRÁNYÍTÁS.

"Az F-111-es egy teljesen "töltet"-aktivizált berendezést, robbanó csavarokat és vezetékeket alkalmaz, a szerkezetekről történő leválasztáshoz", - mondotta Brinkley. "Ezeket mind egy nagy-nyomású gáz vezetékek révén működtetik. De most rendelkezünk lézer-indítású gáztöltetekkel. Egy csomó csőhálózatot és robbanó vezetéket lehet így kiküszöbölni. Így módon nagyobb redundanciával rendelkezhetünk és igényt támaszthatunk a megbízható optikai berendezésekre."

"Warner, a Haditengerésztől azt állítja, hogy a mai technológia, mint a kompozit anyagok és a lapos display-ek, csökkenthetnék a mentő modul összsúlyát. A szubsztitúciós folyadék, vagy gél hajtóanyagok is tovább csökkentenék a súlyt, - mondja, ámbár a gél hajtóanyaggal járó toxikus problémák még megoldandók.

A mikroprocesszoros irányítás, - mondja McCauley a McDonnell Douglas-tól, manapság kivitelzhető, ami viszont az F-111-es korszakban még nem állt rendelkezésre, ez ugyancsak biztosítaná a mentő modulok biztonságát a vektorált rakéta erő révén, amely a bizonytalan repülési magatartásokból, vagy pályákról kormányozná el őket.

A mérnökök, most jobban megértik az ember tűrőképességét és azt a módot melyben a különböző alakú mentő modulok a repülőgéptől való elválást követően viselkednek, - mondja. Tehát ha a költség és súlybéli kihívásokon győzedelmeskedni lehet, a harci pilóták következő generációjának messze jobb lehetősége lehet a túlélésre és a repülés-közbeni menekülést követő megmentésre, mint felebarátaiknak manapság. A jövő pilótái számára, a pilótafülke meglepően alkalmazkodó második otthonná válhat.

Ford.:Sz.J.

## SIKLOEJTŐERNYO ANYAGOK.

(GLEITSCHIRM, 1992.No.7, 8.)

A kupolaanyag fejlesztése a siklóejtőernyőzés tudományos vizsgálatával kezdődik. Korábbi fáradozások részeként, amelyek a legjobb gyártmányok fejlesztését célozták, közös kutatásba kezdett 1990 júniusában a Teijin cég, valamint a Nihon egyetem műszaki és tudományos, valamint a légiforgalmi és űrtechnikai kara, hogy kiderítse repülés közben a légnyomás hatását a siklóejtőernyőre.

Ezen kísérletsorozatnál a siklóejtőernyőt egy autóhoz erősítették, amely egyenletes sebességgel haladt. A terhelés nagyságát a vontatókötélbe iktatott készülék mérte, miközben a zsinórok szakítószilárdsága, a kupola felső részére ható nyomás nagysága, valamint a repülés közbeni ellenállások meghatározása történt. A repülés közbeni kupolasebességet az autóra erősített Pitot-szonda mérte. A mérési eredményekből lehetett levezetni a kupola felső- és alsórészre ható nyomást, valamint a különböző állásszöghöz tartozó ellenállásokat, amelyek megfelelnek a valóságos körülmények közöttieknek.

Kutatómunkánk célja egy a nagyobb szilárdságú anyag kikísérletezése volt. Nos, már van egy R&D csoportunk, melynek feladata a technológia mellett az egyedi gyártási módszerek fejlesztése is. A polimer gyártmányokat kutatjuk, (ezekből készülnek a szintetikus fonalak) valamint ezek színezését, bevonását és impregnálását.

Az új textiliáknál a tesztek az alábbi követelményeket tartalmazzák:

1. gyorsított vizsgálat a szilárdságcsökkenés meghatározására,
2. külső hatások következményeinek meghatározása,
3. tesztrepülések.

Ezekkel a tesztekkel az anyagromlás foka meghatározható. A textiliák vizsgálata az alábbiakat öleli fel:

1. szakítószilárdság,
2. tépőszilárdság,
3. légáteresztés,
4. szintartósság.

Amennyiben eleget tesz a követelményeknek, adjuk tovább az anyagot siklóejtőernyő gyártóknak további tesztelésre. Közben tekintettel kell lenni arra, hogy a siklóejtőernyő (konstrukciójától függetlenül) élettartama korlátozott. Jelenleg erre még nincsenek irányértékek. Pedig ez a biztonságos repülés lényeges része lehetne. Ezért a siklóejtőernyő gyártóinak elsőrendű kötelessége a minél bővebb információ szolgáltatása, főleg a helyes karbantartási módszerek és lehetőségek tekintetében, hogy minden felhasználó meg tudja becsülni saját siklóejtőernyőjének a használati idejét. A siklóejtőernyőt minden repülés előtt át kell vizsgálni a repülésbiztonság szempontjai szerint. Soha sem szabad sérültnek vagy rendellenesnek tűnő siklóejtőernyőt használni.

### A jövő anyagai.

Szemben a világ többi kupolaanyag gyártójával a Teijin cég a gyártmányait a saját készítésű nemesített polimerektől a poliészter-, nylon-, és az aramidszálakig bezárólag készíti, pontosabban orsózza, festi, szövö és kikészíti.

A széleskörű kutatási-, fejlesztési-, és gyártási rendszer lehetővé teszi számunkra legalább háromféle szál egyidejű fejlesztését, a legalkalmasabb kiválaszthatósága érdekében.

Vizsgálatainkból kiderült, hogy siklóajtőernyő készítésére a poliamid a legalkalmasabb anyag. Létezik más anyag is erre a célra? A jövőtől azt várjuk, hogy a siklóajtőernyők készítéséhez alkalmazott kelme típusa megfeleljen a siklóajtőernyő sokféle követelményeinek, tehát úgy a csúcsmoделlekhez, mint a többihez. Jelenleg a siklóajtőernyők kupolája impregnált poliészterből készítik, legtöbbször 40-50 g/m<sup>2</sup>-esből. Nemrég sikerült kifejleszteni egy 31 g/m<sup>2</sup>-es kelmét, amelyet repülésszimulátoros módszerrel teszteltünk. A repülési terhelés-analízis tesztet sikeresen befejeztük. Az anyagsúly elméletileg még tovább csökkenthető.

Ezen 31 g/m<sup>2</sup>-es anyag valóságos repülési körülmények közti tesztelése most folyik.

Az új kelméből eredő súlycsökkenés a következő:

$$48 \text{ g/m}^2 \text{ (jelenlegi)} - 31 \text{ g/m}^2 \text{ (új kelme)} \times 80 \text{ m}^2 = 1360 \text{ g}$$

Ez az 1,3 kg-os (35%) súlycsökkenés könnyebbé teszi a siklóajtőernyő hajtogatását és a szállíthatóságát is.

Egy másik anyag, amely talán a jövő anyaga lesz, a filmbevonatú kelme. Ez nagyszilárdságú poliészter szövet, amelyet rendkívül vékony poliészter film borít, s amit ugyancsak a Teijin gyárt. Ennek az új kelmének a terhelhetősége a repülési tulajdonságok javulását fogja eredményezni.

Várakozásaink szerint a jelenlegi 60 g/m<sup>2</sup>-es anyag súlya 40-50 g/m<sup>2</sup>-re csökken, miáltal a hajtogatott méret és a súly kedvezően változik.

Előreláthatóan a jövőben olyan eltérő tulajdonságú anyagok kifejlesztése is megtörténik, amelyek a kupola felső- és alsórészének, ill. a bordáknak külön-külön, legjobban megfelelnek.

Feltehetőleg az anyagok fejlődése lehetővé teszi majd a teljesítmény növekedését, a 100%-os biztonság megmaradása mellett.

A siklóajtőernyőket használóknak mindig tekintetbe kell venniük ezen légisport veszélyességét. Megfelelő gyakorlással és tapasztalat szerzéssel el kell érniük, hogy soha ne használják légitűrműüket fokozott kockázatú viszonyok esetén, valamint pontosan tartsák be az ápolási és karbantartási előírásokat. Rendkívül fontos a légitűrművek rendszeres ellenőrzése, anyaggyengeségeik időben történő felderítése.

Ford.:M.B.

## W.Tacke: AZ ANYAGÖREGEDÉS NORMALIS DOLOG.

(DRACHENFLIEGER MAGAZIN 1992.No.5.)

1990 őszén merült fel először az öregedésből eredő fokozott légáteresztés problémája, ami "Teijin-problémaként" ismert. Függetlenül a gyártóktól és az anyagoktól (poliészter vagy nylon), mindegyikre vonatkozott. Sok pilótában felmerült a kérdés, vajon fennáll-e általánosan a veszély, vagy csak egyes gyártási eljárásokra vonatkozóan; esetleg a konkurens cégek egymás elleni manipulációjáról van-e szó?

Némi világhósságot teremtendő, meghívtunk három szakértőt egy kerekasztal beszélgetésre:

Herbert Hofbauer (HH): a Pro Design cég társtulajdonosa, 1987 óta siklóajtőernyő készítő. A kupolát nylonból készíti.

Mathias Betsch (MB): a Flight Design cégtől, 1988 óta készít sikló- és mentőajtőernyőket, A kupolához kizárólag poliészter anyagokat használ.

Hans-Peter Zepf (HPZ): a DHV műszaki előadója. A DHV megbízásából két olyan diplomamunka konzulense volt, amelyek a siklóajtőernyő kupolaanyagainak öregedési jelenségeivel foglalkoztak. Az egyiknél 1988-ban az öregedés hatására bekövetkező szakítószilárdság csökkenését vizsgálták. A másik diplomamunka, amelyet 1992 januárjában zártak le, a légáteresztés problémájával foglalkozott behatóan.

**Kérdés (K): Mi okozza a légáteresztés növekedését?**

MB: Alapvetően minden kupolaanyag, legyen az nylonból vagy poliészterből, közel 100%-osan légáteresztő. A kívánatos légzáró tulajdonságát csak a felületi kezelés után nyeri el. Ezt a réteget a készre szövött anyagra utólag viszik fel, különböző technológiai lépések során. Minden gyártónak saját, titkos "impregnálási eljárása" van. Ez az oka annak, hogy annyiféle kupolaanyag kapható.

Az alapanyagról a bevonat leválhat. Ha ez bekövetkezik, megnő a légáteresztés. A leválás sok tényezőtől függ, ilyenek az UV-sugárzás, a mechanikai hatások és a nedvesség. Lényegében ez történik minden kupolaanyagnál. Az egyiknél hamarabb, a másikinál később.

HH: A különböző nylon anyagú kupolák között gyakran nagyobbak a különbségek, mint a nylonból és a poliészterből készültek között.

**K: Melyik hatás károsítja leginkább a kupola anyagát? Az UV-sugárzás, a mechanikai hatások, vagy nedvesség?**

MB: Ezt nem lehet egyértelműen eldönteni. Legtöbbször a különböző hatások együtt jelentkeznek. Például, ha egy mechanikai hatás, mondjuk karcolás keletkezik a bevonaton, akkor ott a nedvesség be tud hatolni a szálakba, ami a rétegleválás továbbterjedését okozza. A következő repülés során az UV-sugárzás hatására ezeken a helyeken lecsökken a szálak szilárdsága.

**K: A gyártók egy része miért ragaszkodik kizárólag a nylon, a másik része a poliészter anyaghoz?**

HH: Kezdetben mindenki nyilont használt. Meg is voltunk vele elégedve. De az új kupolakonstrukciók által támasztott követelmények miatt utánanézünk más anyagoknak is. A poliészterből gyártók jobb paramétereket ígértek a nylonénál. De a kapott mintaanyagok nem teljesítették az ígéretet. Ugyan rosszabbak sem voltak a nylonnál, de mi megmaradtunk a bevált nylonnál. Ezen kívül a nyilonszál felülete durvább, ezért jobban tapad hozzá a bevonat.

MB: A nylonról mi áttértünk a poliészterre, mert a poliészter kupola stabilabbnak tűnt. Elsősorban tartós terhelés hatására lassabban csökkent a szilárdsága. Elmondható még az is, hogy a poliészter szintartóbb. Ez ugyan egyben hátrányos is lehet. Került már hozzánk vizsgálatra olyan kupola, amelyik szinte újnak nézett ki, repülésre mégis alkalmatlan volt. A nylon kupola kinézete és a használati foka jobban összhangban van.

**K: Elvileg előnyösebb az egyik anyag használata a másikkal szemben?**

HPZ: Elvileg a poliészter lényegesen jobb. De a kísérletek során, várakozásunkkal ellentétben, az UV-sugárzás nem csökkentette kémiai szerkezete következtében a nylon szilárdságát. Tapasztalataink szerint az alkalmazott nylon anyagok UV-stabilizálása olyan jó, hogy nem találtunk feltűnő különbséget a kétféle anyag között.

**K: Melyek azok az anyagok, amelyeket leggyakrabban alkalmaznak manapság a siklóajtőernyő készítőik? Az ismert gyártók csak egyféle anyagot használnak?**

MB: Ugy vélem, a gyártók többsége poliészter anyagokat használ. ITV, Falhawk, Edel, Nova, Paratech, US-Voiles és mi is azt használjuk. A négy legnagyobb kupolaanyag gyártó, Teijin, Torry, Porcher és a Carrington közül az első három azonos fajtát használ. A fejlődéssel szerintem lépést kell tartani.

**K: Mi a véleményük az olyan újrabevonási eljárásokról, mint amelyet a Teijin is ajánl, valamint a Falhawk és az ITV alkalmaz?**

HPZ: Számunkra nem képezi vita tárgyát, hogy az utólag kenéssel felvitt réteget nem lehet összehasonlítani az eredetivel. Ha egy helyen kétszer húzzuk végig az ecsetet, ott a rétegvastagság teljesen eltérő lesz.

MB: Ezenkívül a bevonás ezen módja hatással van az anyag szilárdságára is. A kézi kenéssel felhordott réteget nem lehet számítani. Ha jól tudom, az ilyen újrabevonási módszerrel még a névtelen cégek is felhagytak.

**K: Az alapanyaggal más alkalmazási területeken is előfordul ilyen gond?**

MB: A ballonoknál hasonló a probléma. Ha megnő a légáteresztés, akkor lecsökken a szilárdság, ami számunkra is veszélyes. Ezért 500 repülőóra után konzekvensen eldobják a hőlégballont, pedig az ára 50-100 ezer DM között van.

**K: A kupolaanyagok gyártói ismerik termékeik repülésközbeni tulajdonságait?**

HH: Náluk ezeknek az ismerete eléggé hiányos. De legalább érdeklődnek az általuk gyártott anyagoknál felmerült problémák iránt. Ha változtatnak a bevonaton, kíváncsiak arra, hogy az hogyan hat ki a repülési tulajdonságokra, a tartósságra, érdeklődnek, mit kell megváltoztatniuk.

**K: Mennyire veszélyes a növekvő légáteresztés, tulajdonképpen eredményezhet-e zsákrepülést? Ismert olyan súlyos baleset, amely a megnövekedett légáteresztésre vezethető vissza?**

HPZ: A DHV-nél 1991-ben nem volt kifejezetten zsákrepüléssel járó baleset. De ez nem zárja ki a tartós zsákrepülés veszélyének voltát. Ha a merülési sebesség még nem is olyan nagy, a dolog gyorsan veszélyessé válhat, attól függően, hogy hol ér földet a pilóta. A pilótáknak újból meg kell tanulniuk az abból való kisiklási módszereket.

**K: Milyen ötleteket lehet adni a pilótáknak, hogyan járjanak el a kupolaproblémák során?**

MB: Az első két évben a kötelező felülvizsgálatig általában nincs probléma. A felülvizsgálat után pedig a pilótának kell tudnia, hogy mennyit repült a siklóejtőernőjével, az igazolás nem menlevél a következő két évre. Gondosan figyelnie kell az ejtőernőjét. Legkisebb kétsége esetén meg kell vizsgáltatnia a gyártóval. Néhány gyártmánynál UV-állósági tesztcsík van felvarrva, aminek alapján pontosan megállapítható annak állapota.

HPZ: A vevőnek igényelnie kell a gyártótól a légáteresztési teszt elvégzését. Az eddigi vizsgálatokból kiderült, hogy a probléma előbb, vagy utóbb minden ismert siklóejtőernő típus anyagánál jelentkezik.

**K: Hogyan kell mérni? Lényeges, hogy az a kupola mely részén történik?**

MB: A réteg legjobban a kupola felső részén, annak elülső harmadában károsodik. Ott a legnagyobb a mechanikai és UV-sugárzási terhelés. Eddig kb. 2000 vizsgálatot végeztünk az összes elérhető kupolával. Sok olyan akadt, amelynél a kupola alsó része rendben volt, miközben a felső része repülésre teljesen alkalmatlannak bizonyult.

**K: A jövőben hogyan kell továbblépni?**

HPZ: Amint ez a vizsgálatok során kiderült, az öregedés erősen függ a terhelés módjától, és annak időtartamától. Ezért minden pilóta saját jól felfogott érdeke a repülési idők feljegyzése. Azonban a DHV ebből a célból nem rendel el a repülési napló kötelező vezetését. Ha erős behatás éri a kupolát, ajánlatos átvizsgálni azt. Egy ilyen vizsgálat úgy a gyártónál, mind a DHV-nél elvégezhető.

Az első felülvizsgálat utáni időszakban, az idősebb siklóejtőernőknel a pilótának észre kell vennie a repülési tulajdonságok megváltozását, amelyek a repülési sebesség csökkenésében, a felszállási tulajdonságok romlásában jelentkeznek.

**K: Mit tehet még a pilóta?**

HH: A siklóejtőernő nem az egyik pillanatról a másikra válik repülésre alkalmatlanná. Első jelei csak néhány repülőmanővernél jelentkeznek, pl. a megnövekedett légáteresztés miatti tartós zsákrepülési hajlam, de még minden további nélkül ki lehet jönni belőle.

HPZ: A siklóejtőernőzés korai szakaszában még az új ejtőernők is hajlamosak voltak erre. Ezért a pilóták megtanulták az abból való kijövetelt. Mivel az új kupoláknál nincsen ilyen probléma, ezért manapság, ha mégis bekövetkezik, váratlanul éri a pilótákat. Ismét tudatosítani kell magukban ennek a lehtőségét, és meg kell tanulni a belőle való kisiklás módszereit. Ez történhet a kupola átesésbe vitelével, vagy oldalra kibillentésével. A siklóejtőernő típusától függően egyik eljárás sem kritikus, de legjobb, ha megérdeklődni az ember a gyártónál, hogy melyik eljárás alkalmasabb az ejtőernőjéhez.

MB: Tilos a kupolát mechanikai vagy vegyi úton tisztítani. Már a szappanos melegvíz is nagyon meggyorsítja a kupola öregedését. Használt ejtőernő vételekor a tisztított kupolát kerülni kell. Felismerhető ez a tiszta, de gyürödött felületről. Gyakran hoznak hozzám olyan ejtőernőt vizsgálatra, ami teljesen újszerű kinézetű, repülésre mégis alkalmatlan. Érdeklődve a tulajdonosnál kiderül, hogy többféle módszerrel is tisztította azt. Vásárlás előtt, ha gyanús a dolog, a légáteresztést meg kell mérni. Ha a kupola bepiszkolódik, legjobb annak "öntisztulására" hagyatkozni. Legtöbb esetben a piszok magától leperreg.

## I.Böck: A SIKLOEJTŐERNYŐ ANYAGANAK KOPASA.

(DRACHENFLIEGER MAGAZIN, 1992.No.9)

A légáteresztés, az öregedés, és az ápolás azok a témák, amelyek a siklóejtőernyős pilótákat izgatják. Joggal, hiszen a kupola állapotán nagyon sok múlik - pl. a biztonság és a használt ejtőernyő eladhatósága. A DRACHENFLIEGER MAGAZIN (dfm) egy megbeszélést kezdeményezett szakértőkkel, hogy mondják el tapasztalataikat a siklóejtőernyő ezen érzékeny "bőréről".

Kerekasztal beszélgetésünkön gyártók, típusgazdák, cégektől független tesztpilóták és egy fejlesztő mérnök vett részt:

==> Klaus-Günter Eberle aki a Müncheneri Műszaki Egyetemen a siklóejtőernyő kupola légáteresztéséről készítette diplomamunkáját.

==> Michael Bethmann a DHV tesztpilótáinak vezetője és siklóejtőernyős oktató.

==> Ilona Albrecht és Lasse Larson a Turnpoint cég képviselői, korábban a Parasail-nél dolgoztak.

==> Toni Schlager a Schlager & Strobl cégtől, amely a Nova cég típusgazdája.

==> Stefan Mast, aki a North Para-nál a vevőszolgálat és a gyártmányfejlesztés illetékese.

dfm: A légáteresztés problémájáról már sokat beszéltek: milyen repülési tapasztalatokat szereztek eddig az olyan siklóejtőernyőkkel, amelyekkel megnövekedett légeresztésük mellett még éppen repülni lehetett?

M. Bethmann: Eddig a DHV-nál viszonylag kevés tesztrepülést végeztünk ilyen siklóejtőernyővel, mert alig küldenek a szövetséghez ilyeneket. Ha valamilyen probléma merül fel egy siklóejtőernyővel, a pilóták nem fordulnak és nem is fordulhatnak a DHV-hoz. Elsősorban a gyártót kell megkeresniük - hasonlóan az autónál szokásoshoz. Ha elromlik az autóm motorja, akkor javítóműhelybe vagy a gyártójához viszem, nem az időszakos műszaki vizsgálatot végző állomásra. Ha az összes siklóejtőernyőt vizsgálnánk, az olyan lenne, mintha feneketlen hordóba hordanánk vizet. A határértékek megállapítása a típusgazdák és a gyártók feladata, a tesztelésük szintén. Minden kupolatípus másképpen reagál a légáteresztés jelenségére, ezért tisztán műszaki okok miatt a tesztpilóták nem is képesek az összes típus bevizsgálására. A szövetség feladata a baleseti okok feltárása, vagy azok megelőzése.

L. Larson: Nekünk van olyan kupolánk, amelynél nagyon rossz értéket mértünk, és közben arra is rájöttünk, hogy a hátsó hevederekkel tartós zsákrepülésbe vihető, amelyből önállóan nem is jön ki, azaz aktív beavatkozást igényelt.

S. Mast: A dolog nagyon erősen függ az illető tipustól. Pl. a Solution hozzávetőleg a "15 s-os" határértékig repül, a mérést a B-sor fölött végezve, a kupola két rétegén keresztül, tehát ilyenkor még repülésre alkalmas. A "15 s" a következőt jelenti: ennyi idő telik el addig, amíg a mérőkészülék ("Kretschmer-óra", egyféle dugattyús szivattyú) egy bizonyos levegőmennyiséget meghatározott nyomással, előírt felületnagyságon keresztül présel. Egy "1 s-os" légáteresztésű Solution tartós zsákrepülésbe esik, és nem is jön ki abból önállóan. Aktív kisiklatással olyan repülési helyzetbe megy át ez a kupola - többszöri ismétlés után is - amilyenbe valószínűleg még sohasem került: egy olyan átmeneti állapotba, ahol a kupola nagy merülési sebesség mellett lényegében előre repül. Ez nem szabályos repülés, sem pedig zsákrepülés. A kupola végig nyitott és fennmaradó. Ebből 5-10 s alatt önállóan kisiklik és a szokásos merüléssel repül tovább.

dfm: A megnövekedett légáteresztésnek melyek a következményei a repülés gyakorlata számára?

M. Bethmann: Általában nem csak a sérült kupola miatt lépnek fel problémák, hanem a megváltozott zsinórhosszak miatt is. Alapjában véve elmondható, hogy a megnövekedett légáteresztés következtében a kormányzsinórok lehúzóhatósági hossza lecsökken, és a kupola lelassul. Ennek következtében megváltozik a fordulás közbeni viselkedése, eltolódik az átesési határ, valamint a kupola pörgési hajlama is megnő.

dfm: Hogyan lehet számításba venni az ebből eredő veszélyeket?

M. Bethmann: Általában az öregedés nem hirtelen keletkezik, hanem egy folyamat eredményeként, amelyet az olyan pilóták, akik ritkán repülnek, nem okvetlenül érzékelnek. Ehhez járul még, hogy sok pilóta nem is tudja pontosan



hol van a kupolájának az átesési pontja. Ezáltal az abnormális repülési helyzet bekövetkezte váratlanul, meglepetésszerűen éri a pilótát. Az ilyen helyzethez nem mindig tudnak alkalmazkodni, és rosszul reagálnak.

dfm: Ilyenkor mi történik, és melyek a megfelelő reakciók?

M. Bethmann: Sok kupolánál ilyenkor fokozódik a tartós zsákrepülési hajlam. Belőle a kisiklás egyre nehezebbé válik. Ha a kisiklás nem sikerül 100%-osan, a kupola rögtön visszaeshet zsákrepülésbe, előre ugrik, a pilóta utána leng a kupolának, aminek ismét állásszög növekedés a következménye. Az erre hajlamos kupoláknak ennyi elegendő ahhoz, hogy ismét az előbbi helyzetbe kerüljenek. Ilyenkor nagyon jó érzék szükséges. Ellentétben egy széles körben elterjedt nézettel, ilyen kupolával legtöbbször még igen jól lehet startolni. Azaz nem jelent problémát egy közel repülésre alkalmatlan ejtőernyővel a levegőbe emelkedés. De sokkal nehezebb helyesen eljárni, a túlreagálásokat elkerülni, ami könnyen negatív spirálózásban végződhet. Ezért a kisiklást inkább átesésből kell végezni, mint fordulóból.

Különösen fontos tudni, hogy egy bizonyos magasság alatt a zsákrepülésből már nem lehet kijönni. Tehát ilyen vészhelyzet esetén biztonságosabb nagy merülési sebességgel földetérni, mint egy nem kézbentartott zsákrepülési kisiklást kezdeményezni, vagy kis magasságban mentőejtőernyőt nyitni. Egy zsákrepülésben lévő kupola - ha korlátozottan is - még kormányozható. Ilyenkor a pilóta egy sziklát, vagy egy felsővezetékét ki tud kerülni és fel tud készülni a földetérési gurulásra.

dfm: Milyen tapasztalatokat szereztek a Kretschmer-órával végzett mérések során?

I. Albrecht: Az általunk végzett hozzávetőleg 400 Jaguar ellenőrzése során megállapítottuk, hogy lényeges eltérés volt a különböző színű kupolaanyagoknál a légáteresztés tekintetében. De azonos színű, gyártmányú és korú légijárművek között is van eltérés még akkor is, ha a pilóták elmondása szerint közel azonos számú felszállás történt velük.

dfm: Mi ennek az oka?

I. Albrecht: Ez nagyon erősen függ a pilóta ejtőernyőkezelési módjától, azaz milyen mechanikai terhelésnek tette azt ki.

S. Mast: Ugy vélem, hogy a probléma lényegesen összetettebb. Ezt nem lehet egyedül csak méréssel elintézni. Nemcsak a kupola mérési eredményei fontosak, hanem a módja is. Fontos szerepet játszik a kupola anyagának diagonális nyúlása is (a lánc- és vetülékszemek közti átló). Ha ez létrejön, akkor megnövekedett légáteresztés esetén sem olyan drámai a helyzet. Ilyenkor még nagyon jól lehet repülni.

T. Schlager: Nekünk még nincsenek jól definiált eredményeink. Különböző tesztekkel végeztünk, de éles határértéket eddig nem tudtunk megállapítani. Ebből kiindulva megállapítottuk, hogy a repülőképességet a zsinórzat nagyban befolyásolja. Általában ezért először mindig a zsinórokat mérjük és nyújtjuk. A zsinórok gyártói vagy szállítói az előnyújtást gyakran nem végzik el megfelelő módon. Természetesen ez erősen függ az ejtőernyő használati módjától, nedvességtartalmától és az azt követő zsinórrövidüléstől.

A kupola anyagával kapcsolatban el kell mondanom, hogy az eltérő légáteresztési értékek nem csak a színektől függenek. Egy kupolaszeleten belül is, a szélektől befelé, extrém eltérések lehetségesek. Ezek elérhetik a 100%-ot is.

S. Mast: Ez 200% is lehet - a raktáron lévő javítóanyagot mértük.

dfm: Kalus-Günter, a diplomádat a siklóvitorlázó anyagok kortól, UV-sugárzástól és a mechanikai igénybevételtől függő légáteresztéséről irtad. Valójában mit vizsgáltál és milyen eredményre jutottál?

K.-G. Eberle: A diplomamunkám készítése során a napsugárzásnak maximum 300 órás időtartamig 50 órás lépésekben kitett anyagok tulajdonságait vizsgáltam. Azonos szeletből mintákat vágtam ki, és egy speciális készülékkel hajtogatási vizsgálatot végeztem, miközben 5 000, 10 000, 15 000, és 20 000 hajtogatás után mértem. A vizsgálatok elvégzésére négy komplett kupolát kaptam eltérő anyagokból készítve, és amelyek 200 órát voltak a szabadban.

dfm: Milyen anyagok voltak?

K.-G. Eberle: A Teijin, Porcher Marine, Toray, Carrington cégek poliészter és nylon anyagai. A vizsgálat során kiderült, hogy az UV-sugárzás és a mechanikai igénybevétel azonos hatással volt az anyagokra, vagyis mindkét hatás erősen csökkentette az anyagok légzáró képességét. De anyagfajtától függő különbséget nem lehetett megállapítani a nylon és a poliészter között. Nagy különbségek voltak viszont az egy- és ugyanazon anyagon belül, és jól érzékelhetők voltak a színeltérésből adódó különbségek.

Ismereteim szerint a kapott értékek nagyon erősen függnék a gyártók által végzett kikészítés módjától. Ezek hatásmechanizmusáról egyetlen gyártó sem adott információt, mondván az gyártási titok.

S. Mast: Ugy vélem, hogy a dolog egyszerűen az impregnálás módjától és anyagának minőségétől függ. Például a C-sorozatú ejtőernyőinket utólag C25-ről C28-ra alakítottuk át. Az utólag beépített középső cellák, amelyek szintén Polyant nylonból készültek, a mérések során rosszabb eredményt adtak, mint a régebbi anyagból készült többi cella, pedig azok már másfél éve használatban voltak, és a kapott eredmények nagyon jók voltak. Ha ugyanattól a cégtől vásárolja az ember az anyagot, akkor a szakítószilárdság ugyan lényegesen jobb, de a légáteresztés -bizonyos szórással- sokkal rosszabb. Gyakorlatilag tehát az összes véget át kell vizsgálni.

dfm: Az egyenletes anyagminőség kérdése nem csak a Polyant anyagnál merült fel. Teijin pl., amikor tudomására jutott a probléma, átállt egy másik bevonási módra.

I. Albrecht: Teijin a problémáról a Falhawk-tól és az ITV-től értesült. A Falhawk-al erről a problémáról már akkor eszmecsere-t folytattunk Japánban, amikor még semmit sem lehetett hallani róla. Ez kb. 1990 elején vagy talán kicsivel korábban történt. Mi magunk 1990 közepén találkoztunk először ezzel a problémával. Ekkor beszámoltam róla a cégülésen. Addig már két gyártónak jutott tudomására a dolog, ezért visszakapták az ejtőernyőket. Előtte sem a Teijint, sem a gyártókat nem informálták erről a problémáról. 1990 végén, 1991 elején vált a történet valóban publikussá. Akkor megbeszélést kezdeményeztem a japán Teijin céggel. A megbeszélés időpontot, képletesen szólva, 12 óra előtt lemondták.

T. Schlager: A dologban az a feltűnő számomra, hogy a Jaguar igen széles körben elterjedt siklóejtőernyő volt, sokan iskolaernyőnek használták, és egyben ez volt az első olyan siklóejtőernyő, amely ebben a kategóriában nagyon jó teljesítményt nyújtott. Véleményem szerint a probléma a korábbi ejtőernyőknél a kis teljesítmény miatt nem jött elő. Hogy ez éppen a Teijin anyagnál derült ki, az csak a véletlen műve. Időközben kiderült, hogy ugyanez a helyzet a többi anyagnál is.

I. Albrecht: Ez igaz. Az ejtőernyőket főleg a tanulók használták, elsősorban a kezdők repültek vele, és tulajdonképpen az első volt, amit használtak is érdemes volt megvenni. A korábbi kupolák élettartama általában egy szezon volt, majd eltűntek a pincékben vagy a padlásokon, mert a fejlődés olyan gyors volt. Ami a biztonságot illeti, a fejlődés olyan ugrásszerű, hogy az idősebb kupolák lényegében nem bukkantak fel többé. El sem jutottak oda, hogy a kopás problémája felvetődjön náluk.

dfm: Eldönthető már, hogy a teljes aerodinamikai koncepció mennyiben függ a profiltól?

I. Albrecht: Például ha megnézzük a régebbi Ailes de K ejtőernyőket, pl. a Big X-et, amelyet körbevonsoztak a gyakorló lejtőkön, és néhány paramétere sem volt a legjobb, megállapíthatja az ember, hogy még mindig nagyon jól repül. Ez azt bizonyítja, hogy az aerodinamikát illetően a profil a döntő. Azok a profilok, amelyeket öt évvel korábban használtunk, aerodinamikailag kevésbé érzékenyek, mint az utóbbi három évben kifejlesztettek. Ezt igazolják a Solution-nal Stefan által végzett tesztek is.

S. Mast: Igy igaz. Az anyaggal szemben támasztott követelmények általában a konstrukciótól is függnék. Ha az ember egy olyan ejtőernyőt készít, amelynek nincs belső merevítése, akkor az gyorsabban öregszik, mint egy külső-belső "farkasfoggal" ellátott, ahol az erőátadás jobban elosztott. Vannak gyártók, amelyek ilyen gyakorlati vizsgálatokat végeztek. Megállapították, hogy a merevített kupolák még akkor is repülnek, amikor már a merevítés nélküliek repülésre képtelenek. A költségvonzat miatt mégis elhagyják a merevítést.

T. Schlager: Ilyen irányú vizsgálatokat mi is végeztünk és megállapítottuk, hogy a merevítés nélküli kupola profilja megváltozik. Ehhez még más jelenség is járul: azok a kupolák, amelyekkel csak "repültek", azaz nem vitték át az átadásba, nem terhelték túl, lényegesen jobbnak bizonyultak, mint a kemény manőverekkel repült kupolák.

K.-G. Eberle: Saját repülési tapasztalatom elég kevés van. Ezért csak azokra a gyártói és oktatói kijelentésekre tudok hagyatkozni, akiket felkerestem a tesztek során. Habár a légáteresztési értékek nagyon eltérőek voltak, határértéket mégsem tudtunk megállapítani. Egyrésztük még jól repült, másrésztük nem.

dfm: Valójában van-e értelme a határérték keresésének, tekintettel arra, hogy az egyes kupolák anyaga eltérő gyártmányú, és így új állapotban is eltérőek a paraméterek?

T. Schlager: Méréseket végeztünk az új anyagoknál, egyszerűen azon okból, hogy az eladott kupolákhoz javítóanyagot tudjunk raktáron tartani. Erre újabb anyagot nem használunk. A mérési eredmények nagyon érdekesek

voltak, főleg amikor egy Magic 27-et (Voilerie Soubeyrat-tól) mértünk. Az új kelme olyan értékeket mutatott, amilyenekkel egy kupolának egyáltalán nem volna szabad repülnie. Meglepő módon a kupola repült, sőt meglepően jól.

K.-G. Eberle: A munkámhoz négy vadonatúj ejtőernyőt kaptam. Az egyiknél nagyon feltűnő volt, hogy egy szeleten belül -előről hátrafelé haladva, tehát a bevonási irányban - rendkívül eltérő értékeket lehet mérni. Megállapításom szerint elől 15-ös, hátul 8,5-ös jósági értékkel bírt, amely majdnem 100%-os eltérést jelent. A többinél is ehhez hasonló tapasztaltam. Ezek az értékek a terhelés során kiegyenlítődtek, azaz az időjárás teszt végére közel azonosak voltak az eredmények. De határérték ekkor sem volt megállapítható. Végül minden kupola felkerült a tesztkocsira, és repült. Némileg csökkent a teljesítményük, lassabban jöttek fel a kocsira a töltődés során, hamarabb kerültek zsákrepülésbe és átesésbe. Meg kell jegyezni, hogy a tesztelés körülményei nem mindig voltak azonosak. Így az első tesztelés során erősen fújt a szél, a másodiknál szélcsend volt. Egy másik tesztelés során egy amerikai gyártmányú ejtőernyőt mértem, amely nem volt bevonatos. Ennek ellenére problémamentesen repült. Egyébként nem egy új generációs, hanem egy öreg konstrukció volt.

dfm: Az u.n. "Kretschmer-órához": jelenleg minden gyártó más helyen mér, és eltérő mértékegységet használ. A pilóták egyre kevésbé igazodnak el ebben a zürzavarban.

S. Mast: Ez olyan probléma, amelyen lassan túl kell jutni. Vannak gyártók, akik a pilótákat szándékosan bizonytalanságban tartják. Több olyan pilóta jelentkezett nálunk, akikkel közölték, hogy egy új ejtőernyő légáteresztése "3000 s", míg az övék csak "15 s-os". A 3000-es érték valójában 3000 tizedmásodpercet jelent. Így a kijelentés olyan érzetet keltett, mintha drámai teljesítménycsökkenésről lenne szó. Ezért egy feljegyzést készítettem a DHV-nek, amiben azt kértem, hogy informálják a felhasználókat, ki jogosult a vizsgálatok végzésére, és ezen értékek a veszélyesség kifejezői-e, vagy pedig egy kupola specifikus állapotának megállapítására vonatkozik. A szövetség véleménye szerint nincs az intézkedésre igény. A dolgot én másképpen látom; a pilóták informálása szükséges, mert a gyártók eladási esélyeit nem valószínű, hogy növeli a felhasználók elbizonytalanodása.

K.-G. Eberle: Tulajdonképpen gyorsan pontot lehetne tenni a dolog végére, ha figyelembe veszik, hogy a DIN-szabványban rögzített légáteresztés mérési módját, azaz az egy négyzetméteren percenként átáramló levegő mennyiségét literben. Ezt mindenki értelmezni tudja. Egyértelmű lenne, és csak másodpercre kéne átszámítani.

S. Mast: Jobb lenne, ha maradnánk a másodpercnél, hiszen azt mindenki le tudja olvasni. Aztán itt van még az átszámítás, amelyet talán nem mindenki tud elvégezni. Egyedül a gyártóknak van szükségük arra, hol és hogyan kell mérni, mik a határértékek. A gyártók adatszolgáltatása sokszor nem nagyon bőséges arról, hogyan és milyen gyakran kell mérni. Tehát mérést rá kell bízni a gyártókra, de az eredményeket nyilvánosságra kell hozni, mert így a felhasználó nem érzi magát hátrányos helyzetben, és nem is hozhatják abba. Az egész eljárást verifikálni kell, és ha a pilóta számára az eredmény nem megnyugtató, legyen lehetősége egy semleges helyen a mérést újra elvégeztetni.

K.G. Eberle: Végül is teljesen mindegy, hogyan fejezzük ki a légáteresztési képességet. Csak az a fontos, hogy mindnyájan azonos nyelven beszéljünk, és a kupolán a mérési hely kiválasztása a döntő. Ha egy kupolánál a belépő nyílása nem elől, hanem alul van, akkor a mérést nem szabad a nyílás közelében végezni, hanem beljebb, és elől a belépő vonalában. Általában éppen ezek azok a helyek, ahol a kupola legtöbbször teljesen légáteresztő.

dfm: Tehát elő kellene írni, hogy csak a gyártók, a típusgazdák vagy az erre a célra kijelölt helyek végezhetik a méréseket? Szükségesnek tartotok egy mérési előírást?

I. Albrecht: Az a probléma, hogy a vizsgálatok ezen része ellen mindazok tiltakoznak, akik valamely kupola légáteresztésének mérésére nem jogosultak. A szövetség csak azok ellen tud némiképp eljárni, akik jogszerűtlenül végzik a kétévenkénti felülvizsgálatot.

S. Mast: Tény, hogy ez a vevők szándékos megtévesztése. Ezt félrevezető hirdetésként lehet jellemezni. Időközben ismertté vált, hogy sok helyen ingyenes légáteresztési méréseket végeznek. Nem ritkán a gyártó a kupoláját is visszavette, levételre került a légalkalmassági címke, mert a mért érték közel volt a határértékhez. Ha egy kupolának csak egy részén van a légáteresztés a határértékhez közel, akkor a gyártónak nincs gondja biztonsággal, akkor ez tisztán kereskedelmi ügy.

I. Albrecht: Teljesen hasonlóak az én tapasztalataim is. Nem régen, miután a Parasail cég csődöt jelentett, minden előzetes megegyezés nélkül jelentkezett egy másik gyártó, hogy díjtalanul elvégzi a Jaguar-ok légáteresztési méréseit.

T. Schlager: Általában lehet és kell is olyan határértékről és légi alkalmasságról beszélni, amely kifejezetten egy típust foglal magában, és annak a cégnek kell ezt megtennie, amelyik azt gyártja, tehát legjobban ismeri.

K.-G. Eberle: Minden gyártónak magának kell tesztelni ejtőernyőit, terhelni kell azokat, és addig kell repülni velük, amíg meg tudja állapítani a tényleges határértéket. Mert az egyik kupola nem olyan mint a másik, minden típus másképpen reagál. Már a fejlesztés fázisában időt kell szakítani a mérések elvégzésére. A méréseket nem okvetlenül a belépőél közelében kell végezni, megfelel a kilépőél környezete is. Elöl nagyon hamar romlanak az értékek, pedig még nagyon jól repül. Ha ez a hatás eléri a kupola hátsó részét, akkor mondhatjuk, hogy most már alkalmatlan a repülésre.

S. Mast: A légáteresztés mérése szempontjából döntő a kupola száraz vagy nedves állapota is. Kaptunk olyan kupolát, amely látszólag száraznak tűnt, a mérési eredmények az elfogadhatósági tartományon belül voltak. Néhány napos szárítás után megismételve a mérést, az eredmény jóval az előző értékek alatt volt. Ebből következik, hogy a mérés helyszínén biztosítani kell a mérési körülmények azonosságát. Tehát először raktárban száradni kell hagyni, és csak utána lehet objektív döntést hozni. A pilótának számolni kell azzal, hogy egy ideig nem használhatja ejtőernyőjét.

I. Albrecht: Ez természetesen vonatkozik a tanulóejtőernyőkre is.

S. Mast: A felszerelés számára elsősorban télen jelent veszélyt a nedvesség. A megsérült bevonaton keresztül behatol a nedvesség az elemi szálakba. Ilyenkor, ha a pilóta fagyponthoz alatti hőmérsékleten kiteríti a kupolát, a nedvesség megfagy, és a kupola percek alatt éveket öregszik.

K.G. Eberle: A nedvesség kevésbé károsító hatású melegben. Tesztelésem során 50-60°C-os hőmérsékleten vizsgáltam a nedves kupolákat. Ilyenkor a színei erősen elhalványodtak, de a légáteresztésre csak kis mértékű befolyása volt. Természetesen itt is elérhető egy olyan határ, amelytől kezdve felgyorsul az öregedés folyamata.

L. Larson: Időnként hozzánk is érkezik olyan csomag, amely olyan kicsi, mint egy mentőejtőernyő. Kipakolásakor derül ki, hogy az siklóejtőernyő, legtöbbször nedves kupolával. Nem ritkán csak a hordszákba gyömöszölve küldik hozzánk. Feltehetőleg nincsenek tisztában a kupola kezelési módjával, vagy csak egyszerűen hanyagok.

T. Schlager: A siklóejtőernyősökből hiányzik annak a tudata, hogy milyen filigrán a légijárművük. Az ejtőernyős ugrók úgy vigyáznak ejtőernyőjükre, mint a szemük fényére.

I. Albrecht: Sajnos a legtöbb pilóta nincs tisztában azzal, hogy megfelelő kezeléssel jelentősen csökkenthető az elhasználódás mértéke. Hozzávetőleg 400 ejtőernyőt vizsgáltunk át, többek között saját prototípusainkat is, megállapítandó mi az oka a gyors elhasználódásnak. Tapasztalataink összefoglalását írásban mellékeljük minden siklóejtőernyőnkhez.

S. Mast: Az emberek tisztában vannak vele, hogy pl. a nagyon kis méretre történő hajtogatás gyorsítja az öregedést, még sem kívánnak lemondani róla. Ha ezután az ejtőernyő tönkremegy, elviszik a gyártójához, de egyik sem vallja be, hogy szakszerűtlenül bánt vele. A kopással minden egyes használat során számolni kell. A repülés költsége, függően a kezelés módjától, 5-10 márka közötti.

K.-G. Eberle: A kupola öregedése szempontjából az ápolás lényeges tényező. A gyürödés miatt ez ugyan olyan gyorsan történik, mint az UV-sugárzás hatására. Jól felismerhető a kelmén, hol gyürödött meg. Az ápoláshoz: a kupolát lehetőleg minimális ideig szabad a földön, vagy sziklás talajon vonszolni. Ügyelni kell arra is, hogy a meggyürödött felső rész ne surlódjon a kötélzemekhez.

dfm: A DHV megköveteli a kétévenkénti felülvizsgálatot. Ennek során mit kell vizsgálni?

S. Mast: Erre nincs előírás, a felelősség a gyártóé. Mi pl. mérjük a légáteresztést, a zsinórhosszakot, ellenőrizzük a kupolát, a varrásokat és általában az állapotát. Mindent összevetve időigényes tevékenység.

dfm: A kétévenkénti felülvizsgálat során hol tapasztaljátok a legtöbb hiányosságot?

I. Albrecht: Nagyon gyakoriak a zsinórok sérülései, a kupola kilyukadása, amelyeket be kell varrni, vagy a hevederek kidörzsölődése. Azaz a komplett siklóejtőernyőt átvizsgáljuk.

T. Schlager: Az u.n. "sokatrepülőknél" ajánlatos a vizsgálatot évenként megismételni. Hozzáteszem még, hogy minden pilótának kötelessége légijárműve állapotának állandó figyelése.

S. Mast: Ugy a kereskedőknek, mind a kupolaanyag gyártóinak elsődleges érdeke a termékek minőségének folyamatos javítása.

I. Albrecht: Mi felhagytunk a szeletenkénti eltérő színek alkalmazásával, a kupola alsó- és felső részén a szeleteket egyforma színű anyagból készítjük, miáltal azok kopása egyenletesebb.

T. Schlager: A felhasználók nagy nyomást fejtenek ki a gyártókra, mert nem szeretnek fölöslegesen sok pénzt kiadni. A jóminőségű kupolaanyag csökkenti az árakat is.

S. Mast: A kikészítőknek könnyebb dolga van a nehezebb anyagoknál, mert ilyenkor vastagabb lehet a felhordott impregnáló anyag is. Ez ugyan költségnövelő, de a kupola lényegesen tartósabbá válik. Korábban mi is ilyen nehezebb anyagokat használtunk. De amikor reklamálták a viszonylag nehezebb kupolát, kénytelenek voltunk visszatérni a könnyebb anyagokhoz. Gyenge anyagból egyetlen gyártó sem készít kupolát, és ha ez néhánynál elő is fordult, időközben a hiányosságokat azok is felszámolták.

dfm: Hogyan jártok el akkor, ha egy kupola éppen csak eléri a határértéket? Esetleg egy rövidebb felülvizsgálati időt javasoltok?

I. Albrecht: A kétévenkénti felülvizsgálat után mindenkivel megbeszéljük a következő vizsgálat ajánlott időpontját. A siklóejtőernyő állapotától függően ez félévtől kétévig terjedhet.

T. Schlager: A dolog hasonló az autók műszaki vizsgáztatásához: az ejtőernyő a vizsgálat során rendbenlévőnek találtatott. A továbbiakban az állapotáért az üzemeltetője felelős.

dfm: Ennek a problémának milyen a hatása a használt kupolák piacára?

I. Albrecht: A probléma a tanulóejtőernyőknél jelentkezik, mert amelyiket egy- vagy több évig használják a tanuló lejtőn, azok lényegesen gyorsabban öregednek, és azt követően még el is adják azokat.

S. Mast: A használt ejtőernyők piaca valószínűleg már a közeljövőben meg fogja érezni a vásárlók növekvő biztonságigényét. A jelenlegi felülvizsgálat során az öregedés nagyon jól felismerhető. Felülvizsgálat nélküli ejtőernyőt már nem sokáig lehet értékesíteni. Lehet, hogy hamarosan összeomlik a használt kupolák piaca...?

Ford.:M.B.

## H.Bausenwein: KÉT UT, EGY CÉL. (SIKLOEJTŐERNYŐK LÉGIKALMASSÁGI VIZSGÁLATA.)

(DRACHENFLIEGER MAGAZIN, 1992.No.6.)

*Egy siklóejtőernyő megvételének eldöntésekor felmerülhet egyesekben, miként lehetséges az, hogy egy és ugyanazon siklóejtőernyő miatt esik eltérő légiakalmassági megítélés alá Németországban és Svájcban. Az eltérés valójában a légiakalmassági vizsgálatok különbözőséből adódik.*

Jelenleg a siklóejtőernyők légiakalmasságát kétféle előírás szerint vizsgálják. Az egyik az, amelyet a svájci SHV és francia FFVL alkalmaznak, és a francia AFNOR S 52-308/309 számú szabványban rögzített. Ennek a vizsgálatnak korábbi verziója "ACPUL-légiakalmasság" néven volt közismert (Lásd: Ejtőernyős Tájékoztató 1991.évi 5-6.szám 14-19.old.). Időközben az AFNOR előírásait az angol BHPA is átvette.

Németország kivételével, az AFNOR-szabvány alapján kiadott légiakalmasságit mindenhol elismerik. Egyébként a légiakalmasság beszerzése nem minden országban kötelező.

A másik vizsgálati eljárás a siklóejtőernyők légiakalmasságának megállapítására a DHV által előirt, amelyet minden Németországban honos pilótának be kell szereznie.

### A vizsgálatok és különbségeik.

Mindkét vizsgálatban közös az u.n. mintaengedélyeztetési (tipusvizsgálati) eljárás. Azaz a majdan gyártásra kerülő siklóejtőernyő mintapéldányának vizsgálata alapján kapja meg a gyártó az alkalmassági igazolást. A gyártó jogosult mindaddig az AFNOR vagy a DHV légiakalmassági pecsétjét a kupolára feltenni, amíg az megegyezik a bevizsgált mintával. Mindkét vizsgálat terhelési próbákból, próbarepülésekből és a siklóejtőernyő írásos dokumentációjának vizsgálatából áll. A bevizsgált mintát a vizsgálatot végző szerv magánál tartja.

### Terhelési vizsgálatok.

A légiakalmasság vizsgálata mindig a terhelési próbákkal kezdődik. Ennek keretében állapítják meg, hogy a siklóejtőernyő szilárdsága megfelel-e a repülés által támasztott követelményeknek. Ezt sokkoló terheléssel végzik. Majd egy olyan terhelési próba következik, ahol a terhelés fokozatosan növekszik. A sokkoló terhelés nagysága úgy az

AFNOR-nál mint a DHV-nél 600 daN. A vizsgálat során autóval vontatják a siklóejtőernyőt, ahol a vontatókötélben erőmérő és 600 daN-nál elszakadó betét van. Eddig nincs eltérés a kétféle vizsgálati eljárás között.

Ellenben a statikus terhelési vizsgálatnál az AFNOR 8-szoros, a DHV 6-szoros biztonsági tényezőt alkalmaz (AFNOR: a legnagyobb engedélyezett starttömeg 8-szorosa; DHV: az előbbinek a 6-szorosa, de minimálisan 600 daN).

Ha sikeresen kiállta a siklóejtőernyő a terhelési vizsgálatokat, akkor következhet a próbarepülés, amit egy új, de a mintával megegyezővel végeznek.

### **Légialkalmassági próbarepülések.**

Az AFNOR és a DHV féle légialkalmassági próbarepülések legújabb verziói némileg eltérnek az eddig ismertektől. Jól látható a kölcsönös közeledés egymáshoz. Mindkettőben közös, hogy tizenkét repülőmanővert végeznek, miközben azok végrehajtási módja és megítélése kissé eltérő. A próbarepüléseket videófelvételekkel dokumentálják. Az AFNOR pontosan előírja azokat a képsíkokat, amelyekben a tesztfigurákat rögzíteni kell. Ezért az összes AFNOR szerint vizsgáló tesztpilótának jól kell azokat ismernie. A próbarepülések kiértékelését és a döntést egy független szakértői csoport végzi, kizárólag a videófelvételek és a tesztpilóta repülés alatti kommentárjainak hangfelvétele alapján, amikor elmondja milyen kormánymozdulatokat végez. Mindkét eljárásnál a tesztpilóta csak "eszköz". Ez még azt is lehetővé teszi, hogy a tesztpilóta a konkurens cég alkalmazottja legyen.

A DHV ezzel szemben saját, főállású tesztpilótákat alkalmaz, akik a gyártóktól függetlenek. A tesztpilóták biztonságának érdekében a gyártónak be kell mutatnia egy olyan videófelvételt, ahol a saját tesztpilótája elvégzi az előírt tesztrepüléseket az illető siklóejtőernyővel.

### **A próbarepülés jegyzőkönyve.**

Az új AFNOR szabvány szerint vizsgált siklóejtőernyőkre fel van rögzítve egy címke, amelyen közlik az egyes próbarepülési manőverek értékelését.

Az eddigi 1-2-3 kategóriába való besorolás megszűnt, helyébe az egyes manőverek A, B, C besorolása lépett. (A betűk jelentését lásd az egyes manőverek leírásánál).

Ebben az évben már a DHV vizsgálatok után is adnak egy rövid információt az egyes tesztrepülések során mutatott viselkedésről. De ez nem a kupolán található, hanem a kezelési leírásban.

A kategóriába sorolás persze nem szűnt meg, hanem átment összevont értékelésbe, miközben a legnagyobb igényt támasztó manőverek alapján döntenek a kategóriáról. A siklóejtőernyő vásárlójának így lehetősége van, eltérően a korábbiaktól, részleteiben informálódni a siklóejtőernyőről, és különbséget tud tenni két olyan ejtőernyő között, amikor például az egyik, amely 3-as, és egyetlen 3-as és tizenegy 1-es tulajdonsággal bír, a másik pedig öt 3-as, két 2-es és hét 1-es tulajdonsággal rendelkezik. Arról is tudomást lehet szerezni, hogy a tesztrepülések során milyen hevederzettel történt a vizsgálat, vagyis kereszthevederes (Symbol X), keresztheveder nélküli, vagy ülőhevederes.

### **A gyakorlat.**

Ha megkísérli az ember a véleményalkotást egy légialkalmasságot vizsgáló eljárásról, akkor ésszerűnek tűnik megvizsgálni a siklóejtőernyőzés korai szakaszában légijárműhiba miatt bekövetkezett baleseteket. Ezt elvégezve megállapítható, hogy mindkét vizsgálati eljárás megfelelő, azaz a biztonság garanciáját nyújtják a pilótáknak. Egyébként feltűnő volt a nagyon vékony kevlar szálak anyagfáradásos szakadása a vizsgálati terhelés hatására. A különböző kupolaanyagoknál is voltak problémák, amely erős porozitásvédezként jelentkezett. Egyes siklóejtőernyő típusok, amelyek ilyen anyagból készültek, hajlamosak voltak olyan zsákrepülésre, amelyből alig lehetett kijönni. A DHV légialkalmasság csak két évig érvényes, azután kötelező a felülvizsgálat, ami nagyon ésszerű intézkedés, mert kiszűri a kupolák ilyen problémáit.

### **A dolog filozófiája.**

A DHV légialkalmasságjának az a hite, hogy a legnagyobb biztonságot nyújtja. Ennek talán az az oka, hogy a DHV tesztpilótákat nem köti a próbarepülések szigorú előírása. Lehetőségük van új teszt improvizálására, ha egy eddig ismeretlen biztonságtechnikai probléma merül fel. Az AFNOR előírás arra fekteti a hangsúlyt, hogy a megítélés mindenképpen objektív legyen. Csodálatos, hogy ez lehetséges, miszerint az első pillanatban rendkívül szubjektívnek tűnő siklóejtőernyő tulajdonságok, mint amilyen a kezelhetősége, objektív teszttel kézben tartható (egy nyolcas megrepülése max. 18 sec alatt).

Egy légiakalmasság vizsgálata során azonban célszerű annak biztonságát olyan extrém repülőmanőverek (pl. összehajródás turbulenciában) esetén ellenőrizni, amilyenekkel naponta szembe kerülhet az ember. Az AFNOR előírás ezt "gyors irányváltás"-okkal kísérel meg. A DHV ilyenkor előírja a belengés azon kitérés szögét, amelynél a visszahajlás bekövetkezhet. De a megítélés szempontjából inkább a siklóajtőernyő újrainyitása utáni viselkedése a döntő. Így fordulhat elő, hogy az a siklóajtőernyő, amelyik 45°-nál már visszahajlik, jobb minősítést kap, mint amelyik csak 90°-nál. Pedig az utóbbit bizonyára jobban kedvelik a pilóták, mert turbulenciában csak ritkán hajtódik vissza.

A kétféle vizsgálati eljárás a pörgési hajlam tesztjénél tér el, valamint a DHV-félénél az aszimmetrikus kisiklás a teljes átesésből lényegesebb.

A DHV tesztben azon fáradoznak, hogy szimulálják az erősen visszahajródott kupola újrainyiló képességét. Ez többek között úgy történik, hogy a pörgésbe fékezés nélkül viszik az ejtőernyőt, és aszimmetrikusan siklanak ki a teljes átesésből. Ennek az az értelme, hogy így megállapítható a siklóajtőernyő újrainyiló képessége.

Az AFNOR szerinti vizsgálatnál szimulálják a turbulenciába került kupola esetén a kezdő pilóta összes hibás reakcióját, és így vizsgálják annak viselkedését. Pl. a pörgési teszt során abból indulnak ki, hogy a pilóta lassú repülés közben ki akar kerülni egy akadályt, és közben a kupolát egyoldalasan túlfékezi. Az aszimmetrikus kisiklást az AFNOR-teszt nem vizsgálja. Feltételezik, hogy a teljes átesésbe vitelt, és az abból való kisiklást a pilóták biztonságtechnikai tréningen elsajátították.

Az AFNOR tesztnek van jelenleg egy hiányossága a DHV-féle teszttel szemben. Mégpedig az, hogy a gyorsító rendszerrel ellátott siklóajtőernyők repülési stabilitását csak egyenesvonalú, gyorsrepülésnél vizsgálja. A visszahajródást ilyenkor nem szimulálják. Pedig gyorsrepüléskor éppen ez lehet a legkellemetlenebb. A DHV-tesztnél a homlok- és oldalvisszahajlást gyorsrepülésnél is vizsgálják, miközben a visszahajlás bekövetkeztekor a tesztpilóta a gyorsítót azonnal kikapcsolja.

A kétféle vizsgálati módszer alapján, azonos siklóajtőernyő esetén, azért lehet eltérő az értékelés, mert a fentemlített tesztek kivitelezése és a tesztprogramok szervezésének filozófiája eltér egymástól.

## **A jövő.**

A siklóajtőernyők légiakalmassági vizsgálatának európai szabványán most dolgoznak. Feltehetőleg az még az idén életbe is lép. A Párizsban lévő szabványosító hatóság (CEN) illetékes munkacsoportja CEN/TC 136/WG6 témaszám alatt két javaslatot készített. Az egyik az AFNOR szabvány 91.10.20.-tól érvényes változata, ez lett az előbbieken ismertetve, a másik a német DIN munkacsoport javaslata, amelynek a DHV mellett a gyártók képviselői is tagjai voltak. Az AFNOR által támasztott nagyobb szilárdsági követelmények ellenére a DHV azt nem ismeri el, pedig a siklóajtőernyő légiakalmassági követelményeit Svájcban és Franciaországban eredetileg a gyártók szervezete (ACPUL) állította össze. "A pilóták biztonságát csak egy pilótaszervezet által lehet garantálni", érvel Peter Jansen a DHV elnöke. Közben a siklóajtőernyők légiakalmasságát külföldön a svájci SHV, az angol BHPA, és a gyártóktól független francia tesztpilóta André Rosé által alapított Organisation Aerotest végzi. A közös európai jövő szempontjából bizonyára kedvezőbb lenne, ha Németországban a DHV vizsgálatnak is ez lenne az alapja. A siklóajtőernyőzés biztonsága nem tűr nemzeti megfontolásokat.

## **DHV és az AFNOR légiakalmassági vizsgálatok összevetése.**

### 1. Start.

#### DHV

Feltöltődés:

egyenletesen: 1-es besorolás

egyenetlenül: 2-es vagy 3-as besorolás

késlekedés: 1-2-től 3-ig besorolás

Felhúzási tulajdonságok:

a kupola lendületesen feljön a pilóta fölé: 1-es besorolás

rántással: 1-es vagy 2-es besorolás

megelőzi a pilótát: 1-2-től 3-ig besorolás

Felszálláskori kezelhetőség:

egyszerű: 1-es besorolás

átlagos: 1-2-től 3-ig besorolás

igényes: 2-3-as

AFNOR

Tesztelés maximum 10 km/ó szélesebségig:

Minden különösebb technika nélkül kézben tartható: "A" besorolás.

Külön starttechnika szükséges: "B" besorolás.

Lehetetlen a kupola feltöltése, vagy a pilótát a földön elvonszolja a teljes feltöltődés előtt: "negatív" eredmény.

## 2. Egyenesvonalú repülés

DHV

A maximális sebességnek nincs besorolási relevációja.

Gördülési csillapítás:

csekély: 2-től "negatív"-ig besorolás

átlagos: 1-től 1-2-ig

nagy: 1-es besorolás

AFNOR

$V_{\max} - V_{\min}$ :

Maximális sebesség, fékezés nélkül, nem lehet összehajtodás,

stabil repülési állapot: "A" besorolás

behajtodás a maximális sebességnél: "negatív" besorolás

Minimális sebesség, normálisan repül, nincs zsákrepülés,

hirtelen átesés stb.; "A" besorolás.

## 3. Kezelhetőség fordulás közben

DHV

Fordulékonyág: nem releváns a besorolás szempontjából.

A kormány(fék)út:

csekély: besorolás 1-2-től 2-ig

hosszabb, vagy hosszú: nem releváns

Pörgési hajlam:

nincs: 1-es besorolás

csekély: besorolás 1-től 1-2-ig

közepes: besorolás 2-től 2-3-ig

nagy: besorolás 3-tól "negatív"-ig

AFNOR

2x360°os forduló vizsgálata:



Maximálisan 18 sec alatt kell egy nyolcast egyoldali áramlásleszakadás nélkül megrepülni. A besorolás csak "A" vagy "negatív" lehet. Amennyiben a kupola tulságosan lomha, vagy erősen hajlamos pörgésre, akkor ezt a tesztet eredménytelennek kell tekinteni, és nem kap légiakalmasságot.

#### 4. Kétoldali túlfékezés

##### DHV

Mindkét féket lassan túlhúzzák, a zsákrepülés kezdete:

kisebb, mint 70 cm, besorolás 2-3-tól "negatív"-ig;

70-90 cm, besorolás 1-től 2-ig;

nagyobb mint 90 cm 1-es besorolás:

nincs zsákrepülés: 1-es besorolás.

Tartós zsákrepülésből könnyen kivehető: 2-es besorolás.

A hátsó hevederek lehúzásakor nincs zsákrepülés: 1-es besorolás.

##### AFNOR

Zsákrepülésbe vitel a kormányzsinórokkal: mindkét féket lassan túlhúzzák. (Ha van trimmelő, akkor azt a "lassú" állásba kell állítani).

Több mint 80 cm-es lehúzás után nincs zsákrepülés: "A" besorolás.

A zsákrepülésből egyszerűen kivehető: "B" besorolás.

A zsákrepüléshez 50 cm-nél kevesebb lehúzás szükséges: "negatív" besorolás.

Zsákrepülésbe vitel a hátsó hevederek lehúzásával:

nincs zsákrepülés: "A" besorolás;

a zsákrepülésből egyszerűen kivehető: "C" besorolás.

#### 5. Homlok visszahajlás

##### DHV

Az A-hevederek lehúzása a visszahajlásig:

nagyobb 25 cm-nél: 1-es besorolás:

15 cm-nél kevesebb: besorolás 3-tól "negatív"-ig.

Önállóan újra kinyílik: besorolás 1-től 2-ig;

nem nyílik ki magától: besorolás 2-től "negatív"-ig.

##### AFNOR

Az A-hevederek lehúzása a visszahajlásig.

Önállóan kinyílik: "A" besorolás.

Nyitás csak a pilóta által végzett kétoldali fékezés után, a merülési sebesség kisebb 6,8 m/s: "B" besorolás.

Amennyiben a merülési sebesség nagyobb 6,8 m/s-nál: "C" besorolás.

#### 6. Egyoldali visszahajlás

##### DHV

A visszahajlás 75%-os, a törésvonal 45°-ban fut hátra.

Az újranyílásig az elfordulás kisebb 90°-nál, azt önállóan végzi az ejtőernyő, a magasságvesztés kicsi: 1-es besorolás.

Az újrainyúlásig 180°-nál kisebb, lassú elfordulással, önálló kinyúlással: 1-től 2-ig besorolás.

180°-nál kisebb gyors elfordulás a kinyúlásig, vagy nem fordul el, de nem nyílik ki önállóan; a stabilizálás és az újrainyúlás egyszerű: 2-es besorolás.

Gyors befordulás, kevesebb mint 360°-os, önálló nyitás, vagy gyors elfordulás lassuló tendenciával, stabilizálás és újrainyúlás problémamentes 2-3-as besorolás.

Gyors, de nem lassuló befordulás, stabilizálás és újrainyúlás problémamentes: 3-as besorolás.

Túl gyors befordulás, vagy a stabilizálás kivitelezhetetlensége: "negatív" besorolás.

#### AFNOR

A belépőél 50-60%-os visszahajlása, hátrafutó 45°-os hajtási vonallal.

Az újrainyúlásig 90°-nál kisebb elfordulás, önálló kinyúlás: "A" besorolás.

Az újrainyúlásig lassú, 360°-nál kisebb elfordulás, önálló kinyúlás: "B" besorolás.

Az újrainyúlásig 180°-nál kisebb gyors elfordulás, önálló kinyúlás: "B" besorolás.

Az újrainyúlásig 180°-nál kisebb gyors elfordulás, önálló kinyúlás: "C" besorolás.

A siklóejtőernyő stabil fordulásokba megy át, a stabilizáláshoz és az újrainyúláshoz a pilóta beavatkozása szükséges: "C" besorolás.

A normális repülésbe még a pilóta sem tudja visszavinni, további visszahajródást sem tud kiprovokálni (kaszád effektus): "negatív" értékelés.

#### 7. Gyors irányváltások

##### DHV

Wingover (bedöntést) repülnek a kupola visszahajlásáig. A visszahajlás utáni viselkedését a kupolának a 6. pont szerint ítélik meg.

#### AFNOR

Ritmikus irányváltásokkal, 45°-os kilengésig repülnek.

Ha nincs lényeges visszahajlás: "A" besorolás.

Nagyobb visszahajlás: "B" besorolás.

#### 8. Teljes átesés

##### DHV

Szimmetrikus kisiklás:

előresietés kicsi: 1-es besorolás;

előresietés közepes: 1-2-es besorolás;

előresietés nagy, megfogására nincs szükség: 2-es besorolás;

előresietés nagy, megfogni szükséges: 3-as besorolás.

A visszahajlás megítélése a 6. pont szerint.

Aszimmetrikus kisiklás: (A pilóta egy másodpercre elengedi a kormányokat.)

kismértékű oldalkitörés: 1-es besorolás;

közepes oldalkitörés: 1-2-es besorolás;

erős oldalkitörés, megfogásra nincs szükség: 2-es besorolás;

erős oldalkitörés, megfogás szükséges: 3-as besorolás.

A visszahajlásokat a 6. pont szerint kell megítélni.

AFNOR

Szimmetrikus kivétel:

a belépőél előresietése kevesebb 90°-nál, a pilóta beavatkozása nélkül visszatér a normális repülésbe: "A" besorolás;

a belépőél 135°-nál kisebb szögben siet előre, a normális repüléshez a pilóta beavatkozása szükséges: "C" besorolás.

#### 9. Pörgés

##### DHV

A pörgést a pilóta fékezetlen repülés után az egyik fékzsinór teljes lehúzásával váltja ki. Az egyoldali áramlásleszakadást 360°-on át megtartja. Ha a kisiklás

önállóan, kis oldalkitéréssel járó előresietéssel történik: 1-es besorolás,

közepes oldalkitéréssel járó előresietés: 1-2-es besorolás.

az oldalkitéréssel járó előresietés nagy: besorolás 2-től 3-ig.

Legfeljebb 360°-os utánforgás a megengedett.

Stabil továbbforgás: "negatív" besorolás.

Visszahajlás esetén: megítélés a 6. pont szerint.

AFNOR

A pilóta a pörgésbe a kupolát a minimális sebesség közeléből indítja azáltal, hogy az egyik fékzsinórt teljesen túlhúzza, miközben a másikat felengedi. Az egyoldali áramlásleszakadást 360°-ig megtartja. Kisiklás:

ha 90°-nál kisebb utánforgás után önállóan átmegy normális repülésbe: "A" besorolás.

kevesebb mint 360° alatt önállóan visszatér a normális repülésbe: "B" besorolás.

stabil továbbforgás esetén, ha a pilóta meg tudja állítani, és visszavinni a normális repülésbe: "C" besorolás.

Visszahajtódás esetén a 6. pont szerint kerül megítélésre.

#### 10. Meredekspirálozás (DHV)

Bevezethetősége:

- egyszerű: 1-es besorolás

- nehéz: besorolás 2-től 3-ig

önállóan kisiklik:

igen: 1-es besorolás;

nem: 3 vagy "negatív"

#### 10 Aszimmetrikus átesés (AFNOR)

A pilóta a minimálsebesség közelében repül, és az egyik féket teljesen túlhúzza. Ha elérhető az egyoldali áramlásleszakadás, mindkét fék felengedésre kerül.

Kisiklás: megítélés a 6. pont szerint.

#### 11. B-zsinóros átesés (DHV)

B-zsinóros átesésbe akkor kell menni, ha lehetőség van rá.

Kisiklás: megítélés az összes eddigi pontok alapján.

Tartós zsákrepülés esetén: 2-es besorolás.

#### 11. Gyors ereszkedés (AFNOR):

B-zsinóros áteséssel és földre fektetéssel kell repülni, amennyiben ez a kupola kezelési utasításában gyorsereszkedésként elő van írva.

Kisiklás:

- spontán, tartós zsákrepülés nélkül: "A" besorolás
- a pilótának be kell avatkoznia: "B" besorolás
- a belépőnél több mint 90°-ot előresiet: "negatív" besorolás.

## 12. Leszállás

### DHV

A megfogás időpontja:

- korai: 2-es besorolás
- átlagos: 1-es besorolás

A földetérési sebesség nagy: 1-2-es besorolás.

### AFNOR

Ha a pilóta komplex manőver nélkül talpon marad: "A" besorolás.

Az A-hevederek lehúzása a visszahajlásig.

Ha nagyobb 25 cm-nél: -1-es besorolás:

15 cm-nél kevesebb: besorolás 3-tól "negatív"-ig.

Önállóan kinyílik: besorolás 1-től 2-ig; nem nyílik ki magától: besorolás 2-től "negatív"-ig.

Ford.:M.B.

## **F.Perraudin: MILYEN LESZ A JÖVŐ SIKLÓEJTŐERNYŐJE?**

(GLEITSCHIRM, 1992.No.10.)

A fizikával és az aerodinamikával való komoly ütközés a siklóejtőernyőzésben még csak most kezdődik igazán. A siklóejtőernyőzés jövőbeni fejlődéséről csak az olyan konstruktőrök nyilatkozhatnak, akik aerodinamikai ismereteiket és gyakorlatukat a repülés más szakterületén szerezték. Főleg akkor, ha egyben pilóták is, és teljes energiájukat az új termékek fejlesztésére fordítják. Nem a bizonyítás céljából, de megkísérelte a GLEITSCHIRM öt kiváló személyiségtől megtudni, hogy a siklóejtőernyők a jövőben merre fejlődnek. Ezúton szeretnénk köszönetünket kifejezni Gin-Seok Song-nak (Edel), Xavier Deomurnak (Gypaile), Laurent de Kalbermattennek és Thierry Barbouxnak (Ailes de K) és Martin Scheelnek (Swing), akik az aerodinamikai banalitásainkat olyan türelmesen fogadták.

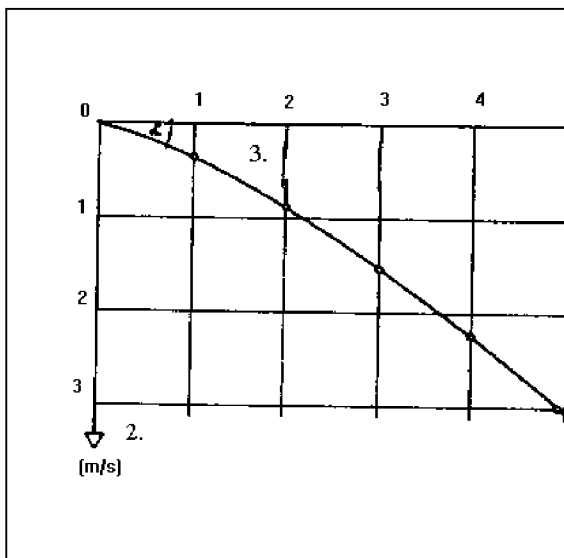
Rendkívül érdekes volt annak megállapítása, hogy törekvéseik iránya szinte azonos anélkül, hogy azonos úton járnának. Olykor szórakoztató volt, amikor kiderült, hogy a konkurens azonos titkok nyitjára jöttek rá, miközben mindegyik meg van arról győződve, ő az egyedüli felfedező.

### Különbségek.

Lényeges, hogy részben a teljesítmény mértékegysége, részben annak növelési módszerei között különbséget tegyünk. A talajhoz viszonyított sebesség és a merülés határozza meg a siklószöget (1.ábra). Ezek azok a többé-kevésbé mérhető értékek, amelyekre a szerkezeti változásai és a jobb anyagok visszavezethetők. Ezen cikk csak a kutatási megvalósíthatóságára korlátozódik. A júniusi számában Mathias Betsch Tájékoztató 1992.évi 5.számában A teljesítményének határai című cikket.) egy adta a siklóajtőernyők teljesítőképessége alakulásának.

1.számú ábra.

A vízszintesirányú sebesség (1), a és a siklószög (3) összefüggése.



siklóajtőernyő alkalmazásai célokra és azok GLETSCHIRM '92. (L.Ejtőernyős siklóajtőernyők kiváló extrapolációját jövőbeni

merülösebesség (2)

és a mérnök.

A természeti törvények, a számítógép

Már régen arra törekszik az emberiség, hogy egyre többet értsen meg, értelmezzen és képletekben tömörítsen a természet törvényeiből. Minél több ismeret halmozódik fel, annál emészthetőbbé válnak a képletek. Kivétel ez alól a számítógép, amelynek a képernyője előtt csak szakértő személy foglalhat helyet. A gép ember nélkül értelmetlen. A kutató gép nélkül nem jut túlságosan messzire, még ha az illetőt Newtonnak is hívják. A siklóajtőernyő fejlődése éppen ebbe a stádiumba jutott. A jövőben csak olyan légjárművekről lehet beszélni, amelyek eleget tesznek az aerodinamika törvényeinek. A haladószellemű konstruktőrök olyan geometriai és aerodinamikai vonatkozásokról, forgáspontokról és tömegközéppontokról, forgástengelyről szólnak, amelynél az egész repülőrendszer - pilóta, zsinórzat és kupola - térben mozog. Fejlesztői munkájukat számításokkal támogatják, leginkább kétdimenziós térben, vagy ami még jobb, bevonják a harmadik dimenziót is. Martin Scheel szerint még nincsenek számítógéppel felszerelve, ahhoz még alapos előtanulmányokat kell végezniük, amíg biztosan rátalálnak a legjobb megoldásra.

A siklóajtőernyő továbbfejlesztése Thierry Barboux szerint párhuzamosan kell hogy történjen a megfelelő számítógépes programok fejlesztésével. Nem szabad megfélemlkezni arról, hogy aki a tasztatúrát kezeli, annak tudnia kell a számítógép által készített csodálatos rajzokat értelmezni is. Vagy szürke eminenciás szakértő mérnökként, vagy jó pilótaként is kell tevékenykedni, azaz több hónapot kell fordítani az aerodinamikával és a programkészítéssel foglalkozó irodalom tanulmányozására. Ugyanis egy háromdimenziós ellipszis mátrixszámítását nem lehet egy termikoszlopban elsajátítani.

Munkamódszer.

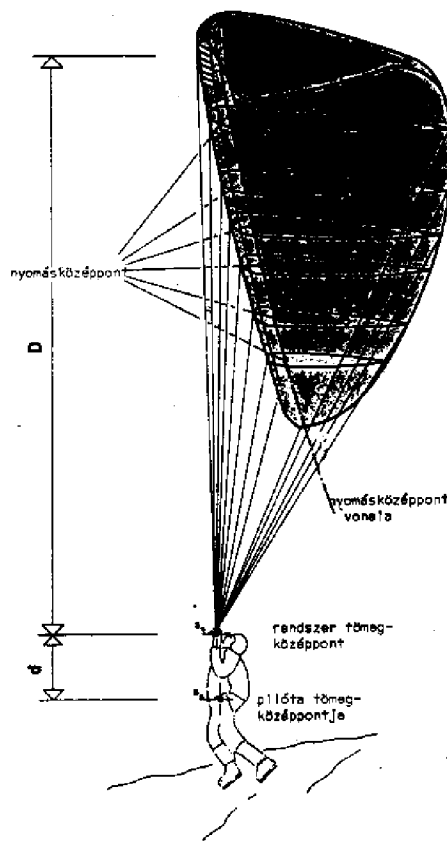
- Az ember manapság már nem úgy fejleszt egy siklóajtőernyőt, hogy tesztelés közben számtalan csomót köt a zsinórokra! - Gin-Seok Song elmondása szerint a modern konstruktőr először megkeresi azt az aerodinamikai struktúrát, amely megfelel a célkitűzéseinek. A számítógép képessége lehetővé teszi számára, hogy a profil mentén kialakuló áramlás képét megvizsgálja. Ha sikerül neki a rendszert - kupola, zsinórzat, pilóta - aerodinamikailag összehangolni, a gép szolgáltatója a szeletek szabásmintáit, a zsinórok hosszait és a bekötési helyeket. Ezután már minden a szabási és varrási munkán múlik. A sorozatgyártás során egy gyakorlott varrónő a kupolát cm-es pontossággal tudja összeállítani. A konstruktőrnek ezt be kell kalkulálnia, és a méretek meghatározásakor varrási ráhagyásokkal kell terveznie. Az így összeállított kupolával már el lehet végezni az első szaladgálásos kísérleteket. Ezt követi a többórás berepülés és beállítás, különböző repülőfigurák megrepülése eltérő körülmények között. Végül a "finomhangolás" történik, ahol a rendszer szétválaszthatatlan részeinek (zsinórok, hevederzet) együttműködését kell megvalósítani. Talán egyszer eljön az a nap is, amikor a hevederzetet szabványosítják, és így az összes kupolához alkalmas lesz. Mindenesetre a jó konstruktőr a homologizációs tesztek nem hagyja az utolsó pillanatra. Vége a csomók kötözgetésének az A-, B-, C-, D-, X-, Y- vagy Z-zsinórokra! Továbbiakban az ilyen barkácsolásokat nem akceptálja sem az ACPUL, sem a DHV. Egyébként az ő szakértőiknél is fellép az elméleti ismeretek megszerzésének az igénye. A számítógéppel támogatott konstrukciók készítése személytelen, egyhangú munkává válik? Tévedés. Minden szárny magán viseli a konstruktöre kézjegyét és bizalmat csak a dinamikus és termikus szélben órákon át jól repülő konstrukcióval lehet megszerezni

2.számú ábra.

#### A fejlesztés receptje.

Talán egyszer kiadnak a siklóajtőernyő egy szabadalmi recepteket tartalmazó Hasonlóan a repülőgépekhez, a modern lesz egy olyan főtengelye - nevezik - amely mentén ideális a elhelyezkedése. Ettől függően kerülnek felhajtóerő-, ellenállás- és stabilizációs választott profil mentén, a tengelyre alakja, középtől a szárnyvégekig, összhangban a térben elhelyezkedő teljes kiválasztott aerodinamikai kritériumok így siklóajtőernyő teljes geometriáját. 1:1-es anyagból megépítésre kerül és a tesztelik, ahol az aerodinamikai terheléseket a szárnyon. Ezután készítik el anyagból és alá...

Most van szükség a "főszakácsra", Newton-féle alma. Mert lehetetlen egy zsinórokkal úgy pilótát függeszteni, hogy a boltozatos formát. Előrel úgy néz ki, mintha alatt egy holt tömeg függne. Magában a a beavatkozása is - alig befolyásolja a kupola egyensúlyát. Ellenkezőleg, a pilóta tömege lengés, vagy az állandóan ismételt fékezés tényezőként hat. Nemcsak a kupola teljes aerodinamikailag kiegyensúlyozni, hanem a teljes szárnyrendszert, azaz a kupolát, a zsinórokat és a pilótát együttesen. Ezen rendszer tömegközéppontjára vonatkoztatott stabilitás erősen függ a zsinórok hosszától. Ennek megfelelően a kupola végső alakját a zsinórzat hossza és az elrendezése határozza meg. A dolog hátulütője az, hogy a siklóajtőernyő profilja sem nem sima, sem nem merev. Habár a pilótát a zsinórzat a kupolához köti, ez nem igazi kapcsolat. Röviden, a siklóajtőernyő nem merevszárnyú aeroplán, éppen ebben rejlik a konstruktőrök művészete úgy a képernyő előtt, mint a levegőben. Hasonlóan van ez, mint a konyhában, ahol a mindenki által ismert receptek alapján nem mindenki tud finom ételeket készíteni.



2. számú ábra.

konstruktőrei számára kézikönyvet. siklóajtőernyőknek is kereszttenyelynek nyomásközéppont meghatározásra a kritériumok a vonatkoztatva. A profil meghatározásra kerül, szárnyal. A meghatározzák a léptékben, merev szélcsatornában egyensúlyba hozzák pilótát függesztenek

kukacos lett a kupola alá hajlékony kupola ne vegyen fel egy szivárvány ive pilóta tömege - olykor aerodinamikai által keletkező állandó inkább zavaró profilját kell

### Az elmélet határai.

Egy olyan egyszerű légijármű tervezése, amely összehajtogatható és betehető egy hátizsákba, ha nevében egyszerűnek is tűnik, a valóságban rendkívül nehéz. Nincs merev szerkezete: miért kellene feltalálni a rogalló-szárnyat, amikor az már létezik, és nem is aratott ekkora sikert? Nincs a természetben olyan elem, legyen az állati vagy növényi jellegű, amelyik szívárványszerkezetének köszönhetően repül. Az elméleti kutatást nem teszi egyszerűbbé ez a kivételes helyzet. A cél a közel síkforma extrapolálása, vagy a minél jobb gyakorlati megvalósítása. Az ilyen flexibilis profilokra az aerodinamikáról szóló irodalom alig ad támpontokat.

Kapcsolatba kerülve a természettel, a felhajtóerővel, a felhajtószéllel és turbulenciákkal, a dolog rendkívül gyorsan komplikálttá válik. "Egy síklőejtőernyő aerodinamikai viselkedése a természetben leírhatatlan katasztrófának tekinthető. A rendszer aerodinamikailag labilis egység", véli Laurent de Kalbermatten. A síklőejtőernyő puha szerkezete állandóan átformálódik, és a legszebb egyensúly is megváltozik. Hogyan viselkedik egy profil, ha teljesen visszahajlik, állandóan ide-oda leng, és bármely pillanatban elvesztheti a hordfelület felét? Mennyire befolyásolja ez a szárnyon kialakult áramlást? Az aerodinamikai sarokpontok, mint amilyen a torlópont vagy a tényleges állásszög, a levegőben nem tartható objektív módon kézben. Ez különbözteti meg az elméletet a gyakorlattól! Martin Scheel és a többi síklőejtőernyő aerodinamikai számára ez adja a munka dandárját!

### Az elérendő célok.

A legtöbb konstruktor egyetért a jelenlegi tendenciákkal: kisméretű és fordulékony kupolák, az egyre nagyobb teljesítményű profilok következtében a sebességtartomány felfelé növelése a csúcsmodelleknél. Ez azonban nem mehet a biztonság rovására. Ám nem szabad a versenyejtőernyőket összekeverni a hétköznapi ejtőernyőkkel. Ezeknél mások a követelmények. A csúcsmodellek fejlesztése során szerzett tapasztalatokat fel kell használni az átlagmodellek tervezésénél, de ez nem jelentheti az egyszerű arányos méretkicsinyítés módszerét. Egyszerűbb egy középkategóriás modellt megtervezni, mint egy csúcsmodellt "visszaalakítani" olyanra, amelyre megszerezhető a légialkalmasság.

A nagyobb sebessé a felhasználók számának növelését jelenti a biztonság csökkenése nélkül.

Néhány többlet km/ó javítja a síklőejtőernyő pilótájának jó közérzetét, a biztonság csökkenése nélkül. A megnövekedett sebesség következtében a síklőejtőernyő stabilabban viselkedik turbulens szélviszonyok között. Egy kissé nagyobb sebesség hatásos lehet erősebb felhajtószélből való kijövetelnél. Azonban a síklőejtőernyőnek nem szabad egy olyan tulajdonságát elvesztenie, amellyel egyetlen más légijármű sem rendelkezik: a lassanrepülés képességét, amely lehetővé teszi a talajmenti minimális felhajtószél kihasználását. A nehézségek megítélése nem egyszerű feladat, azaz némelyik csúcsmodellnél a lassanrepülő képesség biztosítása. Az a legnagyobb sebesség, amelyet még a síklőejtőernyő labilis szerkezetével kielégítő módon el lehet érni, 12.5 m/s körülnek tűnik. Azok számára, akik szeretnek gyorsan repülni, rendelkezésre áll más egyéb légijármű, de azt természetesen nem tudják bepakolni a hátizsákba, vagy nem tudnak lassú repülés közben gyönyörködni a tájban... És ami a kezdőket illeti, a "kevesebb" jobban kézben tartható, mint a "több", más szavakkal: a jóindulatú síklőejtőernyők nem tartoznak a laposabb és gyorsabb kupolák közé.

### Kisebb és fordulékonyabb kupolák.

Az egész rendszer - kupola, zsinórzat, pilóta - aerodinamikai teljesítményoptimalizációjával a kisebb felület és vele a jobb kormányozhatóság lenne a cél. Manapság már készíthető stabil profil, de sajnos annak kisebb a teljesítménye; ennek kiküszöbölésére egyre nagyobb felületeket készítenek. De a nem hatékony profilú felületek szezonja lehanyaglóban van. A felületi terheléssel kapcsolatosan az összteljesítmény fogalma került előtérbe. Nem megfelelő felületi terhelésű nagy kupolák lomhák, nehezen irányíthatók, és turbulens viszonyok esetén kiszámíthatatlan a viselkedésük. Nagyobb felületi terhelés növeli az össznyereséget, de nem minden határon túl. A jövőbeni fejlesztések során egyértelműen meg kell határozni azt az intervallumot, amelyek között a felületi terhelés változhat.

### Az összteljesítmény javításának eszköze.

Nem véletlen, hogy a szárnyformák egyre jobban hasonlítanak egymásra. A profil áramlási viszonyai gondoskodnak erről. Az sem véletlen, hogy a teljesítmény növekedésével a kupola stabilitása is nő; ilyenkor lényeges szerepet játszanak a zsinórhosszak. A teljesítmény növeléséhez stabil és hatékony profilt kell választani, valamint egy kifogástalan és jó beosztású zsinórszerkezetet. Az alkalmazott anyagok is növekvő jelentőséggel bírnak, amelyekkel szemben egyre nagyobb a szilárdság és a tartósság igénye. Eredetiségre leginkább - minden nehézsége ellenére - a profil alapformájának megtartását célzó eszközöknél van szükség.

### Több felhajtóerő vagy nagyobb stabilitás.

A légáramlás kedvezőbbé tétele érdekében a profilok egyre vékonyabbak lesznek. Ezáltal, úgy sebességben, mint felhajtóerőben kedvezőbb teljesítményt kapunk. De a konstruktőrök legnagyobb gondja az aerodinamikai stabilitás marad.

A kupolán a felhajtóerőt nem lehet vég nélkül növelni, mert nagy felhajtóerőt szolgáltató profilnak alig van légellenállása, pedig éppen ez gondoskodik a stabilitásról. Ennek következtében kompromisszumot kell kötni a felhajtóerő és a stabilitás között, figyelembe véve a szárny irányíthatóságát. A konstruktőrök egyre inkább stabil profilokat alkalmaznak, minimális nyomáspontvándorlással. Xavier Demoury: "Egy profil stabilitását inkább az elején, mint a hátsó szárnytartományban kell keresni." Ez azonban nem azt jelenti, hogy a kilépőnél az áramlás stabilitása hátrányos lenne. A merev szerkezet hiánya miatt, más légijárművek merev profiljai nem tűnnek alkalmasnak a siklóajtőernyők számára, legalább is a jelenlegi pilótafelfüggesztési mód mellett. Ezzel szemben sok konstruktőr megkísérli műveleg kialakítani a profil alakját olyanra, amilyenek később látni szeretné.

#### Meghatározó az elliptikus forma - a felület egyre csökken.

A legtöbb kupola vetületi képe nagyon hasonló, kettős ellipszis. Ha Laurent de Kalbermatten, új kollégái megérkezésekor az addigi ejtőernyőit feladja, annak már nyomós oka lehet! Habár ennek megvalósítása igen nehéz, de aerodinamikai kialakításként az ellipszis elfogadható. A kupola vonatkoztatási tengelye - keresztengely - olyan ellipszis, amely a profilra átvihető, és amelynek a húrja szintén elliptikus formájú, a be- és kilépőél szintén. Ugy látszik, hogy a teljes kupolafelület homogén viselkedését az aerodinamika alapján az ellipszis közelíti meg leginkább. A profil hatásfokának növekedése következtében lehetőségük van a konstruktőröknek a felület csökkentésére.

A csúcsmodellek boltozottsága egyre csökken, a zsinórhosszak pedig egyre nőnek. A lapos forma stabilizálására nincs más mód, eltekintve a merevítő lécektől. A torlónyomás magában ehhez nem elegendő. A siklóajtőernyőnek valóban olyan lassan kell repülnie, hogy a nyomáskülönbség ki tudjon alakulni.

Laposabb formával növelni lehet az aerodinamikai teljesítményt, elsősorban a felhajtóerő tekintetében. De ennek a zsinórhosszak gátat szabnak. Az aerodinamikai adottság miatt csak egy bizonyos határig mehet el az ember. Ha egy siklóajtőernyő bőlintási stabilitása jobbá válik a zsinórhosszak megnövelésével, akkor tehetetlenségi és iránytartási problémák lépnek fel fordulás közben. Azonban lehetőség van a szárnyrendszert tekintve a pilóta aerodinamikai helyzetét a rendszer tömegközéppontjához képest finoman beállítani. Ilyenkor fontos szerepet játszanak a felfüggesztési pontok és a hevederzet szerkezete. Valójában semmit sem lehet a véletlenre bízni. A jövőbeni fejlesztések során, ha a gyártók előírásait nem veszik figyelembe a hevederzet átalakításakor, az gyorsan kikerülhet a stabilis tartományból.

#### Az alapstruktúra megtartása.

A siklóajtőernyő aerodinamikai finomításával a profil alapformájának megtartása egyre fontosabbá válik, és nemcsak a sorozatgyártás során, hanem különösen a levegőben. A belépőél alapformájának okvetlenül meg kell maradnia. A szárny teljes szélességében a profil lehetőleg minimálisan változzon. Elsősorban a beszívódást és a redőképződést kell kerülni. A siklóajtőernyő hibái sehol nem jelentkeznek olyan feltűnően, mint ezeken a helyeken. Tehát a struktúra labilitását okvetlenül meg kell szüntetni. Másrészt nemcsak az ideális könnyedségről és egyszerűségről kell lemondani, hanem egy kockázatot is tekintetbe kell venni - azt, hogy a turbulenciák miatt visszahajlott kupola a számtalan merevítése ellenére sem képes újra kinyitni. "Mert semmi sem akadályozza meg a kupolát a bezáródás ellen, ha egyszer be akar záródni!" emlékeztet Xavier Demoury. Habár akadtak, akik arra törekedtek, hogy olyan szárnyakat alakítsanak ki, amelyek félig összecukódott állapotban még irányíthatók.

A teljesítmény hajszolása soha nem szerezhethet előnyt a biztonsággal szemben, amennyiben azt értelmesen csinálják és alaposan ellenőrzik.

#### A belépőél megbízhatósága.

Egy labilis formájú belépőél változik az áramló levegő hatására, hogy aerodinamikailag stabil maradjon, továbbá a profil az alakját a belépőélnél megtartsa. A konstruktőrök minden eszközzel arra törekednek, hogy ezt a mozgékony részt megmerevítsék: rugalmas betétlécekkel, Mylar-erősítésű cellaválaszfalakkal, szivacsöltésű belépőéllal, precíz kidolgozással, vagy izotropikus anyagok alkalmazásával, amelyek minden irányban egyformán deformálódnak. Ezek a módszerek 12,5 m/s sebességig többé-kevésbé hatékonyak tűnnek, de fölötte már nincs különbség merevítetlenekhez képest.

#### Profildeformáció.

A profil a pilóta tömege következtében is deformálódik. A cellák közepe táján növekszik a profil vastagsága. A cellák számát nem lehet a végtelenségig növelni. Az újabb cellák többletzsinórokat igényelnek, amelyek nem



elhanyagolható ellenállásnövekedés a következménye. Ezen kívül újabb légbeeresztő nyílások kellene éppen oda, ahol az áramlás a legkritikusabb. A specialisták precízen meghatározták, hogy a vastagság vonatkozásában az optimum - relativ profilmélységként ismert - kb. 23%-nál van. Másszóval a cellák száma 60 felé tendál, kivételes esetben 70 is lehet. A hurkaképződés parazita jelenségének kézbe tartása érdekében, néhány gyártó visszahajtást csinált, és minden teketória nélkül átállította erre a gyártását. Végül is azt csinálják, amit mások már eleitől fogva: a felső, sőt az alsó kupolarészre, a szárny teljes szélességében egy vagy két hosszirányú anyagcsíkot varrnak a keresztirányúak helyett, celláról cellára. Ez az eljárás nagyon igényes és konzekvens eldolgozást igényel, csak kiváló szakemberek tudják megfelelően elvégezni. Munkára Tüző úr, ne veszítse el a bátorságát!

#### A zsinórok bekötése és fékproblémák.

A felső- vagy az alsó kupolarész minden redőzése az áramló levegő örvénylését okozza. Ezek egészen az áramlásleszakadásig, illetve a repülési tartományból való kiesésig fokozódhatnak. A jó szabó ügyességén múlik, hogy az összevarrt kupola formatartó maradjon, azaz az anyag tulajdonságait számításba kell venni. A cellabordáknál lévő bekötési pontok nagyon fontosak: a konstruktörök az erők minél jobb megoszlása érdekében speciális készítésű Mylar-anyagot alkalmaznak. De nagyon zavaró ezek fékező hatása. Megkísérelték a profildeformációt csökkentő Mylar-erősítés féklapszerű hatását - a repülésben legjobban bevált vizsgálati módszerrel - jobban felderíteni.

#### Az alkalmazott anyagok minőségének javítása.

A siklóejtőernyő konstruktörök a gyártók a legalkalmasabb kupolaanyagok kifejlesztésével is megbízták. Ezeknek kopásállóknak és a felhasználók "kezelési" módjának ellenállóknak kell lenniük. A repülés közbeni terhelés hatására csak izotrop módon nyúlhatnak. A gyártók most ezen dolgoznak. A haladást segíti az is, hogy biznak a siklóejtőernyőzés jövőjében a gyártó üzemek, habár a fő vevőkörük más gazdasági területhez kötik őket. A zsinórok tekintetében is új ismeretek születtek. Ha a zsinórok hossza nem azonosan változik, az egész repülési rendszer kibillenhet egyensúlyi állapotából.

#### Csak az aerodinamika lenne...

Itt kizárólag aerodinamikai és fizikai kritériumokról beszélni nem lenne reális. Egy siklóejtőernyővel szemben támasztott igényekhez egyéb kritériumok is járúlnak: a publikum elvárásai, pénzügyi aspektusok, hogy csak a legfontosabbakat említsük. Az ejtőernyőnek ki kell tennie a konkurens gyártmányok közül, és mindenekelőtt gazdaságosan gyárthatónak kell lennie. Ha szabási munkát valaki bonyolítani akarja, ahhoz felszerelés is szükséges. Végülis a pilóták vágyaira rá kell érezni és amilyen gyorsan csak lehet meg is kell azt valósítani. Minden gyártónak megvan a saját filozófiája. De az már más lapra tartozik.

3.számú ábra.

A jövőben a felső- és az alsó kupolarészt nem cellánként szabott anyagból fogák varrni, hanem a fesztáv mentén kiterített anyagból.

a/ a kupola régen: 5-7 cella (10-14 kamra);

b/ későbbi kupola: 10-14 cella;

c/ napjainkban: akár 130 kamra;

d/ a holnap?

Ford.: M.B.

## **A. Riedmann: CSAK BEALLITAS KÉRDÉSE.**

(GLEITSCHIRM, 1992.No.11/12.)

- Húzd! Húzd! Húzd! Fuss! - A starthelyen lévők hangja messze hallatszik, amint biztatják társukat, aki kétségbe esetten próbálkozik ejtőernyőjének felhúzásával.

- A fene egye meg! A kupola megint nem jött fel rendesen. Korábban kifogástalanul fel tudtam húzni és startoltam ezzel a személtládával! - Az ilyen jelenet bárhol előfordulhat. Mert gyakori, hogy egy ejtőernyő tulajdonságai megváltoznak a zsinórok hosszváltozása miatt, - és Murphy törvénye értelmében - mindig a legrosszabb irányban. Egy ilyen változás

már a nedvesség hatására is bekövetkezhet - pl. havas terepen. Kezdetben nem vesz észre semmit az ember, mert a változás mértéke kicsi, a folyamat lassú, és mire jól érzékelhetővé válik a dolog, addigra már túl késő.

Különösen Németországban, sok pilóta most felvetheti, hogy - Ha kétévenként az ejtőernyőmet vissza kell vinnem a gyártójához felülvizsgálatra, ott észre kell venni a változásokat. - Ez az "azt hittem, hogy..." tipikus esete. A DHV által előírt kétévenkénti felülvizsgálatnak az a problémája Németországban, hogy az említett szabály nem tartalmaz semilyen előírást a gyártók által elvégzendőkről. A DHV rábizzá a gyártókra ezt, abból kiindulva, hogy ők tudják legjobban, mit kell vizsgálni a légiakalmasság szempontjából. Csakhogy éppen ez az, ami hiányzik. Köztudott, hogy a kétévenkénti rendszeres vizsgálat messze nem elegendő, ezért Svájcban és Ausztriában nincs is periódikusan ismétlődő vizsgálat előírva. A repülésben van egy fontos alapszabály: tekintettel a légiakalmasságra és a biztonságra, nem létezik "éppenhogy csak kielégítő állapot", az vagy 100%-os vagy semilyen!

Nem tűnik rossz ötletnek, ha az ejtőernyőjét időnként mindenki gondosan átnézi. Legjobb, ha az alábbiak szerint teszi:

- A felső- és alsó kupolafélen szakadások és lyukak keresése.
- Az összes cella és -válaszfallak megtekintése, sérült helyek keresése.
- A varrások épségének ellenőrzése a kupolán, a zsinórokon és a hevedereken; a hevederzetről sem szabad megfélekezni.
- A zsinórok épségének ellenőrzése (megtörések, kirojtosodás, köpeny felszakadás - látszik a kevlar mag).
- Mechanikus részek (gyűrűk, szemek trimmelők, karabinerek) sértetlenségének és kifogástalan működésének ellenőrzése.
- A fékfogantyúk csomói feszességének ellenőrzése.
- A karabinerek zsugorcsoves burkolatának ellenőrzése.
- Felhúzott kupolánál ellenőrizni kell annak formáját. Furcsa alakok, megtörések, hibákat jeleznek.
- Használt ejtőernyő légáteresztését meg kell mérni megfelelő készülékkel. Az "szájjal való átfújás" nem vizsgálat, hanem vicc!
- Végezetül: a trimmelés és a zsinórzat bemérése!

Ha furcsán emelkedik egy kupola, nem lehet vele a szokott módon startolni, repülés közben oldalra húz, akkor a legtöbb esetben a megváltozott zsinórhosszak a bűnösök. Mielőtt az ember visszaküldi az ejtőernyőjét a gyártójához, a zsinórokat egyszerű módon maga is megmérheti. De ekkor jön a bökkenő. Szép, hogy megmérjük a hosszakat, de ha megváltoztak, akkor módosíthatjuk is azokat? Ez egyértelműen TILOS! Manapság a modern ejtőernyők olyan finoman trimmeltek, hogy minden sajátkezű beavatkozás a biztonság rovására megy! Ha a hosszak megváltoztak, akkor vissza kell juttatni az ejtőernyőt a gyártójához vizsgálatra és javításra!

Miután az előbbi figyelmeztetést háromszor elolvasta (ne sumákoljon, háromszor kérem, tehát mégegyszer! Köszönöm.), hozzákezdhet a méréshez. Ehhez a következő "szerszámok" szükségesek:

- Egy szokásos munkaasztal, vagy hasonló, belecsavarva egy csavar, vagy egy csap beleütve.
- 10 méter hosszú mérőszalag, legjobb a textiltől készült, mert a fém mérőszalag felsértheti a zsinórokat.
- Ezenkívül szükség van még egy türelmes segítőre...
- ...és némi helyre!
- Fontos még az előírt hossz méretek ismerete, amelyeket vagy a kezelési leírás tartalmaz, vagy beszerezhető a kupola gyártójától (ott típusismertető leírás is kapható, hiszen azt a DHV előírja!).

Először azt kell átgondolnunk, hogy tulajdonképpen mit is akarunk mérni: egyértelmű, a zsinórok hosszát. De közelebről bennünket a trimmelés érdekel, ami összefüggésben van a hevederekkel, de erről majd később... A trimmelés elsősorban a zsinórok hossz méreteinek a különbségétől függ. Azaz fontos, hogy mennyi a zsinórhossz eltérés az A-sor és B-sor zsinórai, a B és a C sor zsinórai között. Mennyi lehet az eltérés az előírt értékektől? Mekkora a megengedett tűrés nagysága? Általános érvényű kijelentés nem tehető, erre mindig az illető gyártó elírásai a mértékadóak, ez típusonként eltérő lehet. A DHV úgy a zsinórokra, mint a hevederekre +/-15 mm-t ír elő. Egyes gyártók ezt +/-10 mm-re

korlátozták. Általában elmondható, hogy +/-15 mm-es eltérés (hevederek + zsinórok) a trimmelésnél nem okoz gondot. Lényeges, hogy a különböző előjelű tűrési értékek nem adhatók össze. Ha két zsinórsor megfelelő zsinórainál az egyik 15 mm-el hosszabb, a másik 15 mm-el rövidebb, a különbség 30 mm, és ez már egyértelműen sok. A tűréseknek "szórni" kell...

Tehát, nincs jelentősége annak, ha a zsinórok egy centiméterrel hosszabbak, de egyformán. Ez abban az esetben igaz, ha a zsinórok abszolút hosszai egy meghatározott tűrésen belül szórnak. Pl., ha a zsinórhosszak egységesen 1-2 cm-el hosszabbak, akkor ennek nincs jelentősége, és tulajdonképpen a mérési hibatűrésen belül vannak. Ám ha a növekedés 10 cm körüli, olyankor már megváltoznak az ejtőernyő egyensúlyi viszonyai, ami már kevésbé jó. Egy érdekes epizód arról, hogy mennyit számít egy centiméter: előfordult, hogy tévedésből a DHV-nek vizsgáztatásra beküldött ejtőernyő egyetlen zsinórja 1 cm-el hosszabb volt. Az ejtőernyő megkapta a légialkalmasságit, tehát nem lehetett már rajta változtatni. Most ennek az ejtőernyőnek minden példánya a bevizsgált minta szerint készül...

A másik bökkenő: számos modern kupola az ún. "geometriai szárnycsavarással" készül. Ez azt jelenti, hogy a kupola szárnyvégeinél nagyobb az állásszög, mint a középső részén. Megvalósítása az egy síkban lévő zsinórok eltérő hosszával történik. Egyes gyártók a szárny mentén eltérő profilokat is alkalmaznak ugyanezen hatás elérésére. Ezt "dinamikus szárnycsavarásnak" nevezik, de ilyenkor az egy sorban lévő zsinórok hossza azonos. Egyes konstruktőrök a két módszer kombinációját alkalmazzák. Gondoljuk csak meg: a "geometriai szárnycsavarásnál" az egy sorban lévő zsinórok hossza sem azonos - ezeket akarjuk mérni - és a hosszak belülről kifelé változnak. Tehát az összes hossz mértékét különbséget ki kell mérni. Ha viszont "dinamikus szárnycsavarással" készült a kupola, elegendő egy közepes zsinórhossz különbség, belülről kifelé, ami két zsinórsor között azonos, így elegendő egy közepes zsinórhossz különbség kimérése, és a többi ehhez kell viszonyítani. A zsinórelágazásoknál legtöbbször meghatározott sorrendben, eltérő hosszak adódnak, pl. hosszú, rövid, rövid, hosszú.

Na, most már eleget magoltuk az elméletet. Semmi vész, ugyan eléggé komplikáltnak tűnik a dolog, de lépésről lépésre haladva egyszerű lesz! Még valami a trimmeléshez: az természetesen nem csak a zsinórhosszaktól függ, hanem a hevederek hosszától is. Ezért mindig együtt mérjük azokat. Sajnos a DHV, és ezért nem kevés gyártó is, a zsinórok hosszát a hevederek nélkül adja meg; azaz a típusismertető adatlapon a tiszta zsinórhosszak szerepelnek, valamint külön a hevederek hossza.

Na mindegy, elboldogulunk azért így is.

Mielőtt azonban hozzáfognánk a tulajdonképpeni mérésekhez, kimutatást kell készíteni a zsinórokról. Az adatlap alapján számítsuk ki a különbségeket, és "szükséges hosszként" szintén jegyezzük fel ezeket.

Egy példa:

A mért ejtőernyő A-sorában a zsinórhosszak 5990 mm-esek, a B-sorban 5870 mm-esek. A különbség 120 mm. Továbbá a hevederek hossza (nyitott trimmelővel) 490 mm. Itt tehát nem kell különbséggel számolni. Ezért az összkülönbség marad 120 mm. Vegyük a következő zsinórt a szárnyvég felé haladva. A különbség (A-zsinór: 5980 mm, B-zsinór: 5850 mm):130 mm. Ezt az értéket is írjuk fel. És így tovább... Ugyanezt végezzük el az A- és C-sor, valamint az A- és D-sor között. Látható, hogy mindig az A-sor vonatkoztatási alap, mivel így állapítható meg a trimmelés mértéke a legkönnyebben. Még egy ötlet: minden kupola szimmetrikus a középrészhez képest, azaz a jobb- és bal oldal egymás tükörképe. Tehát elegendő az egyik félre elvégezni a számításokat. Mérni természetesen mindkét oldalt szükséges! Egyes gyártók az ilyen listát már elkészítették, és kérésre szívesen rendelkezésre bocsájtják. Rengeteg munka takarítható így meg.

A mérések végrehatásakor nagyon fontos, hogy a zsinórok feszítését ugyanazon személy végezze, hogy az előfeszítés viszonylag azonos maradjon. A munka megkönnyítése érdekében rá kell akasztani a hevederszemét az asztalra erősített csavarra vagy csapra. Előnye: a csavar közepe szolgál a mérés kezdőpontjaként. Továbbá a heveder így az asztalon fekszik, nem tud belőgni a mérés során.

A méréskor döntő, hogy mindig azonos helyen kell mérni (vonatkoztatási pont). Ez lehet pl. a csavar közepe, a heveder szemének alsó része, vagy a zsinórcsomózás meghatározott része a kötélalaknál, ha a hevedereket külön kívánjuk mérni. A kupolánál mindig közvetlenül a kupolához mérünk. Vagy annál a varrásnál, amelyik pl. egy flair-t összeköt a kupolával, vagy pedig, ha a zsinórok közvetlenül a kupolához futnak, akkor a kupola szöveténél. Ha ott kis hurkok vannak, akkor azokat bele kell mérni, azaz a varrásig mérünk. Az a fontos, hogy olyan helyet keressünk, amelyhez mindig egyformán tudunk mérni. Mert amint már mondtuk, az abszolút hosszak nem játszanak túl nagy szerepet. Nem tesz semmit, ha következetesen néhány mm-el kevesebbet mérünk, a hangsúly a következetességen van, hiszen különbségmeghatározás a cél. A flair-nél nem szabad mérni, mert az különböző méretű lehet!

Nos, feszítsük meg a mérendő zsinórt kb. 5-10 kg-al (rugósmérleg használható), és tartsuk a mérőszalagot a mérési pontokhoz. Az előfeszítésnél nem az érték az elsődleges, hanem az azonosság, néhány kg-al több vagy kevesebb nem számít. Még egy trükk: ha a flair-nél mérünk, akkor a mérőszalagot a kupolavarrás jobboldali szögletéhez kell tartani. Ilyenkor a mérőszalagot a varrási vonalnál kell leolvasni.

A mérési eredményeket - hosszmeretkülönbségeket - szintén írjuk be a listába. Mint mondtam, mindkét szárnyfelet meg kell mérni. A lista alapján összehasonlíthatóak az előírt és valóságos értékek. Ha az eltérések belül vannak a +/-15 mm-es értéken (vagy a gyártó előírása szerinti türésen), akkor minden rendben van. Ha nem, akkor okvetlenül fel kell venni a gyártóval a kapcsolatot.

Végezetül természetesen a fékzsinórok hosszáról is meg szeretnénk győződni. Itt a cél nem a trimmelés ellenőrzése, hanem az abszolút hosszak megállapítása. Ehhez nullpontként kijelölünk egy helyet, ahonnan a mérést végezzük. Erre legalkalmasabb az a jelölés, amelyet a gyártók a fékek normál beállításához készítenek. Ez legtöbbször egy filctollal húzott vonal, amely a fékfogantyú bekötési helyét jelöli. Ezt követően 5-10 kg-os előfeszítés mellett ahhoz a varráshoz mérünk, amellyel az elágazott végek a kupolához vannak erősítve.

Az elágazott hosszakat is hozzá kell mérni a fékzsinórhoz. Itt is össze kell hasonlítani a mért értékeket a gyártó által közöltekkel. Ha ezek a türésen belül vannak, akkor minden rendben. Ha az eltérés nagyobb, irány a gyártó. Végezetül még egy ötlet: meg kell vizsgálni, hogy mindkét fékzsinór egyforma hosszú-e. Ehhez egyformán össze kell fogni az elágazási helyeket és a másik végén, a fékfogantyúknál minden mérés nélkül (hiszen eleget mértünk már) azonnal látszik az eltérés ha van.

Végül okvetlenül még egyszer fel kell hívni a figyelmet arra, hogy semmilyen módosítást ne végezzünk. Ellenkező esetben megszűnik a légialkalmasság, és egy ilyen ejtőernyő átkozottul veszélyes. És ennek a kockázata nem csak a beállítás kérdése!

Ford.: M.B.

## K.Gibson:"HOZZAFÉRÉS" KÉRDÉSE.

(PARACHUTIST,1992.No.6.)

Ugy tűnik, hogy az USPA nem túl hamar,de úgy döntött, hogy komolyan fogja venni azokat a problémákat, melyekkel országosan számos ugróterületnek (UT) kell szembenéznie. Lehet, hogy a sport olyan gyorsan növekszik, hogy e célra "hozzáférhető" repülőterek már nem "jelennek meg" eléggé gyorsan. Az is lehet, hogy az UT tulajdonosok, még csak most hajlandók a sarkukra állani, mivel nagyobb a tét számukra amiatt, hogy az USPA-nak jobban módjában áll segítséget nyújtani nekik. Akárhogyan is, a repülőterekhez való hozzáférés problémáinak gyakorisága és súlyossága növekszik.

A "hozzáférés" kifejezés annyira részévé vált az ejtőernyőzés 1992-es nyelvezetének, mint a többi, sok más, napjainkban hallható ejtőernyőzéssel kapcsolatos kifejezés. Rendes körülmények között a "hozzáférés" szó azt jelenti, hogy engedélyt kapnak ejtőernyőzésre Szövetségi Pénzalapokkal Támogatott Repülőtereken a következő törvényes rendeletek alapján:

- \* Repülőter és légiutvonal fejlesztése törvénye, 1970
- \* Repülőter és légiutvonal javítása törvénye, 1982
- \* Szövetségi Repülőter segítő program
- \* Repülőter jobbitó programm.

Amint a fenti programok elnevezése is mutatja, számos olyan repülőter van , mely szövetségi adódollárokból részesül a jobb eszközellátásra és üzemeltetésére. Csaknem mindig , ezek a repülőterek városi, megyei, illetve állami tulajdonban vannak.

Hogy egy repülőter szövetségi pénzalapokhoz juthasson a repülőter vezetősége vállalja, hogy a repülőteret az FAA Order 5190.6A szám alatt érvényes Repülőteri Előírásoknak Megfelelési Követelményekben lefektetett szabályok szerint üzemelteti. Ezek a szabályok kimondják, hogy a repülőter vezetőségének a repülőteret "a nyilvánosság általi használatra, a nyilvánosság hasznára kötelessége üzemeltetni és mindenféle típusú, osztályú és fajtájú aeronautikai tevékenységnek

igazságtalan megkülönböztetés nélküli igazságos és ésszerű feltételek mellett kell a rendelkezésére bocsájtania." Ez nyitja meg a repülőtereket az ejtőernyősök számára is.

Azonban, a legtöbb repülőtér üzemeltető csak a merevszárnyú és más hasonló aeronautikai használat felé orientálódik. A REPÜLŐTÉR ÜZEMELTETŐK KÖZÜL KEVÉSNEK VAN AZONBAN EJTŐERNYÖS HÁTTERE.

Egy "hozzáférési" per vizsgálatkor az egyik UT-t képviselő jogász a következő érdekes kérdést vetette fel. A FAR 105.17-ben az FAA a Repülőtérvezetésnek adja a jogot az ejtőernyőzés megtiltására. Ilyen módon egyetlen aeronautikai tevékenységet sem zárnak ki. Ezt a kérdést informálisan azonnal megtárgyalta egymásközt az USPA és az FAA központ, ahol az USPA kifejezetten megkérdezte: Hogyan tehetek ilyet? Az FAA nem hivatalos válasza erre nem volt világos. Sőt, a FAR.105.17-et bíróság még sohasem vizsgálta. Van olyan jogász, aki szerint kétséges, hogy ez a rendelet, kielégíti-e az Alkotmánynak a törvény előtti egyenlőségre vonatkozó részének a meg nem különböztethetőségre vonatkozó kritériumait.

Igy tehát a repülőtereken történő ejtőernyőzésnek - amit az FAA és az USPA is biztonságosabbnak vél a máshol történő ejtőernyőzésnél, megvannak a maga problémái. Az ejtőernyősök leszállnak fel/leszálló és közlekedő pályákon, leszállnak repülőtereken kívül és zavarják az ottani szomszédságot és már az ejtőernyőzés gondolata is megijeszti a pilótákat, akik nem értik, nem tudják, miképpen "élhet békésen egymás mellett" a két légitervekenység. Ahelyett, hogy elkerülnék, vagy megoldanák ezeket a problémákat a repülőtér vezetőségek igen gyakran inkább azokat a módokat keresik, melyekkel az ejtőernyőzést ki lehet zárni a repülőterekről.

A repülőterekre vonatkozó megfelelési követelményekben (Airport Compliance Requirements) az FAA, azzal, hogy azt mondja, *"a biztonság érdekében a repülőtér tulajdonosa megtilthat, vagy korlátozhat minden féle, fajta, típusú és osztályú aeronautikai repülőtér használatot, ha ez szükséges a repülőtér biztonságos működéséhez, illetve szükséges a nyilvánosság polgári repülési igényeinek a kiszolgálásához."*

*HA A REPÜLŐTÉRTULAJDONOS ÉS A REPÜLŐTÉR HASZNALATABOL KIZART AERONAUTIKAI HASZNALO nem ért ezzel egyet, a törvény kimondja: ha panaszt nyújtanak be az FAA-hoz a repülőtér tulajdonos által a biztonság/ vagy hatékonyság érdekében foganatosított megszorítások/korlátozások ellen, akkor kérni kell a Repülési Szabványok Körzeti Hivatalának, valamint a Légi Közlekedésnek a képviselőit, hogy határozzák meg, ésszerűek-e a korlátozások.*

A csata frontvonalai tehát a következők: ha problémák merülnek fel egy UT tulajdonos és a repülőtértulajdonos között, az FAA ezek között középen foglal helyet. Történelmileg, ilyen csata sohasem volt eddig. Az UT tulajdonosok nem rendelkeztek elegendő pénzzel arra, hogy az elkerülhetetlenül szükséges jogászokat alkalmazzák, míg a kormányzatnak gyakorlatilag korlátlanok az erőforrásai, s rendelkezésére állnak saját "szabad" jogászaik is.

Még ha az UT fel is veszi a harcot, az FAA döntések olyan lassan születnek meg, hogy időközben az UT üzemeltetőnek másik működési helyet kell találnia, vagy egyszerűen fel kell adnia a harcot.

## PROFIT SZÜLI A HATALMAT

Az a mondás, miszerint A PÉNZ HATALOM sohasem volt igazabb, mint napjaink ejtőernyőzésében. A sport eléggé profitképesé vált egyes UT-k számára ahhoz, hogy maradjanak és harcoljanak jogaikért, inkább mint kevésbé ellenkező helyszínekre költözzenek. Az UT-k ma már nem csak tiszteletreméltó megélhetést kezdenek nyújtani de az USPA és az PIA (Ejtőernyőipari Szövetség) is olyan pontra érkezett/nőtt fel, ahol már az ejtőernyőzésnek is megvan az a "finansziális bunkója" és befolyása, melyekkel segíteni képes a sport növekedését akadályozó nagyobb problémák leküzdésében.

Az USPA számára elsődleges fontosságú most a repülőterekhez való hozzáférés kérdése. 1991-ben, az USPA létrehozta a Repülőterekhez Való Hozzáférhetőség Védelmi Alapját (AAD) (L.: Ejtőernyős Tájékoztató e témájú cikkét), hogy közvetlenül tudjanak pénzt juttatni azon UT-knek, melyeknél fennáll az a probléma, hogy ejtőernyőseiket távortartják az olyan repülőtér használatától, ahol pedig jogosan volnának jelen.

Kezdetben, mintegy egyéves időszakban csaknem 28000 dollárt használt fel/juttatott el az USPA két ilyen eset támogatására.

\* A SkyDance Skydivingnek Davis-ban (Kalifornia) és

\* FreeFall Ranch-nak a GA-beli Warm Springs-ben.

A SkyDance azóta már visszatért a segítségül kapott 6000 dolláros AAD-alapból 2000 dollárt az USPA-nak. Ennek a "harci alapnak" jelenleg 19000 dollárja van. Ebből az összegből semmi sincsen jelenleg újabb segítségre

kijelölve, de fennáll még most is néhány konfrontáció. Ezzel egyidejűleg, más kérdések is - ideértve a SkyDance és a FreeFall Ranch ügyeket is - jogi küzdőterre kerülnek s ezek remélhetőleg segíteni fogják az UT-eket abban, hogy a jövőben zavarmentesen működhessenek

Most minden szem arra figyel, milyen döntés születik a Kalifornia-i Davis-beli Yolo Megyei Repülőtérrel való ejtőernyős összeférhetőséget illetően. Az UT egyik társtulajdonosa Ray Ferrel szerint nevetséges még az elképzelése is annak, hogy az ejtőernyősök a repülőtéren kívüli területekre kényszerüljenek leszállni. A repülőtér légterében folyó tevékenységek többségét (ahol bőven van hely) egyébként is az ejtőernyős ugrások teszik ki.

A helyi FAA Flight Standards Distric Office (FSDO) első döntése nem kedvezett az ejtőernyőzésnek s ezért a SkyDance beperelte az FAA-t. Az FAA erre azzal válaszolt, hogy megígérte a kérdés felülvizsgálatát, ha a SkyDance visszalép a pereskedéstől. Az FAA Washingtoni központja megbízott egy csapatot a kérdés kivizsgálására. Ezek 1991 októberben fejezték be helyszíni értékeléseiket. Jelentésüket ezt követően hamarosan be kellett nyújtaniuk, de az FAA által megadott határidő kétszer is eltolódott. Amikor március 31-én már harmadszor tolódtott el,

Ferrel sürgetésére az USPA azonnali intézkedést kért.

A PARACHUTIST lapzártakor az FAA második legmagasabb szintű illetékese utasította a csoportot, hogy folytassák a munkát "egy hét munka, egy hét pihenő" alapon, amíg be nem fejezik azt. Az eredmény akár már ebben a hónapban is megszülehet.

## A HAZTAJI ESET

Időközben az FAA központ szeme előtt gyulladt be egy újabb fáklya. A Washington D.C. városi helyi FSDO-t kérték fel arra, hogy értékeljen ki egy a Nagy-Washington-térségi Ejtőernyős központ, valamint a St Mary-i Megyei Repülőtéri Bizottság között felmerült vitát. Az FSDO-tól iniciálisan kedvező jelentés és a helyi FAA Repülőtéri Körzeti Tisztségviselő világos figyelmeztetése ellenére (miszerint a szövetségi pénzek a St. Mary-i Repülőtér számára veszélybe kerülhetnek) a megye egyhónapos felmondási idővel más leszálló területre utasította az ejtőernyős központot.

Az Ejtőernyős Központ pert indított a Megye ellen, és az USPA segítségével a kérdést az FAA Központ tudomására hozták, ahol gyorsan felismerték a SkyDance ügy és az Ejtőernyős Központ ügy közötti hasonlóságot. Nagyon valószínű, hogy az egyik ügyben megszülető döntés kihatással lesz a másik kimenetelére is.

Az Ejtőernyős Központ ügye hasonló a FreeFall Ranch ügyéhez is. Mindkettő szövetségi bíróságon van függőben a törvényelotti egyenlőségi, egyenlő elbánási, illetve diszkriminációs alkotmányossági kérdések felvetése miatt. Mindkét esetben a bíróság úgy döntött, hogy a repülőtéren az a határozata, hogy elfogadja a szövetségi pénzeket de nem elégíti ki a szövetségi követelményeket, az ügyeket - helyi kontaktus probléma helyett - szövetségi ügygés teszi.

Ugy az Ejtőernyős Központ (Skydiving Center), mint a FreeFall Ranch szövetségi bírósági döntés alapján folytatja működését a repülőtéren mindaddig, amíg ügyekben végleges megoldás nem születik. A SkyDance kivételes eseteket (mint például a szeptemberre kitűzött Amerikai Országos Ejtőernyős Bajnokság) kivéve folytatja a repülőtéren kívüli leszállásokat. A FreeFall Ranch pere ősz elején kerülhet terítékre, míg a Skydiving Center pere valószínűen nem fog lezajlani 1992-ben. Mindkettőnek azonban módjában van pereiket illetően a bírósági tárgyalásokat megelőző egyezsége jutni ellenfeleikkel.

A fenti három ügy kimenetele várhatóan igen fontos jogi precedenst fog jelenteni más UT-k számára is. A két szövetségi bíró döntései máris rendelkezésre állanak másoknak az előzetes perindítási útmutatásra. Remények vannak arra, hogy a jövőben, amikor egy megyei, vagy városi ügyész elkezd keresni milyen utakon módokon lehet kizárni az ejtőernyősöket egy alkalmas és szövetségi pénzekkel támogatott repülőtérrel, világos döntési lehetőségük lesz: miszerint, vagy biztosítják az ejtőernyősök tevékenységét, vagy elveszítik a szövetségi anyagi támogatást.

Ford.Sz.J.

## K.Giibson: Az SSE cég új biztosítókészüléke.

(PARACHUTIST, 1992.No.3.)

A verseny az elegáns automatikus biztosítókészülékért folyik, és a legfrissebb jelentkező - nem meglepő - az SSE Inc. Pennsauken-ből, a népszerű Sentinel Mk 2000-es gyártója. A társaság nemrégiben bocsájtott ki két új modellt amely korábban csak katonai alkalmazók részére állt rendelkezésre, az Mk 2100-est és az FF3 MARS-t.

A felhasználó szempontjából, az Mk 2100 hasonlít a Sentinel-re, állítható a működési magassága. Azonban a MARS egység lényegesen eltérő. A teljes egészében számítógépesített MARS akár egy vagy két berendezést is működtet ugyan azon az ugráson, pl. egy fő- és egy mentőejtőernyő kioldót, vagy egy magassági riasztót és egy kioldót, vagy egy tandem fékernyőt leoldó szerkezetet és egy mentőernyő kioldót.

A MARS különböző működési magasságokra állítható MSL-ben (tengerszint feletti magasság), vagy AGL-ben (terep feletti magasság) - igény szerint - mutatja a magasságot, és ki-, vagy bekapcsolható az ugrás közben. Sokoldalú, mert hangjelzéssel is ellátható, ugyan akkor, talán az összes jelenleg rendelkezésre álló biztosítókészülék közül legegyszerűbb üzemeltetni. Amikor csak egy mentőejtőernyőre van bekötve, egy az előlapon lévő gomb "kalibrálás" helyzetbe való fordítása és egy másik gomb benyomása a berendezést működésre kész állapotba hozza.

Az állító gomb bármilyen más helyzetbe való állításával megakadályozza a véletlen újralibrálást, de ez nem szükségszerű. A készüléknek sosincs szüksége arra, hogy kikapcsolják.

A felhasználó által állítható működési magasság mellett, mindkét kimeneten, mely "hi-trip"-nek és "lo-trip"-nek van elnevezve, a gyártó felhasználói "default" (alapértelmezés szerinti) értékekről gondoskodik. A standard default 20 m/s-os süllyedési sebesség, 750 m-es "hi-trip" (magas nyitás) és 300 méteres "lo-trip" (alacsony nyitás).

Például, egy tapasztalt ugró igényelheti a 30 m/s-os ereszkedést és 250 méteres "lo-trip"-et, a gyár ennek megfelelően fogja újraprogramozni és jelölni a készüléket. Hasonlóan, egy tandem oktató kívánhatja a 900 méteres gyári alap beállítást, a fékernyő eloldás számára, és a 600 métert a mentőejtőernyő nyitáshoz. Még amikor új alap beállításokhoz is van konfigurálva, a MARS-t könnyű más magasságokra igazítani ha szükséges.

Meggondolandó, hogy a MARS nem engedi meg semmiképpen sem, hogy a felhasználó 300 méternél alacsonyabbat állítson be a fő működési tartományban a mentőejtőernyőnél. A működést hivatott "hi-trip" (magasnyitások) kísérletek három másodpercig folynak majd kikapcsolnak, magassági elkülönülést és belobbantási időt téve lehetővé a "lo-trip" (alacsony-nyitás) előtt: az alacsony-nyitás egészen addig próbálkozik, amíg a készülék túl nagy mértékű merülési sebességet észlel.

Az SSE Marketing alelnöke és a mérnök Roger Allen azt állítja, hogy minden egyes MARS egység "tévedésmentes". Mindegyik vizsgálatra kerül az összes magasságon 18000 méterig, és -60 C°-os hőmérsékleten. Minden hiba, tévedés javításra kerül, így tehát a berendezés pontosan korrekt értéket fog mutatni teljes élettartama alatt.

A MARS szenzort nem kell visszaküldeni az SSE-hez tesztelésre csak minden második évben. (a Sentinel-eket legalább egyszer évente, kétszer gyakrabban kell küldeni ellenőrzésre, ha iskolánál alkalmazzák őket.) A MARS agy-nak nincsenek elemei, helyette azok az aktivizáló egység részei és évenként cserélendők. "Igazán nincs semmi karbantartandó, de szem előtt szeretnénk tartani, hogy hol vannak és legalább egy pillantást vetni rájuk." - mondotta Allen.

A jelenlegi Sentinel alkalmazók kedvelni fogják azt a képességét, amely anélkül korszerűsít egy biztosítókészüléket, hogy pénzt költenének egy teljesen új rendszerre. A MARS csatlakoztatható a jelenlegi SSE túskehúzóba, vagy túske-tolóba, egy négy-"AA"-elem csomagon keresztül. Továbbá rendelkezésre áll, egy jól-tesztelt elektro-mechanikus túske kihúzó, amely saját energia egységet foglal magába.

Azok számára, akik kedvelik a záró-hurok zsinor-vágóval való elmetszésének ötletét, amelyet a sportba a német gyártmányú Airtech CYPRES vezetett be az elmúlt évben, az SSE jelenleg egy zsinor-vágó egységet teszlet. Még ígéretesebb, - mondja Allen, az innovatív (de még titkos) mikro-aktivátor, amit erre a nyárra várnak. Egy egyedülálló tandem fékernyő leoldó kerül le hamarosan a rajzasztról.

Kinézetre és titokzatosságra, a MARS nem olyan szexis mint a CYPRES, de a MARS jóval sokoldalúbb. A CYPRES mely eredetileg 250 méteren old ki, "becsapható" hogy különböző magasságokon működjön, és az ereszkedési sebesség beállítás két lehetőségével rendelkezik - tanuló vagy tapasztalt ejtőernyős számára (a tanuló a lassabb). Továbbá csak egy kimenettel rendelkezik, noha a CYPRES tervező Helmut Cloth közlése szerint két-fokozatú kioldó rendszeren dolgozik a tandem felszerelések számára.

Még két kimenettel sem praktikus a CYPRES a tanuló főejtőernyőkön való alkalmazáshoz, mint a MARS esetében. Ha már egyszer nyitotta - a fő-, vagy a mentőejtőernyőt - a CYPRES-t le kell szerelni és vissza kell küldeni a németországi gyárba. A MARS lehetővé teszi az ejtőernyős iskolának, például, hogy kicserélje az elsütő patront vagy, hogy újra élesítse az aktivizáló készüléket és a felszerelést újra szolgálatba állítsa.

Az SSE Marketing alelnöke azt mondta, hogy a MARS ugyan azt a munkát végzi el, ugyan azon az áron mint a CYPRES de ezt itt az Egyesült Államokban készítették.

Ford.:Sz.J.