

**TARTALOMJEGYZÉK**

SIEGFRIED RUFF: A KATAPULTÜLÉS ÉS EGYÉB KIUGRÁST SEGÍTŐK FEJLŐDÉSE 1945-IG .....	2
ALAP KÉPZÉS - BELÉPÉS A MINŐSÍTŐ JÁTÉKBA .....	26
„BOOGIE MEZSGYE” KALAUZ KEZDŐ „BOOGISOKNAK” .....	35
CSPA ALAPVETŐ BIZTONSÁGI SZABÁLYOK.....	39
G. WOOD: POLGÁRI LÉGÜGYI HATÓSÁGI DÍJAK.....	41
NOBBY: BEMUTATÓ UGRÁSOK.....	43
A LEGMAGASABB LÉPÉS A VILÁGON.....	50
A. "LATTI HEIDER": DOPPINGSZEREK.....	52

## Siegfried Ruff: A katapultülés és egyéb kiugrást segítők fejlődése 1945-ig

(Siefried Ruff . Martin Ruck . Gerhard Sedlmayr: A repülés biztonságossága és a légi mentés Bernard és Graefe Kiadó Koblenz p.119-149.)

### **Bevezetés**

A zuhanóbombázók bevezetésének keretében, melynek ötletét *Ernst Udet* a német légierő későbbi főszertárosának egy amerikai látogatása adta, 1938-ban a Junkers Ju 88-as géptípust, amelyet eredetileg könnyűbombázónak szántak, továbbfejlesztették zuhanó bombázóvá.

A szükséges nagy zuhanósebesség miatt flatterezéssel kellett számolni. A Dessauban lévő Junkers cég tesztpilótáival folytatott eszmecsere során azok nem nagyon lelkesedtek ennek a nagy sebességnél vizsgálandó lengéstartásnak a végrehajtásáért, mert ilyen sebességnél az ejtőernyős ugrás csak nagy nehézségek árán vált lehetségessé.

Akkoriban a tesztek során forgó, excentrikus tömeget használtak, amelynek fordulatszámát változtatták a repülőgép lengésre való hajlamának vizsgálatához. Ha a repülőgép valamelyik részének - magassági- vagy oldalkormány, csűrőlap - rezonancia frekvenciája megfelelt a beállított értéknek, akkor az olyan erős lengésbe kezdett, amely töréshez is vezethetett, vagyis kormányozhatatlanná vált a repülőgép.

Az eszmecsere során Ju 88-ból ejtőernyővel való kiugrás lehetővé tételére az egyik résztvevő a következő ötlettel állt elő: "a pilótát ki kell löni". Az ötletet felkarolták, és megbízták a német repülőorvosi intézetet (DVL), hogy állapítsa meg a várható 0,1 másodpercig tartó 10-12g gyorsulás elviselhető-e az ember számára. Az intézetben már eddig is foglalkoztak a hirtelen fellépő gyorsulás problémájával (ejtőernyő rántása kupola belobbanásakor), tehát módjukban állt a gyors válasz adása. A kísérleti berendezést gyorsan átalakították ehhez a témához igazítva. A kísérlet megkezdését követő 24 óra múltával táviratilag zöld utat biztosítottak a Junkers cégnek a katapultülés elkészítésére. Az ülésben az energiatároló elemek olyan előfeszített gumikötelek voltak, mint amilyeneket akkoriban a vitorlázó gépek kilövéséhez, vagy kisebb motoros gépek futóművének rugózásához használtak. Ezek egy árbocdaru-szerűre voltak feszítve. Rajz vagy fénykép erről nem maradt meg. Gyári rajzok nem készültek, mert sürgetett az idő, hiszen a Ju 88 lengésvizsgálatát határidőre be kellett fejezni. A földön több homokzsák "kilövése" után az ötlet felmerülésétől számított 14. napon került sor a zuhanási kísérletre. A katapultülés használatára nem került sor. Németországban többé nem készítettek ehhez hasonló, gumiköteles katapult ülést.

### **Az ember gyorsulás-tűrőképességének alapjai**

Akkori repülőorvosi vizsgálatok jelentős része, amely az ember gyorsulás-tűrőképességének felderítését célozták, a több másodpercig fennálló hatást tesztelte. Ez nagyon is érthető, hiszen egy zuhanórepülésből kivett gép, vagy egy gyors gép fordulóban lévő pilótájánál gyakran különös jelenségek voltak észlelhetők, elsősorban a "feketelátás" (black out). Vértolulás volt ennek a kiváltó oka. A jelenséget repülőgépen és laboratórium centrifugával vizsgálták. A repülőgépen azonban alkalmanként felléptek lökésszerű, nagyon rövid ideig tartó erős gyorsulások, amelyek a repülés sebességének növekedésével

elértek egy kritikus értéket. Így töréssel járó leszálláskor rendkívül nagy negatív gyorsulások lépnek fel, és gyors gép vízreszállásakor 15-20g lassulást mértek a modellkísérletek során. Gyors repülőgépből történő ejtőernyős ugrásoknál, ha az ugró nem vár az ejtőernyő nyitásával elegendő ideig, akkor a kupola belobbanásakor olyan tehetetlenségi erő lép fel, amely szétszakítja a kupolát, a hevedereket, és az ugrónál is súlyos sérüléseket okozhat. Ezek a rövid negatív gyorsulások, ellentétben a fordulóban lévő, vagy zuhanórepülésből kijövő gép pilótájára hatóval, egy másodpercnél rövidebb ideig tartanak. A hosszabb ideig tartó gyorsulások hatása, és az általuk kiváltott tehetetlenségi erő függ a gyorsulás nagyságától, hatóidejétől, hatásának irányától és a hatást elviselő organizmus általános állapotától. Minden olyan, rövid ideig, lökészerűen ható gyorsulás, amelynek hatóideje kisebb egy meghatározott minimális időnél, nem keletkezik károsodás annak következtében, hogy az egyes szervekben vértolulás jön létre. Azonban ha a hirtelen kialakuló gyorsulások túllépnek egy bizonyos határt, akkor mechanikai hatások, azaz törések, húzódások és szakadások, keletkeznek a szervezet szöveteiben. A gyorsító erő hatására az ember szilárdsági határa tehát ott van, amikor a testszövet folytonos részeinek szétválása, vagy helyreállíthatatlan károsodása várható. Azok a szilárdsági követelmények, amelyeknek az élet folyamán külső hatások nélkül eleget kell tenni a szöveteknek, lényegében statikusak; az ehhez járuló dinamikus hatások viszonylag kicsik. Ezzel szemben az olyan ható erők, mint amilyen a kupola belobbanásakor kialakuló rántás, töréssel járó leszállás, vízreszállás gyors repülőgéppel, mindig jelentős dinamikus terhelést jelentenek az emberi szervezetnek vagy egyes részeinek, a hirtelen fellépő nyomó- vagy húzóerők hatására. A statikus terhelések, amelyeknek a szervezet az élete során mindig ki van téve, egészséges szövetek esetén sohasem okoznak elváltozásokat, hanem csak rugalmas alakváltozást. Az alakváltoztatási képesség, amelynél még nem lép fel deformáció, a szervezet egyes szöveteinél nagyon eltérő mértékű. Az izmoknál és az inaknál olyan rugalmas nyúlás léphet fel, amely már nagyon a szakadás közelében van, addig a nyomó terhelés, amelynek a csontok és porcok ki vannak téve, messze alatta maradnak a törési határnak. Az a kicsi biztonsági tartalék, amellyel egy erősen megnyúlt izom még rendelkezik, általában ritkán vezet a szervezeten belül a szövetek károsodásához, mert gyakran a csontváz korlátozza azt. Ez a biztonsági tartalék azonban csak az életben szokásosan előforduló külső statikus és a kis értékű dinamikus igénybevételekhez elegendő. Ez, ha az ember ereje teljében is van, alkalmanként - tekintettel a repülés során az említett esetekben fellépő erőkre - rendkívül kicsinek tűnik.

#### ***Lökészerű hatások balesetei***

1937-ben a repülőtanulók, az akkor gyakran használt "Zögling" (növendék) vitorlázógéppel kemény leszállás következtében, öt esetben halálos, 14 esetben súlyos és 64 esetben könnyű sérülést szenvedtek. A sérülések (vese-, gyomor-, bél-, és májleszakadások) mindegyike feltűnő módon a hasheveder környezetében történt, miközben a vitorlázógép a legtöbb esetben sértetlen maradt. A keletkező lökőerők alkalmatlan módon vivődtek át a gépben ülőkre. A repülőgépekben, főleg a motoros gépeken, a hasheveder bekötése kétoldalt a test mögött kb. az ülőfelület magasságában van. A "Zögling" pilótája egy keskeny háttámlával ellátott kis deszkán ült. Mindkét hashevederfel egy közös csattal az egyik údhoz volt erősítve. Ezáltal a heveder 240-250°-ban körülfogta a testet, a szöveteket és szerveket pedig majdnem teljesen. Csak minimális mértékben tudtak deformálódni, és sérülés volt a következménye. Egy széles háttámla beépítése, és a hevederek távolságnövekedése 40-50 cm-re, megszüntette a sérüléseket.

A különböző testszövetek szilárdságára húzó igénybevétel esetén a 121. oldalon lévő táblázatban található adatok. Összehasonlításként megadásra került néhány anyag szilárdsága is. Az egyes szövetek szilárdsági tulajdonságairól számos írásmű készült,

de az érdeklődésre számot tartó terhelések számára nem sok lényegeset lehet leszűrni belőlük, mert az azokban leírt vizsgálatok egyedi szövetekre vagy szervekre korlátozódnak. Ezért a teljes emberi szervezetnek a repülés során fellépő lökészerű terhelésekkel szembeni ellenálló képessége csak kísérleti úton állapítható meg.

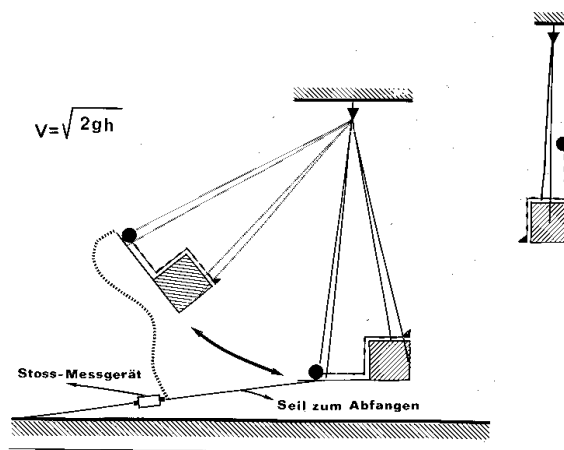
**Az emberi test különböző szöveteinek és más anyagoknak a szilárdsági adatai húzó igénybevétel esetén <1940-es állapot>**

Szövet ill. anyag	Rugalmassági tényező kg/mm <sup>2</sup>	Szakítószilárdság kg/mm <sup>2</sup>	Szakadási nyúlás %	Útveszakító- szilárdság kg/mm <sup>2</sup>
Sima izomszövet	0,002-0,001	0,04	kb. 200	
Harántcsíkolt izom	0,001-0,1	0,1	kb. 100	0,025
Rug. kötőszövet	0,02-0,1	0,13	130	0,04
Üveges porc	0,9-1,0	0,15	15,0	0,01
Kollagénes kötősz.	25-10	5,0	5,0	0,1
Csontszövet	2000	10,0	>0,5	>0,025
Műanyag	900-1700	17-26	1-2	
Elektron	4000	30	12	
Duralumínium	7000	42	20	
Acél	20000	35-180	35-5	

**Hirtelen fellépő gyorsulások kísérleti előidézése**

A korabeli vizsgálatokhoz (1938/39) egy ingaként felfüggesztett ülés szolgált, amelyet az egyes terhelési irányoknak megfelelően minden nehézség nélkül állítani lehetett. Az ülés nulla sebességre történő lefékezése során fellépő lökészerű terhelést átvitték az emberre. Az ejtőernyő belobbanásakor keletkező erőhatások modellezése érdekében a kísérleti személyen lévő hevederzetet egy állványhoz erősítették.

Amennyiben az erőhatás megfelelő módon kerül átszarmaztatásra a kísérleti személyre, a hirtelen fellépő erő nem okoz sérülést. A ható p.dt impulzust, függően a hirtelen lefékezésig elért végsebességtől, nem tudták elegendően megnövelni, ezért megrendelt 1939 közepén a DVL repülőorvosi intézet egy katapultpályát. A létesítmény megépítésére a megbízást Zweibrücken-i Dingler cég csak 1943-ban kapta meg (a háborús események miatti időeltolódás). Ez egy könnyű, áramvonalas kabin volt, amelybe a tesztszemély került különböző testhelyzetekben, valamint a szükséges mérőműszerek. A kabin síneken gördült, 80 méteres távon 40 m/s<sup>2</sup> gyorsulást ért el. A gyorsulási szakaszt 20 méteres fékező sza-



*Ingaként felfüggesztett ülés, amellyel a rántás nagyságát lehet megállapítani.*

(121\_.tif)

kasz követte, ahol a kabint mechanikusan lefékeztek, és a fékezés módja széles skálán változtatható volt. A kísérlet lezajlása után egy elektromos csörlő visszavitte a kabint a kiindulási helyzetébe. A mozgás teljes folyamatát egy központi irányítóteremből ellenőrizték és vezérelték.

A létesítmény egy amerikai bombázás során súlyosan megrongálódott, ezért többé nem használták. A háború után az USA a rövididejű gyorsulások vizsgálati eszközeként átvette.

1939-től a Heinkel cég az egyik csarnokában berendezett egy katapult kilövőpályát, elsősorban saját használatra. A szükséges gyorsulást sűrített levegővel mozgatott ülés-ssel érték el, és a levegő nyomásának változtatásával tudták variálni azt.

A repülőgépet katapultüléssel történő elhagyásakor, különböző testhelyzetekben, az elviselhetőségi határok megállapítására a DVL intézetben helytakarékosági okokból fekvő pályát készítettünk. A kocsira becsatolt fekvőhelyzetű kísérleti személy, mint a Heinkel cég katapultüléseinél, itt is sűrített levegővel lett felgyorsítva. Habár ekkor már a Heinkel cégnél is töltettel ellátott katapultüléseket gyártottak, mi a sűrített levegőt választottuk, mert a tartályból vett levegő nyomását széles határok között tudtuk állítani. A kb. 1,5 m-es gyorsító pályaszakasz megtétele után megkezdődött a fékezés (teherkocsi fékkel), ahol a különböző fékhatást a fékkaron lévő súly helyzetének változtatásával értük el. Ezzel a katapultpályával jól tudunk szimulálni néhány helyzetet, mint amilyen az is, amikor megtörténik a katapultálás repülőgépből a szabad légtérbe.

#### ***Az emberi szervezet túrése a lökészerű gyorsításokkal szemben***

Az ingaszerűen felfüggesztett ülés segítségével meghatároztuk azokat a tényezőket, amelyek a kupola belobbanása és töltődése során meghatározóak, valamint azok elviselhetőségi határait az ember szempontjából. Az vizsgálatok során az anorganikus anyagok tekintetében az alábbi eredményekre jutottunk:

A gyorsulási csúcsok nagysága mellett, valamint az ütészerű nyomásoknál és húzásoknál a rántás játszik szerepet, azaz a gyorsulásváltozás (az út idő szerinti harmadik deriváltja). Minél meredekebb a gyorsulási görbe, annál lokálisabb a hatás helye. Az elviselhetőség egy további tényezője az impulzus, integrál p.dt-vel jelöljük, amely a test dinamikus tulajdonságai, valamint az erőknek a testre való átszármasztási helyének és módjának szempontjából játszik szerepet. Minél nagyobb az erő átszármasztási felülete, annál kisebb a fajlagos felületi terhelés, valamint az igénybevételi helyen a szövetek igénybevétele. Az erőhatás behatol a test belsejébe, olyan feszültséget okozva, amely a szövetek szomszédos részeit egymáshoz képest el akarja mozdítani. Minél rövidebb ideig tart egy erőhatás, annál kisebb a hatásának behatolási mélysége, azaz annál lokálisabb a hatása a behatolás helyén.\*

*\* Hozzávetőleg 1908-ig a műszaki tudományokban nem használták a "lökés" fogalmat, tehát egy köznapi kifejezést, ehhez tudományos értelmezést kell kapcsolnunk, amely nem teljesen veszélytelen dolog, azonban jól használható. Angol vasúti mérnökök, akik bevezették ezt a fogalmat, megállapították, hogy az ember viszonylag nagy gyorsulásokat is elvisel, ha a vasúti sínek íve a kanyarban folyamatos. A gyorsításnál és fékezéskor, valamint változó ívű kanyarokban az utasok kellemetlen lökéseket éreztek.*

Az előbbiekből belátható, hogy az előforduló lökészerű terhelések hatását az emberi testre mindig kísérletileg kell megállapítani. Az, hogy milyen eltérések vannak a bábuval ill. emberrel végzett kísérletek között, megmutatkozik az ejtőernyők belobbanási rántásának hatását vizsgáló kísérletekből. Két olyan balesetnél, amelyek olyan ejtőernyős ugrások során következtek be, amikor az ugrók már a levegőben meghaltak, a balesetek

okát egyértelműen a gyors gépekből való kiugrás utáni azonnali ejtőernyő nyitás okozta, amikor a kupola kibomlása, kifeszülése és töltődése rendkívül nagy rántó erőket okoztak. Az ilyen vizsgálatok során az ejtőernyő hevederzetét viselő kísérleti alanyokat egy állványhoz rögzítik. Az arról történt leoldás után 1,5-2 m-t zuhannak, majd közvetlenül a földetérés előtt hirtelen lefékezik őket. A keletkező tehetetlenségi erő a hevederzeten keresztül átadódik a kísérleti személy testére. A személy és az állvány közé egy DVL féle kibomlási erőt regisztráló írószerkezet van szerelve, az erők nagyságának rögzítése érdekében. Az ejtőernyős ugrások során keletkező rántások nagyságnak időbeli változása hozzávetőleg 0,1-0,2 másodpercig tart. A vizsgálatok során a legnagyobb rántóerő 1900 kg-nak adódott, amely megfelelt -21 g-nek, és amelyet minden sérülés nélkül elviseltek.

Ezt az 1900 kg-nak mért terhelési csúcstól egy kupola maximálisan engedélyezett terhelése során lényegesen meghaladhatja. Az emberre valóban ható rántóerők nagyságának megállapítására a próbabábus ledobások értékei nem minden további nélkül alkalmazhatók, amint ez kiderült a kísérleteinkből is. A rugalmatlan testű bábusnál lényegesen nagyobb erők alakultak ki, mint egy hasonló súlyú embernél. A háború utáni években gyakran, az autópárhuzonban még ma is használt bábus nem alkalmasak az emberre átszármasztó erők mértékének egzakt megállapítására. Azonos körülmények között az ember sokkal ellenállóbbnak bizonyult.

Azonos személynél és kiugrási magasságnál is lényegesen eltérést tapasztaltunk a kialakuló erőcsúcs nagyságában attól függően, hogy a rántás kialakulásakor az izmok megfeszített vagy ellazított állapotban voltak. Amennyiben a kísérleti személy várta a rántás bekövetkeztét, megfeszítette izmait, míg ha váratlanul érte, akkor laza izmokkal fogadta azt. Az első esetben az erőcsúcs 1330 kg, a második esetben 830 kg volt. Repülőgépből mentő ugráskor feltehetőleg nem így reagálnak, hiszen nem a rántásra koncentrálnak, hanem a megmenekülés tényére - az ejtőernyő megkezdte a nyílását, töltődik - ezt megnyugodva veszik tudomásul, tehát belobbanási rántást laza izomzattal élék meg, amely megfelelő csillapítást ad.

#### **Balesetek kiértékelése és következtetések**

A birodalmi légügyi minisztérium által 1935-ben a DVL repülőorvosi intézetének adott megbízása keretében megvizsgálták az összes repülőbaleset, sérülés előidéző okait, valamint egyéb orvosi vonzatú kérdéseket, elsősorban a légierő újbóli megalakulása óta történetekre tekintettel. A megbízás keretében éppen az ecsetelt rántásszerű gyorsulásokkal foglalkoztak, ezért vált lehetővé az a gyors válasz a Junkersnél felmerült kérdésre, azaz a repülőgépből való katapultálás lehetőségére.

A repülőgépek egyre növekvő sebességének következtében, elsősorban a vadászrepülőknél (Me-109), először szórványosan, később a háború során egyre gyakrabban fordultak elő olyan balesetek, ahol a pilóta sikeresen kiugrott a repülőgépből, de a vezérsíkok súlyos, gyakran halálos sérülést okoztak neki. *Ruck* és *Gebelein* által készített kimutatás szerint 1933-1944 között ilyen balesetek százalékos megoszlása a következő volt: Ju 88 - 6%, Do 217 - 12%, Me 110 - 16%, Me 109 - 18%, Fw 190 - 28%. Ennek a kimutatásnak 2500 kiértékelt ugrás volt az alapja. Ezt a baleseti okot korán felismerték, mivel az újabb típusok berepülésekor egyre gyakoribbá váltak a kritikus helyzetek, ezért felvették a kapcsolatot a nagy katapultgyártó tapasztalatokkal rendelkező Heinkel céggel (*Schwärler*), hogy fejlesszen ki egy sorozatgyártásra alkalmas katapultülést - ez sikerült is.

1940-ben a Heinkel cég kifejlesztett egy olyan ülést, amelynél a várható maximális sebesség tekintetében a He 280-as repülőgépet vették alapul. Az ilyen ülések működőképességének műszaki vizsgálata megtörténte után első példányaiból kapott egyet repülés közbeni kipróbálásra a repülőorvosi intézet.

### **Katapultülés berepülő pilótáknak és a sorozatgyártás számára**

A háború alatt a Heinkel cég több mint 1000 katapultülést gyártott a berepülők és mások számára. A berepülés során a következő repülőgép típusokat látták el katapultüléssel: Arado Ar 234 (1944), Blohm und Voss BV238 (1943), DFS 346 (1945), Heinkel He 219 (1942), He 280 (1941) - ezzel mentés is történt, He 162 (1944), He P 1077 (1944/45), Dornier Do 335 (1943), Junkers Ju 90 (1943), - ezzel mentés is történt, Messerschmitt Me 262 (1944). Sorozatban gyártott repülőgépek közül az alábbiakat látták el katapultüléssel: He 219 (éjszakai vadász), Do 335 (nehéz vadász), He 162 (népvadász). A birodalmi védelmi minisztérium utasítására 1944-től az összes prototípust fel kellett szerelni katapultüléssel.

### **A Heinkel ülés kipróbálása**

A Heinkel ülés repülés közbeni kipróbálása érdekében, amelyet az intézetben végeztek 1940/41-ben (*Ruff/Wieserhöfer*), már hosszabb ideje beszerelésre került a rendelkezésünkre bocsátott Ju 87-es zuhanóbombázó hátsó ülésébe egy katapultülés. Az első emberrel történt katapultálás a kísérletsorozat vége felé történt 1941-ben, amikor E-hely Rechlinben *Buss* berepülőpilóta szándékosan katapultált. Az első, valóban mentő katapultálás 1943 január 13.-án történt, amikor *Schenk* pilótának katapultálni kellett He 280 (V1)-ből a gép eljégedése miatt.

Miután egy Ju 90 (V1) prototípus szállítógép 1938-ban tesztrepülés során kormányberezgés miatt lezuhant, a továbbfejlesztett Ju 290-es típusmintának a flatterezési hajlamtól való mentességét a légierő Rechlinben lévő tesztrepülőterén kellett bizonyítani. Ehhez a tesztrepüléshez a Ju 290-est (Sb+QF jelű) katapultüléssel látták el a pilóta számára, akinek a kritikus helyzetekben egyedül kellett repülni. A Heinkel katapultülést a Junkers cégnél a fej fölé nyúló lemezburkolattal látták el, mert így a kabintetön keresztül kilöhetővé vált. Junkers szélcsatornában vizsgálta az ülés levegőben való viselkedését, és felvette a katapultálási görbéket is. Végül biztosítani kellett, hogy a kormányoszlop automatikusan előre dőljön, elkerülendő a pilóta combjainak sérülését. A Junkers cég pilótája *Pancherz* kapitány, aki először nevezte "katapultszéknek" a szerkezetet, mint mentőeszközt ellenezte. Ezért véletlen működtetés megelőzése érdekében a kormányoszlopra egy zárható határolót tett, amelynek a kulcsát a pénztárcájában hordta.

A nagysebességű (575 km/ó-ig) bemutató során egyes részek leválása után a repülőgép zuhanni kezdett, ezért a katapultülés automatikusan beindult, anélkül hogy a kormányoszlop - a határoló miatt - elfordult volna. Ennek következtében *Pancherz* a combjain mély sérüléseket szenvedett, de megmenekült.

A háború végén 1945 április 20.-án *Rudolf Schmitt* 1./JG1. is egy He 162-esből (népvadász) katapultálással menekült meg.

Amerikai adatok szerint a második világháború során 60 sikeres katapultálás történt. Ez közel lehet a valóságos esetek számához, habár az adatok egy légi csata filmfelvételének helytelen kiértékelésén alapulnak. Az amerikai film egy Schweinfurt elleni támadás során készült, és az látható rajta, hogy egy német vadászgép pilótája katapultált. Azonban általában a vadászgépek - Messerschmitt Me 190-es és 262-es, továbbá Focke-Wulf Fw 190- sorozatban gyártott vadászgépek nem voltak felszerelve katapultüléssel. A vadászrepülők akkori tábornoka, *Galland* kitalált egy trükköt, hogyan tud a gépek személyzete kiugrani a repülőgépből; kabintetőt le, kicsatolás, enyhén felhúzni a gépet, azután erőteljes elrugaszkodás a kormányoszlopra taposva. Ez a módszer lehetővé tette, hogy a kiugró pilótát ne találja el a függőleges vezérsík.

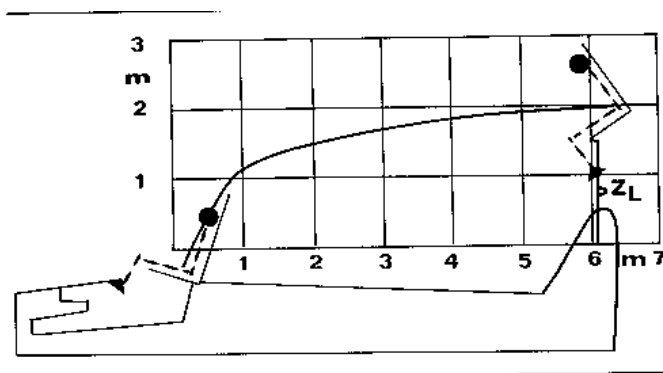
A mentő katapultálások számának kérdéséhez annyit, hogy akkori Kommodore és az éjszakai vadászok műszaki tisztjei elmondták, akik Heinkel He 219-el repültek, az egység majdnem minden régi tagja legalább egyszer katapultálással menekült meg. Sikertelenség, vagy zavar sohasem fordult elő.

### A katapultülés által okozott gyorsulás elviselhetőségi határának vizsgálata

A bevezetőben említett tény, miszerint 1938-ban a Junkers ülés kiváltotta gyorsulást emberileg elviselhetőnek tartották, a kérdések egy sora akkor még megválaszolatlan volt. Az akkor megállapított max. gyorsulás (12 g) még nem jelentette az ember számára az elviselhetőség határát. Az ingaüléssel végzett további vizsgálatainkból egy 19,5 g-s átlagot kaptunk, amely megfelel 1650 kg-os rántásnak. Ez 34 kísérlet átlagából adódott, és "szubjektív gyorsulástűrésnek" neveztük. Nyilalló nyomófájdalmak jelentek, elsősorban a gerinc háti részén, valamint gyengébb vagy erősebb fejfájás jelentkezett a kísérletek befejezése után. Egy esetben az ágyéki csigolyák fájdalma jelentkezett, amely a következő napon isiászhoz hasonló tüneteket mutatott. Az volt a benyomásunk, hogy eléggé megközelítettük az "objektív tűrőhatárt".

Nagy repülési sebességnél a kialakuló gyorsulás szükségszerűen nagy, mivel a repülőgépben rendelkezésre álló gyorsulási út viszonylag rövid (1-1,5 m). Amennyiben az ülés be kívánja tölteni feladatát, akkor olyan pályán kell mozognia, hogy a repülőgép vezérsíkját biztosan elkerülje.

A DVL-nél szélcsatorna vizsgálattal, amelyet később repülési tesztek is megerősítettek, megállapították, hogy a katapultüléssel elérhető gyorsulással, a repülőgépek akkori sebessége mellett, meg lehet menekülni.



*Katapultülés szükséges repülési pályája a függőleges vezérsík elkerülésére  $v < 900$  km/ó talajközelségben,  $Z_L$  = vezérsík fölötti távolság > (128A.tif)*

A Heinkel cég katapultülésének kipróbálásában, amely energiatárolóként sűrített levegőt használt, négy személy vett részt (két mérnök, egy lakatos, egy művezető), akik befejezve munkájukat - eltávolítottak egy u.n. fojtóbetétet - kölcsönösen becsatolták egymást a kartámasz nélküli ülésbe, és egyre nagyobb nyomással kilőtték magukat. A kilövések után közülük hárman "hát-" ill. "keresztcsonti" fájdalmakra panaszkodtak, ezért az akciót befejeztük.

Akik még másnap reggel is fájdalmat éreztek, felkeresték az intézet orvosát, aki megröntgenozta őket. Kettőnél ágyéki gerincsigolyánál, egynél a hetedik csigolyánál törést állapított meg. A kísérletben résztvevő művezetőnek semmilyen panasa nem volt, és törést sem szenvedett. Kétségtelenül a sérültek az utolsó kísérletnél átlépték az "objektív tűrőhatárt".

A kísérleti katapultülésnél azonos viszonyokat lehetett biztosítani az egyes paraméterek állandóságával (kilövési sebesség, levegő nyomása, stb.). A próbasúlyként súlypátot használtunk, mert annak közel hasonló csillapítási tulajdonságai vannak, mint az emberi testnek. Az eredményt - először számos hibás mérés után - csak később tudtuk



meghatározni, és amely ilyen módon maximálisan 26 g-nek adódott, amelyet az ember gerincoszlopa kartámasz és vállheveder nélküli ülésben, amint a sérülésekből is kiderült, nem képes elviselni. Egy a próbák során bekövetkezett ékcsonttörés, összevetve a hetedik csigolyánál keletkezett töréssel, amelyek egy betervezetlen kísérlet során keletkeztek, jó első közelítése lehet az adott körülmények között a megengedhető gyorsulásnak. Ezek a kísérletek még egy tényre felhívták a figyelmet, azaz a gerincoszlopon melyek azok a helyek, ahol a törések bekövetkezhetnek (hajlamossági helyek).

### Rövididejű gyorsulások mérése

Akkoriban a rövididejű gyorsulások mérése a legnehezebb mérés technikai feladatok közé tartozott. A katapultülések vizsgálatához ezt meg kellett oldani. Csak nálunk, ahol az ingás gyorsítási vizsgálatot alkalmaztuk, nem jelentett ez problémát. Nekünk rendelkezésre állt az ejtőernyők belobbanási rántáshoz kifejlesztett írószerkezet. Ez az olyan mérőeszközök sorába tartozott, amelyekkel gyorsan változó tizedmilliméteres úthosszakot tudtunk regisztrálni. Ezek a készülékek az üzembiztonságuk mellett megfelelő pontossággal, minimális tehetetlenséggel rendelkeztek, még kis méréstartományokban is. Ezek egyike volt az ejtőernyő belobbanásakor fellépő erőt regisztráló, amint a nevéből is kiderül, azt a hirtelen fellépő rántóerőt mérte, amely a belobbanáskor a hevederzeten kialakul (kifejlesztette *Freise/DVL*). Ezt rugózó elemként iktatták közbe a próbabábu és az ejtőernyő, ill. az ingánál az ülés és a megfogókötel közé. A lökészerű erő keletkezése miatt merev rugót tartalmazott (a készülék sajátfrekvenciája kb. 800 Hz) megfelelő kis elmozdulással a folyamatos regisztrálhatóság érdekében. A rugó deformációjának regisztrálását egy gyémánt tű valódi nagyságban végezte egy hajtómű által forgatott acél- ill. üveg-hengerre. Az így nyert "karcírás" kiértékelése mikroszkóppal történt. A mérést csekély mértékben meghamisító rugalmas kötélnyúlást tekintetbe vették. A készülék hátránya volt, hogy csak húzó igénybevételt mért, tehát az ülésnél fellépő erő mérését nem lehetett vele elvégezni. Ehhez hasonló mérési módszer volt az indikátordiagram felvétele (a nyomásváltozás diagramja), amely során a kilövő léghenger nyomásváltozását indikálták. Azonban egy ilyen diagram nem adott kielégítő eredményt az ülés gyorsulási viszonyairól, mert a léghenger dugattyúja és az ülés között rugalmas elemek voltak.

Elméletileg a gyorsulásváltozás felvétele és kiértékelése egy út-idő írószerkezettel is lehetséges: az elmozduló kés egy állandó és ismert fordulatszámmal forgó dobra ír. Azonban a gyorsulás meghatározáshoz szükséges numerikus vagy grafikus kétszeres differenciálással a rövididejű gyorsulásváltozások nem állapíthatók meg.

A kétszeres differenciálás átalakítható egyszerűséggé egy stroboszkóp segítségével. Ennek a mérési módszernek a nehézségét a megfelelően világos felület kialakítása jelenti. Ha az ember gerjeszt egy tűt 50 Hz-es váltófeszültséggel, valamint az alaphoz rögzített tű hegye egy olyan viaszos papírhoz ér, amely az üléshez van erősítve, akkor ebből a diagramból a sebesség közvetlenül megállapítható. Ebből egyszeres differenciálással megkapható a gyorsulás változása. Azonban a mérés felbontó képessége, egy negyedhullám (1/400 s), nem nyújtott kielégítő pontosságot.

Dornier a dinamikus rezgést egy tolóforgattyús hajtómű mozgásával helyettesítette. Az átalakítás lineáris ide-oda mozgássá jó volt, de a fordulatszám felső korláttal rendelkezett (tömegek, belengések).

Egy jobb megoldás az, amikor egy gyorsan forgó motor tengelyére (hozzávetőleg 300/s) tárcsát erősítenek, amelyre radiálisan nagy számú stiftet forrasztanak. A motort úgy helyezik el, hogy a fésűfogak síkja merőleges a gyorsulás irányával. A csapok vonalakat húznak a pályához rögzített viaszos papíron. A vonalak távolsága arányos a sebességgel, a távolságok különbsége a gyorsulással.

Az eddig ecsetelt gyorsulás-megállapítási módszereket csak nehézségek árán és bizonyos korlátozásokkal lehet használni. Számos esetben ez is elegendő, a fő kritériumot jelentő, az embert terhelő gyorsulási csúcsok megállapítására.

Egy gyakorlatilag deformációmentes töréssel, tehát időfüggetlen módszerrel operál a nyíróteszt (*Matthes*). Ennél a módszernél egy acéltömbbe több azonos méretű, párhuzamos furatot fúrnak. A furatokra merőlegesen újabb furatokat készítenek a nyírócsapok számára. A furatokba különböző súlyú csapokat helyeznek, a nyírócsapok helyére pedig alumínium csapok kerülnek. Az egyes csapok az egész-számú g gyorsulásokat képviselik, akkor pl. ha a 12-es 13-as és a 14-es átesik, a 15 g-s nem, akkor tudja az ember, hogy a max. gyorsulás valahol 14 és 15 g között volt. Hátránya ennek a készüléknek, hogy a nyírócsapok miatt nagytömegű csapokra van szükség. (Vékony csapok esetén a gyártás tűrése erősen befolyásolhatja a hajlításból eredő excentricitás az eredményeket; *Geertz/Heinkel*.)

A gyorsulás maximuma megállapításának egy további módszere, amikor a Brinell próbához hasonlóan egy golyót nyomunk be egy lapba. A statikus összehasonlításához azt az erőt használjuk, amely azonos mélységben nyomódik be a lapba (*Geertz/Heinkel*). Ez az erő, amelyet osztunk a golyót terhelő erővel, adja a gravitációs gyorsulás többszörösét, a maximális gyorsulást. Ennél a módszernél a deformációs munka végzése időfüggő. Ez az időfüggőség kiszámítható, a Heinkel által használt készüléknél  $t=0,00144$  s, tehát a legtöbb mérésnél elhanyagolható.

A felsorolt mérési módszerek ugyan többé-kevésbé jól használhatók, az első egzakt mérési eredményeket azonban a Dr. Nier cég/Drezda szolgáltatva katódsugárcsöves oszcillográffal, kihasználva a kvarckristályból készült tárcsa piezoelektromos viselkedését. Mérőkészülék sajátfrekvenciája hozzávetőleg 4500 Hz volt. Az akkori viszonyokhoz képest igen magas frekvencia lehetővé tette a nagyon rövid ideig tartó folyamatok egzakt mérését, azonban sajnos volt egy nagy hátránya is. A készülék kalibrálása nagyon nehéz volt, mert a hiteles értékek függtek a felfűtés idejétől, feszültségingadozástól és a környezeti hőmérséklettől. Annak ténye és ismerete alapján, hogy a kalibrálási értékek hosszabb mérés során megváltoznak, hajlottak arra, miszerint ez a módszer csak mennyiségi mérésre alkalmas. *Geertz/Heinkel* ingakísérletekkel bebizonyította, hogy ebben az esetben olyan rövid az idő, hogy ez alatt a kalibrálási értékek változása elhanyagolható. Egyszerű mérlegeléssel kialakított egy mennyiségi kiértékelési eljárást. Ezzel az eljárással és a katódsugárcsöves oszcillográffal - ha fáradságos módon is - használható értékeket lehetett nyerni a katapultülés kilövése során lezajló erőváltozásokról. Sikerült meghatározni azokat az egzakt gyorsulási értékeket, amelyek a már említett ékcsonttörésekhez vezetnek.

#### ***Kísérletek pneumatikus kilövőkkel***

Egy katapultüléssel szemben támasztott követelmény a következő: a kilövéskor a gyorsulása legyen az ember számára elviselhető. Ugyanakkor ettől függetlenül a szükséges kilövési sebességet is el kell érni. A tűrőképesség határa szempontjából mindkét feltételnek eleget tenni nagyon nehéz, és csak az idő függvényében zajló teljes lökőerő kitöltési tényezőjével lehet bizonyos körülmények között javítani a helyzeten. Amennyiben a pneumatikus henger dugattyújának teljes felületét egyszerre éri a hengerbe beömlő levegő, akkor a gyorsítási út elején a beömlő levegő kinetikus energiája miatt egy periodikusan lecsengő erőhatások keletkeznek. Ezeknek a kezdeti csúcsoknak a megszüntetése érdekében az induló dugattyúfelületet csökkenteni kell. Ez egy fojtó betét beépítésével történik. Ennek hatására a katapultálási folyamat kezdetén a dugattyúnak csak egy körgyűrű része hatásos. A dugattyú elmozdulása után egyre nagyobb felülete lesz hatékony,

egészen addig, amíg már a fojtásnak nincs is hatása.

Elméletileg nagyon erős fojtással a kezdeti erőcsúcsok teljesen megszüntethetők, azonban figyelembe kell venni, hogy ezzel gyakorlatilag a dugattyúnak a hasznos löket-hossza is lerövidül, ezért a gyorsulás bizonyos csúcsértékét megengedi az ember, és ezt a csúcsot megpróbálja csillapítókompensálni. Ennek megvalósítása egy kiegyenlítő edény (pneumatikus kondenzátor) lehet, amelyet a pneumatikus henger elé kapcsolnak. A töltöttség növekszik, a nyomást növelni kell, ami egy bizonyos határig nem jelent nehézséget. A nyomást 130 bar-ra korlátozták, amelyet a repülőtereken lévő kompresszorok túl is tudnak teljesíteni.

A súly beépített pótsúlyokkal növelhető. Ebből kiindulva kifejlesztettek egy időmennyiség vezérlő készüléket, amely a fojtást és a kondenzátor edényt feleslegessé tette. A belépő sűrített levegő először egy olajjal töltött hengerbe jut, amelyben egy szabad dugattyú van. Két furaton keresztül időben szabályozott módon átömlik az olaj, a szabad dugattyú elmozdul mindaddig, amíg szabaddá teszi a sűrített levegő átjutását a katapult léghengerébe.

Az összes eddig leírt intézkedéseknek az a célja, hogy a gyorsítási diagram kitöltési tényezőjét javítsák, azaz a szükséges kilövési sebességet lehetőleg alacsony gyorsulási maximum mellett éri el. A kondenzátor edény beépítése kisimítja az erőcsúcsokat, de ezért nagy teljesítmény veszteséggel kell fizetni. Először csak az idő-mennyiség szabályzó adott elfogadható eredményt.

## Robbanótöltetes katapultok

Miközben a sűrített levegővel működő katapultoknál adott minden kilövés azonoságának biztosíthatósága, addig a robbanótöltetes katapultoknál (Focke-Wulf) igen nagy a szóródás. Azonos töltet mennyiség, valamint azonosan 1:1,45-ös keverési arány esetén is erős a szóródás. Ezért még jelentős fejlesztői munkát kell végezni a robbanótöltetes kilövés kiérlelése érdekében. Ki kell kísérletezni a fekete- és füstmentes löpor olyan arányú keverékét, amely nem hoz létre a kilövés során kellemetlen gyorsulási csúcsokat, és megfelelően csillapított kilövési erődiagram érhető el vele. (*Dynamit-Nobel AG, HG 30/4 és II. 30/4. töltetei.*)

A fejlesztés rendelkezésére álló Focke-Wulf Ta 154-es repülőgéppel számos kilövést hajtott végre (1944 február/április) egy a Focke-Wulfnál meglévő Heinkel katapultüléssel, és amellyel a Heinkel 80-90%-os teljességet ért el (földön ember nélkül végrehajtott 266 kilövésből). A Heinkel cégnél a kilövéseket saját kilövő pályájukon végezték, és egy végtelenített szalag szolgált a kilövés után a gyorsulás lefékezésére. A Focke-Wulf cégnél az ülés gyorsulás közbeni megvezetésére csak olyan hosszúságút alkalmaztak, amely elfért a repülőgépben (kb. 1,5 m), majd egy nagyméretű párnával fogták meg. Ezáltal adódott kismértékű különbség az ülés azonos repülési magasságnál és sebesség-nél azonos töltetnél.

A Heinkel He 162-es repülőgépét robbanótöltetes katapultüléssel szerelték fel. Ezáltal kisebb lett a súly, kevesebb a karbantartási igény és nagyobb lett a biztonság, amelyet jelentősen befolyásol a sűrített levegős katapultülésnél az esetleges nyomáscsökkenés a tároló palackokban.

### **Nagysebességű repülőgépek katapultülése**

A növekvő repülési sebességek, elsősorban a vadászipülőgépeknél, hamarosan arra a felismerésre vezettek, hogy a katapultüléssel sikeres mentést csak egy bizonyos határig, a gerincoszlop terhelhetőségi határáig lehetséges. Bizonyára a 23g-s gyorsulási

csúcspot, amelyet az ember számára elviselhetőnek nyilvánítottunk, nem szabad elérni. Ez különösen érvényes a Dornier cég Do 335 >nyil< projektjére ez 1942-ben kezdődött, az első repülések pedig 1943 nyarán történtek. A repülőgép 800 km/ó sebességre volt alkalmas, közel az akkori sugárhajtású repülőgép sebességéhez. A pilótaülés mögé szerelt második motor miatt a pilótát messzemenőn védeni kell a kilövéskor annak légcsavarjától egy szokásos ejtőernyős ugrás során. Ezért a repülőgépet egy, ill. kétüléses gépnél két katapultüléssel szerelték fel, valamint a függőleges vezérsíkot és a második motor légcsavarját ledobható módon alakították ki. Az ülés számára szükséges gyorsulás várható értéke 26g volt, ezért meg kellett vizsgálni, hogy az ember képes-e 28g gyorsulást tolerálni. Ehhez a gerincoszlop szilárdságának lehetőleg pontos meghatározása volt szükséges. Ez meglehetősen nehéz feladat volt, mert egy hullá gerincének adatai eltérnek az élő emberi gerinctől. Itt is bizonyos körülmények között hasonlóak lehetnek a viszonyok, mint a laza- és a megfeszített izmok hatása az ejtőernyő belobbanásakor fellépő erőknél.

A csontok szilárdsága az elhalálozás után is megállapítható, mert itt alig van eltérés az élő és holt csont között. De a gyorsulás kiváltotta erőhatást a gerincoszlopnak kell felvenni, függetlenül attól, hogy az izmok megfeszített állapotban vannak vagy sem. A valódi különbség abban van, hogy az élő ember a terhelés kialakulásakor olyan testhelyzetet vesz fel, amelynél az izmok többé kevésbé besegítenek a tartásba. A gerincoszlop helyzete a terhelés felvételekor olyan helyzetben is lehet, hogy a gyorsulási csúcsokat csökkenti, de az ellenkezője is lehetséges. Valójában itt a test dinamikus tulajdonságai játszanak szerepet. Egy hullá esetén a gerincoszlop reakciói elmaradnak, a megfelelő testhelyzetet nem veszi fel. Irodalmi adatokból (*Junk*) ismert egy közepes testalkatú, 30 éves férfinél milyen százalékos arányban vesz részt a tartásban néhány csigolya, és a csigolyák statikus törőszilárdsága. A teherviselés arányából és a statikus törőszilárdságból a gyorsulástűrő-képesség kiszámítható. *Junknál* váratlan értékek adódnak, amelyből a nyakcsigolyáknál van a legnagyobb (51g), az ágyéki csigolyáknál pedig a legkisebb (23g). Ha ezeket az eredményeket egyedileg szemléli az ember, akkor a 23g-t kell a tűrőképesség határának tekinteni. Valódi 26g-s elviselhetőségi határt csak katódsugár-oscillográfós méréssel tudták meghatározni négy akkori személynél. A *Junk* által közölt érték (23g) arra az esetre érvényes, amikor a terhelés fokozatosan alakul ki, míg az "ingás kísérleteknél" kiderült, hogy az az érték minden sérülés nélkül elviselhető. Ezzel megállapítást nyert, hogy a felkarok megtámasztása nélkül 23g, továbbá később kiderült, hogy a felkarok megtámasztásával 28g is sérülés nélkül elviselhető.

csigolya	terhelésmegosztás %-ban		statikus törőszilárdság kg-ban		gyorsulás g-ben	
	<i>Junk</i>	<i>Gaertz</i>	<i>Junk</i>	<i>Gaertz</i>	<i>Junk</i>	<i>Gaertz</i>
IV. nyakcsigolya	7				51	
I. hátszigolya	20		450		29	
VI. hátszigolya	25	25	600	730	31	23,3
X. hátszigolya		40	850	715		23,3
I. ágyéki csigolya	50	50	1000	810	26	20,6
V. ágyéki csigolya	55	60	975	1100	23	23,4

Mielőtt azonban ez utóbbi értékkel katapultálni mernénk, még egy sor további vizsgálatot is el kell végezni. Egyszerű terhelési vizsgálat során kiderült, hogy az ember ülő

helyzetben a testsúlyának négyszeresét képes a vállain megtartani. Függeszkedve, mint a korlátan teszik, rövid ideig a testsúly háromszorosát. Ha a felsőtest részarányát az össz-súlyhoz képest 60%-ra becsüljük, akkor arra az eredményre jutunk, hogy a gerincoszlop terhelése kb.  $3g:0,6g=5g$ -vel csökken. Amennyiben kartámasz nélkül 23g a elviselhető, akkor az előzőek szerint kartámasszal a 25g elviselhető. Ezzel az eredménnyel azonban még nem elégedhet meg az ember. Elsősorban két tényező határozza meg a csigolyák szilárdságát a nagy gyorsulás által kiváltott erőkkel szemben:

1. a nyomásra igénybevett csigolya megengedett törőterhelése, és
2. a testsúly azon része, amely az illető csigolyára hat.

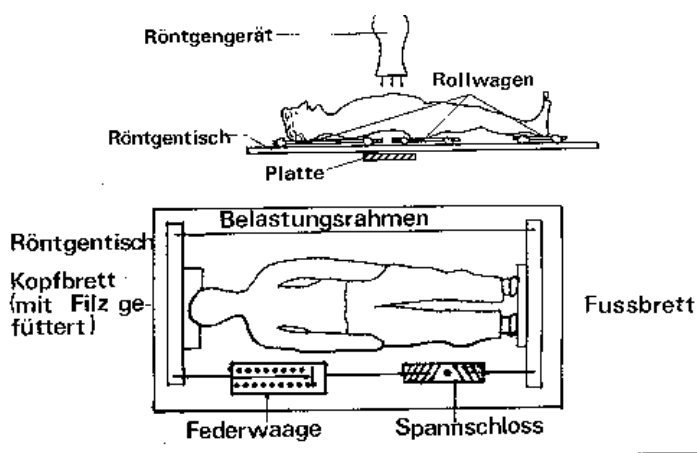
Biztonságból Gaertz (Heinkel) a Rostock-i egyetem patológiai intézetének segítségével még egyszer meghatározta a fenti táblázatban megadott csigolyák szilárdsági értékeit. A vizsgálat megerősítette a 23g-s értéket, de Junk-al ellentétben, bizonyos tőrésen belül az összes csigolyára ezt az értéket kapta.

A gyorsulás-tűrőképesség megállapításához szükséges, az egyes csigolyákra eső testsúlyból származó terhelés részarányát addig csak megbecsülték. Gaertz (Heinkel) ezt az arányt néhány csigolyára viszonylag egzakt módon meghatározta. Közben jól ki tudta használni azt a tényt, hogy a törőszilárdsági kísérletek során a kisebb terhelések tartományában a porckorongok nagyon jól összenyomhatók voltak. Ezáltal az összes ágyéki csigolyára fel tudta venni az erő hatására való elmozdulás diagramját. A csigolyák elmozdulása a felegyenesedett ember súlyának hatására, valamint tehermenetesített helyzetben lévő embernél a fej és lábak terhelő hatásra, lehetővé tette a vizsgált csigolyára eső terheléshányad megállapítását.

Egy karcsú, átlagos felépítésű kísérleti személy Bucky asztalon (Bucky blendével ellátott röntgen asztal) fekszik, a felfekvési pontjai alatt könnyen gördülő kis kocsikkal, amelyek hosszirányban engednek elmozdulást. A terhelés a fejnél és a talpagnál történik, amely 10-10 kg és 60-60 kg közt állítható. A terheletlen és terhelt csigolyák röntgenfelvétellel elkészíthető a csigolyák eltolódási diagramja.

A törőterhelés és a különböző csigolyákra ható, testsúlyból eredő részarány mérések egyértelműen megerősítették a 23g-t olyan elviselhetőségi határként, ahol a karok nincsenek megtámasztva, és a pneumatikus kilövőnél nincs csillapító beépítve.

A karok megtámasztása esetén, amint ez Dornier Do 335-nél, a 28g is minden sérülés nélkül elviselhető volt, amint ezt az a 27 kísérlet is igazolta, amelyet a Heinkel cégnél végeztek egy pneumatikus katapult berendezéssel. A kilövés sebessége 120-140 bar nyomásnál 17,5 m volt. Ezzel a terheléssel azonban elértük az emberi gerincoszlop terhelhetőségének határát. Amint már említve lett, normális esetben a katapultülés gyorsítására



Terhelés hatására létrejövő eltolódás felvétele. (136b.tif)  
(röntgenkészülék, gördülő kocsi, röntgenkészülék asztala, asztallap, fejtámasz <filccel kipárnázva> terhelő keret, lábtámasz, rugós mérleg, feszítőanya)

csak nagyon rövid út áll rendelkezésre, hozzávetőleg 1,5 m, és a gyorsítási út megnövelésének lehetőségét a jövőben még fontolóra kell venni.

### Lökésnagyság meghatározásának matematikai modellje

Az ember reakcióinak megbecslése mechanikus lengésekre és lökésekre csak korlátozott mértékben sikerült. A 60-as években ezért a DVL-nél más meghatározási mód után néztek (*Vogt/DVL*). Felállították az emberi test matematikai modelljét, hogy ezt a helyettesítési rendszerrel vizsgálják a reakciókat.

A 60-as évek ezen munkái, amelyek a repülőorvosi intézet korábbi vizsgálataira támaszkodtak (*Coermann/DVL*), lehetővé tették az emberi test olyan matematikai modelljének kifejlesztését, megvalósítását és alkalmazását, amely alkalmas volt a különböző lengések és lökő terhelések hatásainak tanulmányozására, és nemlineáris viselkedésének felfedezésére.

Egy nemlineáris rendszer dinamikus tulajdonságai megváltoznak, ha azt előterheléssel vizsgáljuk. Ennek a nemlineáris tulajdonságváltozásnak a meghatározására fokozott gyorsulással járó lengéseket bocsátanak a kísérleti személyre. Egy rázószékbe ültetik, amelyet a mi intézetünkben lévő centrifugára erősítettek, ezáltal mechanikus lengéseknek és statikus gyorsulásoknak teszik ki az illetőt. A kísérleti személy (az intézet egyik alkalmazottja) dinamikus tulajdonságainak megállapítására, regisztráltuk a felegyenesedve ülő összellenállását (mechanikus sajátimpedancia), valamint a lengések átadódását a tesztelt személy fejére.

A rázóasztal gyorsulási amplitúdója 0,4g volt 2-20 Hz között. A lengési vizsgálatok eredményeit egy olyan matematikai modell felállításához használtuk, amely az emberi test anatómiájának közelítését szolgáltatta. A tömegeloszlásokat és a rugalmassági modulusokat az irodalomból vettük. Egyedül a csillapítási tényezőket nem mértük ki, de közismert, hogy az értékük a kritikus csillapítás 0,2-0,6 szorosa között van.

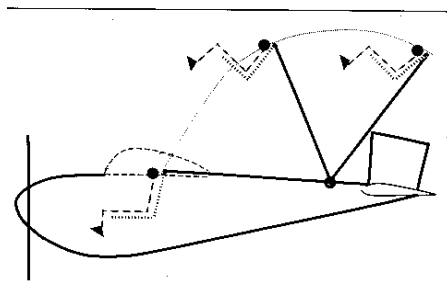
A centrifugális gyorsulás minden fokozatánál a modell minden egyes alkotóelemére eltérő értékeket kaptunk. Ekkor bukkant föl az emberi test nemlineáris tulajdonságának jelensége.

A következő lépésként a modell olyan bővítése volt, ahol már meg lehetett becsülni a lökések kiváltotta reakciókat. A modell lökőterhelésre adott tulajdonságainak vizsgálhatósága érdekében, a lengések hullámformáját négyszögre, trapézra és szinuszosra választottuk. Kiszámítottuk azokat az erőket, gyorsulásokat és eltolódásokat, amelyek a modellben keletkeztek. Végül olyan hatásoknak tettük ki a modellt, amilyenek egy repülőgép katapultülésében keletkeznek.

A mechanikus lengések elleni védőintézkedések fejlesztésének egy másik példája volt a modell gyakorlati alkalmazására. Az ülőpárna bizonyos körülmények között lengésfokozóként működik. A növekvő számú sérülések az olyan katapultüléseknél, ahol ülőpárnát használtak, bizonyára az "ember-párna" rendszer változására vezethetők vissza.

A DVL (*Wiesehöfer*) egyik javaslata szerint egy új repülőgép kifejlesztésekor a géptörzs felső részbe egy hosszú emelőkart kell beépíteni. Ezt a kart a függőleges vezérsík előtt elforgathatóan be kell kötni, a másik végét pedig az üléshez kell rögzíteni. A kabintető ledobása és az ülés rugók segítségével történő kivetése után az utazószél az ülést átfordítja a vezérsík fölött. Ezt a javaslatot sohasem valósították meg Németországban. A második világháború vége után egy *Martin* nevű angol ezen ötlet alapján egy modellt készített (the swinging arm), és a minisztériumnak be is mutatta. De valószínűleg

nem sok sikert ért el vele.



(137.tif) Energiatakarékos katapult-ülés.

### Rakéta rásegítő a kb. 800 km/ó-s repülési sebességhez

Még a második világháború alatt az egyre növekvő repülési sebesség miatt, amely zuhanórepüléskor elérte a 800 km/ó-t

is, a repülőtechnikusok számítása alapján, a robbanótöltetes katapultüléseket kb. 800 kg tolóerejű és 0,2 másodpercig működő rakétával is fel kell szerelni. Egy ilyen rakétát, jobban mondva inkább kettőt, *Herz* (Focke-Wulf) méretezett. Azok elhelyezése a katapulthengerek meghosszabbítási vonalában nem volt lehetséges, ezért hatására a kilövés után a pilóta erős forgásba kezdett. Ezért csak egyetlen rakéta elhelyezése jöhetett számításba az ülés alá. 1963-ban vezették be ezt a kombinációt a Martin-Baker katapultüléseknél.

### A légellenállás hatása

Most tulajdonképpen le kellene zárni a katapultülés témáját, és az ülés, valamint a benne ülő sorsával kellene foglalkozni a repülőgép védelmének elhagyása után.

A katapultüléssel foglalkozó munka megkezdésével (DVL) az elméleti és gyakorlati vizsgálatok is megkezdődtek annak a megállapítása érdekében, hogy a katapultülésben ülő személyre milyen terhelések hatnak a tulajdonképpeni kilövés után. Amennyiben az ülés a repülőgépből vákuumba kerülne, tehát nem hatnának rá a légerők, akkor a tömegvonzással szemben olyan magasra emelkedne, amíg annak hatására a sebessége el nem fogyna. A továbbra is ható tömegvonzás hatására az ülés zuhanni kezdene, tehát összességében a ferde hajítás parabolikus pályáját járná be.

Azonban a meglévő légellenállás jelentős hatással van, függően a repülési sebéségből és a magasságból adódó légerőktől, a parabolikus pálya alakjára. Pillanatnyilag ez a kettő a legnagyobb akkor, amikor az ülés elhagyja a repülőgép törzsét. A légellenállás az ülést a vezérsíkok felé téríti el. Az abban az irányban létrejövő gyorsulás a repülési sebéségtől és a készülék légellenállásától függ, és a kilövési pálya kulminációs pontját eltolja a vezérsíkok felé. Közben a mellet és hátat összekötő irány mentén 10-15g lép fel a földhöz viszonyított 500-600 km/ó sebességnél, amely 2-3 másodperc alatt asszimptotikusan tart a nulla értékhez.

A légellenállás ezen hatásával egy időben érvényesül a hajtómű gyorsító hatása valamint a földvonzás is, amelynek az iránya a fejet és feneket összekötő vonal menti, nagysága 6-10g, és 1-2 másodperc után nullára csökken. Ez a hatás a kilövési pályát többé-kevésbé laposabbá teszi.

A sebéségből és a légellenállásból adódó erők forgató nyomatékot is okoznak az ülés keresztengelye körül, és ha az ülés a vezetékét nem egyszerre hagyja el, ez még nagyobb lehet.

A kilövésből és a vezeték elhagyásából létrejövő erők, amely változó irányú és nagyságú gyorsulásokat okoznak, és légellenállásként és forgató nyomatékként mutat-

koznak, ezek jelentik az ülésben lévő személynek az igénybevételeket.

A légellenállás miatt kialakuló gyorsulásokat egy centrifugális ill. egy katapultpályán szimulálják. Ezen a vízszintesen fekvő pályán, miután az ülés a kilövőpályát elhagyta, rögtön működésbe lép egy szabályozható fékberendezés, amely a fej-ülep irányú gyorsulást szimulálja. Az ugró sebességének időbeli lefolyása meghatározásakor mindig figyelembe kell venni a testre ható gyorsuláskor az illető tartózkodási helyén a légsűrűséget. Az ilyen számítások eredménye az 500-900 km/ó repülési sebességekre vonatkoznak (Lürenbaum/DVL). A leírt gyorsulásokat a légerők és légellenállások okozzák, amelyek fokozott nyomásként jelentkeznek a katapultált testre. Ezért meg kell vizsgálnunk, hogy ez fedetlen fejjel 800 km/ó sebességig sérülés nélkül elviselhető-e vagy sem.

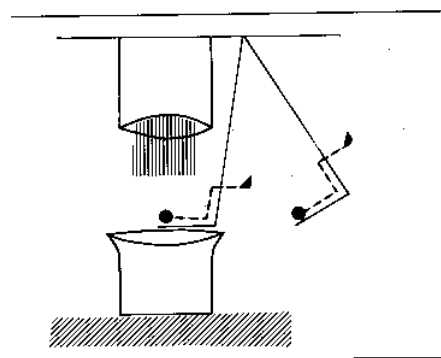
1938/40-ben szélcsatornában és Ju 87-el zuhanórepülés közben vizsgálták meg a kérdést. A szélcsatornában egy fából készült modellel vizsgálták, hogy a fejjvédővel ellátott katapultülésnél milyen hatást vált ki az ugró arcán a levegő torlónyomása (Göthert/DVL). A fejjvédőn kialakuló torlónyomásnak csökkenteni kellene az arc terhelését. Azonos szélcsatornában vizsgálták azt is, hogy miképpen viselkedik a védetlen fej különböző légsebességeknél. A torlónyomást  $100-300 \text{ kg/m}^2=144-252 \text{ km/ó}$  között változtatták a talaj mentén. Ezt jól elviselték.  $150-180 \text{ km/ó}$  között kezdett az arc flatterozni, amelyet nagyon kellemetlenek éreztek. A kialakulás kezdete és frekvenciája az arc formájától és az arcizmok feszességétől függött. A kísérlet során az arc bőre kipirult, mintha vibrációs masszázst kapott volna.

Ezután a terhelési vizsgálatokat egy zuhanóbombázó repülőgéppel folytatták (Junkers Ju 87). A megfigyelő ülés kabinjának tetejét eltávolították. Amikor elérték a vizsgálati sebességet, a tesztelt személy ültéből felegyenesedett, miáltal a feje kiemelkedett a kabin elülső pereme fölé. Vele szemben egy filmfelvevő kamerát szereltek. A felvételek  $385$  és  $430 \text{ km/ó}$ -s sebességeknél történtek. A kísérlet során az illető arcát  $30-60$  másodpercig  $1130 \text{ kg/m}^2$ -es torlónyomás érte. A szemét nem védte semmi, fejjvédő sem volt rajta.

Mély lélegzetvétel után állt fel az illető, először visszatartotta a lélegzetét, de a levegővétel lehetséges volt a kísérlet alatt. A kivörösödésen kívül semmilyen más változás nem volt tapasztalható az arcon a kísérlet során. Egyetlen esetben,  $715 \text{ kg/m}^2=385 \text{ km/ó}$  mellett,  $6,3$  másodperc után, a kísérleti személy elájult, és csak kb. egy perc múltával tért magához. Az ájulásról semmilyen emléke nem volt, következményei sem lettek. Az illető - az intézet egyik dolgozója - a további tesztek során, közel azonos vagy annál nagyobb sebességnél, néhány másodperc után szédülni kezdett, és enyhe kábultság volt megfigyelhető nála. De akaraterővel gyorsan túljutott ezen az állapoton. Ismert, hogy az orr nyálkahártyájának a trigeminusz és olfactoriusz idegek fölötti lehülése olyan reflexeket vált ki, amelyek a légzésre és a keringési rendszerre erősen hatnak. A kísérlet kiegészítéseként a tesztzemélyre repülős szemüveget adtak. Amikor a légáramlat szemből érte az arcot,  $485 \text{ km/ó}$ -ig semmi lényeges nem történt, elfordított fejnél, amikor az arcot ferdén érte a levegő, már  $250 \text{ km/ó}$ -nál elemelkedett a szemüveg (Schütze/DVL).



A repülőgép 485 km/ó-ás végsebességének elérése után, a szükséges nagyobb sebesség melletti vizsgálatok nem voltak elvégezhetőek. A nagyobb torlónyomások elérése érdekében a vizsgálatokat 1942-ben a német repülőkísérleti intézet/Braunschweig "nagysebességű szélcsatornájában" folytatták. Ebben a csatornában max. 3000 kg/m<sup>2</sup>-es torlónyomás (720 km/ó) volt elérhető. A csatornának volt egy 1 m átmérőjű nyitott szakasza. Ez a szakasz függőleges elrendezésű volt, ezért a kísérleti személyt fekvő helyzetben kellett behelyezni. A katapultülést ezért úgy helyezték egy állványra, hogy a háttámlája 27°-os szögben volt. (Az ülés dőlési szöge a repülőgép függőleges tengelyéhez képest.) Az állványt, az ülés kísérleti tér fedeléhez csuklósan volt hozzáerősítve, úgy lehetett a fúvókák és szívótorok közé bebillenteni, hogy a kísérleti személy arca a sugár közepébe került, valamint a felsőtestét is (mellcsontig) érte a légsugár. Tulajdonképpen ezt megelőzte egy modellkísérlet, ahol fából készült bábuval állapították meg a torlónyomásokat. A modell fején furatokat készítettek a homlokon, a szemek helyén, orrhegyén és az állcsúcson. Ezeket a furatokat csövekkel manométerekhez kötötték. A legnagyobb torlónyomást az állon regisztrálták. Ez a tény nem nagyon függött a valódi áramlási sebességtől. További sorrend a következő volt: orrhegy, szemek, homlok. De ez a különbség csak nagyobb sebességeknél (720 km/ó-ig) állt fenn - kb. 100 km/ó-nak megfelelő különbségekkel -, alacsonyabb sebességeknél (kb. 250 km/ó-ig) az egyes mérőpontok között nem volt lényeges különbség (Thaler/DVL).



A fej vizsgálata szélcsatornában kb. 720 km/ó-ig. (141A..tif)

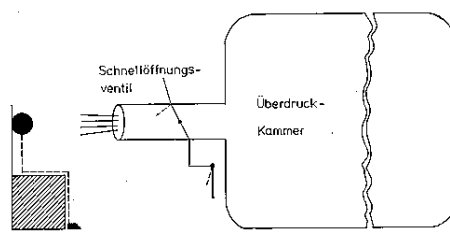
A következő kísérletek során a sebesség tartománya 100-720 km/ó volt. A légsugár sebessége sebességmérővel és egy Prandtl-csővel lett beállítva, a kísérleti személy pedig egy, vagy több másodpercre bebillentésre került a légsugárba (az időt a kísérleti személy határozta meg).

A légsugár közepének hatását a max. sebességig meglepő módon azonosnak és elviselhetőnek találták. A csatornafal közeli zónában való áthaladás során a fej kisebb-nagyobb rázkódásba kezdett, ami kellemetlen volt, de semmilyen utóhatást nem okozott. Az egyik kísérleti személynél enyhe fájdalom jelentkezett szemmagaságban, amely gyorsan megszűnt. A következő napon egy másiknál nyomásérzékenység jelentkezett a hájtöveknél és mindkét állkapocsnál. Egy továbbiánál kb. 700 km/ó-nál a mell- és hasi belső szervek kellemetlen remegése jelentkezett. Kevésbé erősen egy másik is érzett ilyet. Kikérve az aerodinamikusok tanácsát, véleményük szerint ilyenkor a szélcsatorna rezonanciája átadódott az ülésre és benne ülő személyre. A kísérletek befejezése után az abban résztvőknek az volt a véleményük, hogy fedetlen fővel még nagyobb torlónyomás is elviselhető. Az ismertett kísérletek kiegészítéseként álljon itt a repüléstechnikai kísérleti intézet (FVA/Prága-Letnien) túlnyomásos kamrájában végzett vizsgálat eredménye. A szélcsatornás vizsgálatot, amelynél kihasználták annak maximális képességét, további vizsgálatokkal bővítették a még nagyobb sebességek tartományában (1943). Közben a hirtelen ható légsugár hatását is vizsgálták, hiszen a katapultálásakor ez a helyzet, míg a szélcsatornánál a bebillentés csak lassan történt.

A kísérlet elvégezhetősége érdekében a túlnyomásos kamrát egy speciálisan gyorsan nyíló szeleppel (Lehmann/DVL) látták el, miáltal a kamra nyomása a másodperc tört része alatt kiegyenlítődött a külső légnyomással. Az ekkor keletkező légáramlást egy hengeres fém csőben vezették (266 mm átmérőjű) a kísérleti személy arcára. A különböző túlnyomásból (0,1-0,9 bar=400-1050 km/ó) adódó légsebességet két azonos sebes-

ségíróval és egy piezoelektromos nyomásindikátorral mérték.

A kísérleteket először 0,1 bar-nál, később 0,2 bar-nál kezdték, 0,05-0,5 bar nagyságú lépésekben. Így a három résztvevőnél max. 230 m/s=850 km/ó-t értek el. Ennél a sebességnél félbeszakították a kísérleteket, mivel akkor (1943) nagyobb repülési sebességre nem számítottak. A kísérletben résztvevő személyek (az intézet dolgozói) fedetlen fővel sem szenvedtek semmilyen maradandó károsodást a belső- vagy különösen a légzőszerveknél. Azonban az is kiderült, hogy 500 km/ó sebesség fölött a fej nem tehető ki hirtelen annak a légsebességnek. Az egyik esetben 0,2 bar-nál (550 km/ó) az illető elfelejtette a kísérlet kezdetekor a szeméit becsukni. A légáramlat hatására az alsó



*A fej terhelése egy túlnyomásos kamrából max. 855 km/ó-val kiáramló lég-sugárban. (142.tif)*

*(gyorsnyílású szelep, túlnyomásos kamra)*

szemhéjja erősen lefelé gyűrődött, azonnal elfehéredett. A szemhéjnak, a szájszélek összeszorításával, a szájpaddás lágy részeinek felszorításával, amely zárja az átmenetet az orrüreghez erősebb vagy ismétlődő zavarok elkerülhetők. Két személynél volt ártalmatlan, kis bőrvérzés (Petechien) a száj környékén.

### Kísérleti repülések tapasztalatai

A Heinkel katapultülés repülés közbeni kipróbálásakor (1944 március 23.) kisebb problémák voltak. Az első repülést a teljes készülék működőképességének ellenőrzésére szánták. 1 km-es magasságban, 200 km/ó sebességgel, vízszintes repülés közben semmilyen hiba nem

történt. A következő lépés a számított és a szélcsatornában mért eredmények gyakorlatban történő igazolása volt a szükséges kilövési gyorsulás, és a sűrített levegős energiatárolók megfelelő nyomásának tekintetében. Közben a katapultülés pályáját is rögzítették kinoteodolitok segítségével a légierő kísérleti repülőterén (E-hely Rechlin). Az egyre növekvő sebességgel végzett repülések eredményei igazolták az elméleti számítások és szélcsatornás vizsgálatok eredményeit. Abban az időben a Junkers Ju 87-es és Ju 88-as repülőgépeket elsősorban zuhanóbombázóként alkalmazták, ezért egyenesrepülés közbeni katapultülés próbához nem a legalkalmasabbnak tűnt számunkra. Egy zuhanóbombázó kivételi ívében centripetális gyorsulások lépnek fel az ív rádiuszától és a repülőgép sebességétől függően, amelynek következtében a katapultülés és a benne ülő súlyereje megnő. Egy 3g-s kivételi gyorsulás esetén a szokásos 1g esetén pl. 120 kg  $3 \times 120 = 360$  kg lesz. Szakorvosaink meggyőződése szerint ilyen esetben több energiára van szükség (sűrített levegő nyomása) az ülést, benne a pilótával, távol tartani a repülőgép függőleges vezérsíkjától. Az erről a kérdéstről folytatott vitában a mérnökök nem fogadták el felvetéseinket. Ennek a helyességéről ugyan meg voltunk győződve, de a döntést a kísérletekre bíztuk. Egy minimális biztonságtechnikai intézkedést azért tettünk (a bekötőhevedert kioldottuk, az első ülés fölötti kabintetőt nem engedjük leválni). Bizakodásra adott okot, hogy a Ju 87-es repülőgép, amely a fronton súlyos sérüléseket szenvedett az ellenséges légvédelemtől, a nálunk fellépő nagy igénybevételeket (pl. max. 8,75g- kivételi gyorsulás) csak minimális deformációval viselte el. Az ülés, amint feltételeztük, nekicsapódott a függőleges vezérsíknak. A leszállás ezután sikeresen megtörtént, és a vezérsík kiegyenesítése után sikeresen visszarepültünk Adlerhofba.

A kinotechnikai felvételek, az egyik a földről, a másik egy kísérő Ju 87-ről dolgozott, lehetővé tették egy korlátozott ideig a kilőtt ülés sorsának további megfigyelését. Elsősorban feltűnő volt az ülés átperdülése (tumbling), amely bizonyára igen kellemetlen lenne a benne ülőnek. Az ülés stabilizálására egy olyan kis ejtőernyőt próbáltunk használni,

mint amelyet az ejtőernyőknél a főkupola kihúzására használnak, és amelyet a kilövés után a bennülőnek kellett kinyitni. Ez azonban nem volt elegendő a forgás gyors leállítására. Ezért valamivel nagyobb méretű ejtőernyővel láttuk el a berendezést.

Ennek a kísérletsorozatnak a lezárásaként emberrel végzett első katapultálást kellett végrehajtani. A nagy tapasztalatú tesztajtőernyős *Buss* lett ezzel megbízva, ő végezte az első katapultálást Rechlinben 1941-ben, kifogástalanul.

### ***Kétüléses repülőgép katapult-berendezése***

Az előzőekben ismertetett kísérlet után három évvel 1944-ben kapta *Eisermann* E-hely Rechlinben azt a feladatot, hogy az új Heinkel He 219-esnél próbálja ki a katapultülést. A repülőgép a sorozatgyártás beindulása előtti állapotban volt. A hátsó ülés, amelyben a rádiós/faroklövész foglalt helyet, az első ülésben lévő pilótához képest háttal ült. Ebbe a hátsó ülésbe kellett katapultülést beszerezni úgy, hogy a kilövéskor ez is a gép vezérsíkja felé repüljön. Erre a szokatlan pályamegválasztásra azért volt szükség, hogy a két ülés egyszerre történő katapultálásakor nehegy összeütközzön. Szemben a szokásos kilövésekkel, a kísérletek alatt hol igen magasan repült el a vezérsíkok fölött, hol pedig nekicsapódott a törzsnek. Az egyik kísérlet során az ülés szétverte az egész vezérsíkot, a pilótának kényszerleszállást kellett végezni. Többször letört a katapultpálya felső vége, hiába erősítették meg újra és újra. Egy 600 km/ó sebességgel történő repülés során a katapultülés nem hagyta el rendesen a vezető pályát, a nyitó mechanizmus kinyitott egy ejtőernyőt, ezért a repülőgép fejreállt. A pilóta ebben a helyzetben nem használhatta saját katapultülését, mert a hátsó ülés blokkolta az elsőt. Egy csusztatási manőverrel (oldalazó siklás) sikerült a kibomlott kupolát összenyomni, ezáltal újra irányíthatóvá vált a gép. Az eset után - a komplett katapultülés bennmaradt a repülőgépben - a földön felderítették a kilövés sikertelenségének okát. A katapultülés pneumatikus dugattyúja négyszögletes profilú volt. Ez összesült a repülőgéphez rögzített hengerrel. A dugattyú oválisra módosítása megszüntette a problémát. A majdnem balesetet okozó ejtőernyő a próbabábu ejtőernyője volt, amely időkésleltetés után automatikusan nyílt. Ezzel a bábuval szimulálták az ülés és a bennülő szétválását. Bábuval végrehajtott sikeres kísérletsorozat után az E-hely Rechlin ejtőernyős tesztugrója, *Buss* 1944-ben három sikeres ugrást végzett, amint ezt két évvel korábban a DVL-nél is megtette.

A Heinkel He 219-es repülőgép katapultüléseit, az emberrel végzett kísérletek során, már nagyobb stabilizátor ejtőernyővel látták el. Az ülésnek és a bennülőnek a stabilizálása (tumbling) már nem jelentett gondot. Üléseinknél pörgési hajlamot (spinning) nem tapasztaltunk.

Manapság, ha sajtóban arról olvasunk, hogy egy gyors repülőgép lezuhanásakor a bennülők katapultálással menekülnek meg, igazolják a második világháború alatti jóslatunkat, miszerint a jövőben minden gyors katonai repülőgépet el kell látni katapultüléssel.

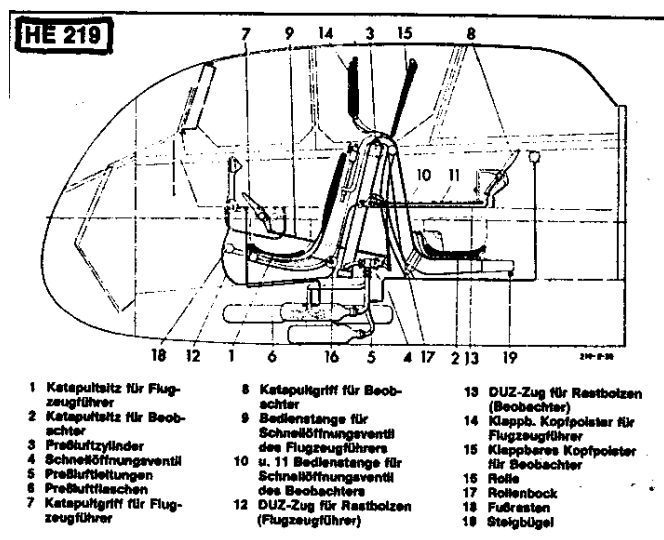
Amint az első világháború során, csak a német pilóták voltak ellátva ejtőernyővel, úgy a második világháború során is csak a német repülőgépeken kísérleteztek ill. látták el azokat sorozatban katapultüléssel és egyéb menekülést segítő eszközzel.

A második világháborút követően számos légierőnél hamarosan megkezdődött a katapultülések fejlesztése és gyártása. A svédek már a háború alatt beindítottak egy ilyen fejlesztést. Az elmúlt harminc évben sok ember menekült meg a katapultülés által. Az igaz, hogy nem mindig sérülés nélkül, de túléltek az esetet.

A német légierőnél *Becker* analizálta az 1957-1969 közti években keletkezett sérüléseket, és a lehetőségeken belül összehasonlította más légierőknél előfordultakkal. Katapultálásakor az NSZK-ban a pilótáknak a kezükön, könyökükön és vállukon bőrhorzsolódások, rándulások keletkeztek, valamint (nem teljesen kinyílt ejtőernyővel a kis magasság miatt, kemény földetéréskor) keletkeztek egyéb sérülések történtek. Ezek, a legtöbb esetben viszonylag enyhe sérülések, állíthatók szembe a gerincsérülésekkel. Az egyes légierőknél a gerincsérülések részarányára vonatkozó adatok 8,75-40,4% között szórnak. (Például I.: *Ejtőernyős Tájékoztató, 1981.No.5. p.23.: Katapultálások kimenetelének analízise az izraeli légierő hajózájánál harctevékenység közben*)

A katapultálásakor az erők az ülésről a combokra, elsősorban a gerincoszlop alsó részét képező keresztcsontra, valamint a medencecsont azon részére, amelyre a keresztcsont támaszkodik, adódnak át. A keresztcsonttól az erők továbbadódnak a gerincoszlopra. Az ideális gerincoszlop szemből nézve egyenes, oldalról nézve a nyak és ágyéki részen enyhén konvexen (lordose), a hátszigolyáknál enyhén konkávan hajlik (kyphose).

Az egyes csigolyákat a rugalmas porckorongok választják el egymástól, amelyek lehetővé teszik a gerincoszlop mozgékonyt, valamint a hosszirányú lökések csillapítását. A csigolyákat ínszalagok tartják egyben. Előre hajló testhelyzetben a hátszigolyáknál erős hajlás, az ágyéki csigolyáknál pedig több-kevesebb felemelkedés lesz. Ezáltal a csigolyák széle közeledik egymáshoz. Ha az erőhatás olyan nagy, hogy a csigolyák pereme összeér, akkor következik be az ékcsont törés. Ha a kilövést indító kar a fülke padlójához van közel, azaz előre kell hajolni a megfogásához, akkor az előbb említett kedvezőtlen helyzet állhat elő. Az indítókar fejmagasságba helyezése jelentősen javítaná



HE-219 kabin-sémája a katapultülésekkel. (HE\_219.tif)

a gerincoszlop terhelhetőségét a gyorsulás elviselésekor a repülőgépben, de az ilyen elhelyezés nem mindig valósítható meg. A Heinkel katapultülésnél viszonylag kielégítő helyen volt az indítókar, azaz a kartámaszba építették.

Az ékcsonttörések mellett, ha nem is mindig diagnosztizálják, porckorong sérülések is keletkeznek. Svédországban Perry vizsgálta a porckorongok szilárdságát, és lényegesen kevésbé terhelhetőnek találta azokat, mint a csigolyákat. A gyakorlatban egyes német pilóták ilyen sérüléssel minden gond nélkül tovább repülnek. Alkalmatlanságuk csak a légierőtől való megválásuk és a polgári légi forgalomban való részvételük során derül, ami a tevékenységük folytatásának feladására kényszeríti őket.

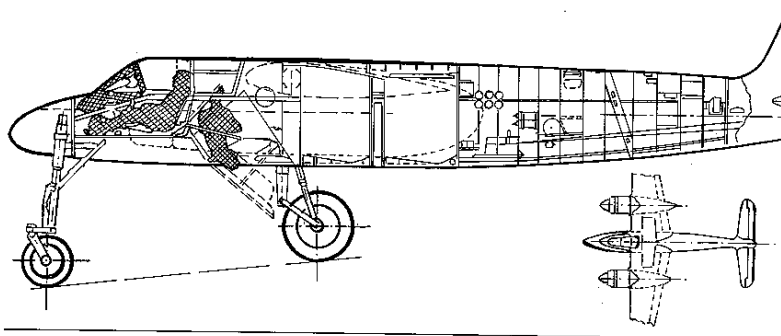
## Egyéb kiugrást segítő eszközök

Már a Junkers és Heinkel katapultülések előtt volt egy repülőgép típus, amelynél teljesen más mentőrendszert használtak. Dornier 1932/33-ban kifejlesztett és megépített egy olyan bombázó repülőgépet, amelyet 1934 márciusától a Birodalmi Vasút és a német Lufthansa teherszállításra használt. Ez a Do 11-es egy kétmotoros felsőszárnyas repülőgép volt, amelynél olyan szárnylengések léptek fel, amelyek akadályozták a fordulást, és aminek egy sor súlyos baleset lett a következménye. A szárny módosítása után a gép típusjelét Do 13-ra változtatták, azonban szárnytörésre tovább is hajlamos maradt. Újabb módosítás után átnevezték Do 23-nak, kerülendő a szerencsétlen 13-as számot.

A repülőgép nyitott fülkéjéből a kiszállás nem volt lehetséges, mert a légcsavarok végei kb. 30 cm-re forogtak mindkét oldalon a fülke falától. Tesztrepülések során felszerelték a fülke jobboldali részre egy billenthető üléssel ellátott csúszdát, amelyen keresztül el lehetett hagyni a gépet. Veszély esetén a pilóta ki tudta oldani ezt az ülést. A tesztrepülések során azonban nem került sor ennek a használatára. Azonban az egyik tesztrepülésnél fedélzeti ügyelő is utazott a gépen, és éppen a csúszdára telepített ülésen ült. Próbaképpen meghúzta a működtető kart és hirtelen az ejtőernyőjével együtt a gépen kívül találta magát a levegőben. Sértetlenül földetért. A Dornier-Post 1937 áprilisi/májusi száma hozta nyilvánosságra a mulatságos kipotytanást a repülőgépben.

Lefelé történő kilövést később, a második világháború alatt is tervbe vették. A Focke-Wulf Ta 154-es repülőgép gyártásakor készítettek egy olyan változatot, amely "kötelékszétbombázásra" volt alkalmas. A pilóta rárepüléskor idő-késleltetővel élesítette a bombakománnyt, majd ülésestől hátra billenve, egy csúszdán keresztül elhagyta a gépet.

Amint már szoltam róla, a háború alatt Gallandnak volt egy trükkje arra, hogyan lehet egy vadászgépből kiugrani. A háború után, az egyre nagyobb repülési sebességek miatt a szükséges kilövési gyorsulások egyre nagyobbak lettek, egyre jobban előtérbe került a személyzet lefelé történő mentésének lehetősége. A növekvő sebesség miatt lefelé is katapultálni kell, de az ahhoz szükséges erők lényegesen kisebbek, mint a felfelé történő katapultáláshoz, mert ilyenkor nem kell a tömegvonzás



Für Sondereinsätze des Flugzeuges Focke-Wulf Ta 154 mit Ausstoß nach unten: Entwurf eines Ballaststuhles (A. O. B.)

*A Focke-Wulf Ta 154-es repülőgép speciális változatánál a gépell történik. (145b.tif)*

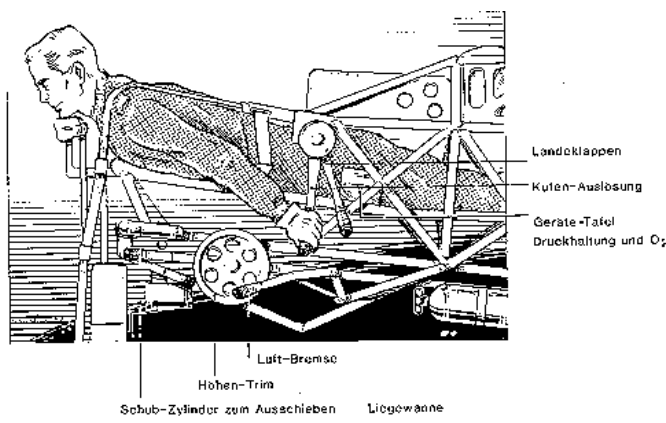
ellen működni, továbbá nem kell elkerülni a vezérsíkot. A német légierő számára gyártott Lockheed Starfighter F-104-es repülőgépet is ellátták alsó gépelhagyási lehetőséggel. De miután az angol *Martin* mérnöknek sikerült olyan katapultülés konstruálni, amelyik a földön álló repülőgépből is lehetővé teszi a mentést, felhagytak az alsó gépelhagyási kísérletekkel.

A Heinkel által gyártott, és *Erich Warsitz* által vezetett He 176-os rakétahajtású kísérleti repülőgép számára leváló kabint készítettek. Olyan volt a kialakítása, hogy vész helyzetben sűrített levegő választotta le a repülőgépről. Robbanó anyaggal történő leválasztás nem bizonyult eléggé biztonságosnak. A kabin fékernyővel volt ellátva. Amikor az a ejtőernyő a zuhanási sebességet 300 km/óra-ra csökkentette, akkor a pilóta ledobta a kabintetőt, és kiugrott saját ejtőernyőjével. Ezzel a berendezéssel számos kísérletet végeztek. A pilóta méreteinek és súlyának megfelelő bábut ültettek a kabinba, valamint speciális műszereket szereltek bele, majd egy He 111-esből 6000-7000 m-es magasságból ledobták. Arról nincs információ, hogy *Warsitz* valaha is használta volna a tesztek során. A szerző, aki az első repülőoktatója és barátja volt *Warsitz*nek, és orvosként részt vett az első repüléseken, ki szeretné zárni egy ilyen ledobás lehetőségét, mert a repülés előtt sokat beszélgettünk a mentőberendezésről.

A Heinkel He 176 repülőgép Walter hajtóművel (folyékonyüzemű rakétahajtómű) volt ellátva. Számos földön végzett kísérlet után 1939 június 20.-án végezte *Warsitz* az első repülést, a kormány és a véderő felső vezetőinek jelenlétében. *Warsitz* számos kísérletet végzett a második világháború alatt, sokáig orosz fogságban volt. Hazatérve új egzisztenciát teremtett magának Németországban és Svájcban. Svájcban a Lugano tónál hosszú szenvedés után halt meg 1983-ban.

A német vitorlázórepülő kutató intézet (DFS) 1942/45 között épített egy DFS 228 típusú magaslégköri (30000 m-ig) vitorlázó-repülőgépet. Az első példányban a pilóta ülő testhelyzetben foglalt helyet (DFS 228 01). A fejlesztés során kiderült, hogy ilyen megoldás esetén nagyon nehézkes a kabintető zárása, és korlátozottak a látási viszonyok. Ezen hátrányokat majdnem teljesen megszünteti a pilóta fekvő helyzete. *Kracht* és *Model* - a repülőgép konstruktőrei - repülés közben alaposan tanulmányozták a berlini Akaflieg B 5-ös repülőgépét, amelyben a pilóta fekvő helyzetben volt. A próbarepülések eredménye kedvező volt, ezért a DFS 228 02-nél már átálltak a fekvő elrendezésre.

A pilóta hason feküdt egy olyan teknőben, amely sínen gördült, elől egy álltámasz volt, és háromrétegű plexitető burkolta. A nyomásálló falakat furnérból készítették, amit belül még ballon anyaggal vontak be.



A német vitorlázórepülő kutató intézetének DFS 228 típusú magaslégköri vitorlázója, nyomásálló kabinnal, fekvő helyzetű pilótával, aki vész helyzetben alacsony magasságban a repülőgépből automatikusan előre kitolásra kerül. (146c.tif)

A belső nyomást kémiai oxigénpatronokkal biztosították, a pilóta légzőmaszkon keresztül tiszta oxigént lélegzett

be nagynyomású palackból. Vészhelyzetben a pilóta egy nyomáskapcsolóval leválasztotta a kabint, amelyen egy kisebb fékernyő nyílt ki. Ez stabilizálta a kabin helyzetét, és korlátozta a zuhanás sebességét 170 és 200 m/s közé. 8000-5000 m közti magasságban a légnyomás kioldotta a kabintetőt rögzítő gyűrűket, majd beindított egy léghengert, amely kb. 0,2g-s gyorsulással előre lökte a teknőt benne a pilótával. A teljesen automatikus folyamat során 3500-3000 m-es magasság között kioldódtak a pilótát rögzítő hevederek, és kinyitotta annak ejtőernyőjét.

A DFS 228 startja egy repülőgép hátáról történt kb. 10000 m-es magasságban (Dornier Do217K3, később Do217M megnövelt fesztávval). Ott a vitorlázót leoldották, és begyűjtöttak egy Walter hajtóművet (HWK-109-509AL), amely a DFS 228-at felvitte 22000 m-es magasságba. Saját hajtóművével lehetősége volt, rövid siklás után a 12000 m-es biztonsági magasság eléréséig 700 km-t repülni, valamint további 300 km-re, a leszállóhelyig visszajutni.

Már 1945 májusának közepén a Lockheed cég képviselőjének, *Kracht* okl. mérnök látogatása során igen behatóan érdeklődött a DFS 228 fejlesztésének történetéről. Feltehető, hogy ez a repülőgép volt a Lockheed U2 kifejlesztésének inspirálója.

Az Institute of the Aerospace Science (IAS) 23. éves közgyűlésén (Flight Safety-Session) 1955 januárjában New Yorkban a Stanley Aviation Corporation-tól Richard H. Frost tartott egy figyelemre méltó előadást a német katapultülés fejlesztés hatásáról amerikai szemszögből. Ehhez ismertette a svéd és angol szakértők véleményét is. Ebből az előadásból következik egy részlet fordítása:

### **Kiugrás nagysebességű repülőgépekből**

*Kevesebb mint tizenkét éve történt: a nagysebességű gépekből történő kiugrás témáját kimunkálatlanul hagyta ebben az országban egy műszaki összejevetel. Az iparban mindenki tájékozott volt az elmúlt 25 évről. A résztvevők egyikétől elhangzott egy a javaslattevő szerint ideális javaslat, miszerint a kiugrás módja hét szóval leírható - "dobd le a tetőt és ugorj ki" -*

*A mai helyzet lényegesen más, az ülések és szimpóziumok egész sora csak ezzel az egyetlen kérdéssel foglalkozik. A tudósok és mérnökök százai teszik fel karrierjüket erre a témára, egyesek az életüket kockáztatják, mások megsérülnek. A kiugrást segítő eszközök fejlesztése és gyártása sok cégnek speciális területet jelent, mint pl. a saját cégemnek is (Vice-President, Denver Division Plant Manager). Ezáltal nem tűnik jogosulatlanoknak az eddig végzett munka összefoglalásának megkísérlése, és előretételezését adni ennek az érdekes és kielégítő repüléstechnikai területnek. Talán segíthet ez az áttekintés ennek területnek a fáradozásaiban, az egyes csoportok olyan együttműködésében is, amelyek során a különböző aspektusok és fáradozások mindenki számára hasznosak és előre mutatóak, elsősorban olyan embereknek, akik gyors repülőgépekkel repülnek.*

*A második világháború előtt sokszor megtörtént az eset, hogy vészhelyzetben a repülőgépet el kellett hagyni, olyan elviselhető körülmények és sebesség mellett, amikor még a kiugrani szándékozónak elegendő volt az izomereje a gép elhagyásához. Azonban az Air Force 1943-ban készített tanulmányából kiderült, hogy az előző években az ejtőernyővel kiugrók 12,5%-a meghalt, és 45,5%-a megsérült. A jelentés rámutatott továbbá arra, hogy a halálos és sérüléssel járó ugrások gyors repülőgépekből - vadászgépekből - történt. A statisztikai adatok trendje úgy nőtt, ahogy egyre nagyobb lett a repülőgépek sebessége, és a következő években az ugrások 15%-a lett halálos, és 47%-a végződött sérüléssel.*

Ekkor erre a problémára a választ, mint az az első világháborúban is történt, a németek adták meg, hiszen akkor a vadászgépek pilótáit ejtőernyővel szerelték fel, és a második világháborúban is elkezdték a katapultülések bevezetését. A háború utáni vizsgálatokból kiderült, hogy a németek ezen a téren előre tekintőbbek voltak mint mi, hiszen a munkát már 1944-ben megkezdték. Sokrétű vizsgálataikat olyan siker követte, hogy 1944-ben parancsban rendelték el az összes vadászrepülőgép katapultüléssel való felszerelését. A Heinkel cég katapultülései néhány típusba kerültek beszerelésre - Messerschmitt 109-es és He 162-es -, és a háború végéig 60 sikeres mentést hajtottak végre velük.

Az előadásomra fordítható idő nem engedi meg a német kutatás és fejlesztés kiemertető ismertetését, de lenyűgöző az, ha terjedelmét és alkalmazhatóságát összevetjük a mai problémákkal:

1. A németek analitikus kutatások alapján felismerték a katapultülés készítésének szükségszerűségét; ha az ember egy szokásos vadászgéppel 805 km/ó sebességgel 1000 m magasan repül, és ki kell ugrani, akkor 145 km/ó relatív sebességgel közeledik a függőleges vezérsíkhhoz...

2. Továbbá kiderül a német kutatásokból, hogy a kiugró lefékezése (negatív gyorsulás) az adott sebességnél olyan értéket ér el, hogy a keletkező nyomóhatás hozzávetőleg két másodperc alatt elviselhető értékre csökken, valamint hat-nyolc másodperc alatt zuhanási sebességre mérséklődik.

3. Megvizsgálták (a németek) az ember tűrőképességét a kilövés után keletkező gyorsulással, pörgéssel és a légerőkkel szemben, és a következő határokat állapították meg:

a) pozitív gyorsulás, párhuzamosan a gerincoszloppal: 21g 0,1 másodpercig, 25-27g 0,01 másodpercig

b) negatív gyorsulás párhuzamosan a gerincoszloppal 10g 0,1 másodpercig

c) a gerincoszlopra merőleges irányban 24g 0,1 másodpercig

d) pörgéskor a fordulatszám 90/perc

e) a fedetlen arc légsugár általi terhelhetősége 2 másodpercig 853 km/ó, miközben a száj és a szemek csukva vannak.

4. Mennyiségileg meghatározták a kartámasz hatását a katapultálás során a gerincoszlopra ható - fentebb említett - terhelések csökkenése tekintetében, valamint az egész testre, egészen a lábujjakig. A kioldó fogantyút a kartámaszban helyezték el, amely kétfokozatú szerkezet volt. Az első fokozat a kabintetőt nyitotta, a második a katapultálást indította el.

5. Egy olyan katapultberendezéssel is foglalkoztak, ahol egy rudazatot, amely a vezérsíknál elfordíthatóan csapágyazott, az ülésel fixen összekötött, kioldáskor rugók löknek, amely kiemelve az ülést a gépből, átemeli azt a vezérsík fölé. Továbbá vizsgálták a katapultülés rakétával történő kilövésének lehetőségét is.

6. Kifejlesztettek és kipróbáltak rugóerővel, levegőnyomással és robbanótöltettel működtetett katapultülést, és mindegyiknél megvizsgálták a lökőerők és gyorsulások hatása tekintetében a gerincoszlop sérüléseit.

7. Kifejlesztettek és elkészítettek kilövő pályákat, és megállapították, hogy a kísérleti pályákon, szélcsatornában és repülés közben mért adatok jól megegyeznek.



8. A gyors repülőgépekből való kiugrás számára, figyelembe véve ennek sajátosságait, a németek kifejlesztettek egy olyan ejtőernyőt, különös tekintettel az irányíthatóságra, amelynél kisebb a belobbanáskori rántás, és nagyobb a stabilitása a szokásos ejtőernyőkéhez képest.

9. Felfigyeltek a negatív gyorsulásra, amely a katapultülésben lévő személyre hat a szabad légtérbe kerülve (a repülőgép elhagyása után). Ez a tény fontos a vezérsík fölött történő elhaladás szempontjából. Figyelembe vették egyéb olyan, gyakran figyelmen kívül hagyott, tényező hatását is, mint a katapultülés kilövésének pillanatában a repülőgép sebessége.

10. Felismerték az automatikusan nyíló ejtőernyő kifejlesztésének szükségességét, továbbá megvizsgálták a lefelé történő kilövés lehetőségét, valamint több mint 12500 m magasságból való kiugráshoz kapszula kifejlesztését. Ez utóbbi a háború végére már majdnem készen volt.

A német repülőorvosok a háború alatt a katapultülések fejlesztése során nyújtott teljesítményükkel jelentősen hozzájárultak a repülés biztonságosabbá tételéhez. Ez a tény még akkor is igaz, ha a mai viszonyokkal vetjük össze; minden alapvető dolog (és nagyon sok részkérdés is) az ő korai munkájukon alapszik. A továbbfejlődés szempontjából szükséges megfontolások most is azonosak, és ez az amivel most foglalkoznunk kell.

A svéd királyi légierő volt valószínűleg a második, amely a katapultálás problémájával foglalkozott, mert feltehetőleg a háború közepe felé hozzájutottak információkhoz a németektől. Ennek valószínű bizonyítéka a J21-es repülőgép léte, amely 1945-ben jelent meg. Ez a repülőgép, amelyet tolólégcsavarral hajtottak, kettős törzssel rendelkező viszonylag magasan lévő vezérsíkokkal - amely kiugráskor nem garantált hosszú életet. Ezért építettek bele katapultülést, amelynek különlegessége két katapult volt, amelyek úgy vezetősíkként, mint az ülések fő elemeként szolgáltak. A katapultot robbanó patron gáza hajtotta. Közben ügyeltek arra, nehogy aszimmetrikus erőhatás lépjen fel a két független egységen.

Az angol erőfeszítések a gyors repülőgépből történő biztonságos kiugrás érdekében 1944-ben egy tudományos kísérlettel kezdődtek a királyi légierő alapítványa és egy energikus mérnök, James Martin (Martin-Baker Aircraft Company) sürgetésére. Nem tudni, hogy Mr. Martin ismerte-e a német megoldásokat, de feltűnő gyorsasággal tette meg a (németekéhez) hasonló lépéseket a *swinging arm ejectors* kitalálásában majd feladásában (billenő rudas katapult ülés, amely egy német javaslat volt a túlzott gyorsulások és vezérsíkhöz ütközés elkerülésére), a robbanótöltetes kilövőpálya fejlesztése, és végül a felfelé történő katapultálás területén. Ezt az ülést sikeresen próbálták ki először földön lévő gépnél, majd 1945-ben bábuval repülés közben.

A Martin-Baker Company sikeres kísérletei alapján a RAF is felvette kísérleti és vizsgálati programjába a katapultálási kérdéseket, amelyben a kritériumokat is rögzítették. 1945-ben a vizsgálatok alapján tanácsosabbnak tartották, ha az ugró a kilövés után egy ideig még az ülésben marad, mert az azonnali szétválás következtében a kilövés pályája nem marad konstans. Ennek alapján a királyi légierőnél 1945-ben elrendelték, hogy minden olyan repülőgépet, amely nem éri el a 800 km/ó sebességet, olyan katapultüléssel kell felszerelni, amely azonnali szétválást tesz lehetővé, míg az ez feletti sebességet elérőknél a szétválást késleltetni kell.

Szeretném megjegyezni, hogy az ilyen katapultálási sebességnél az elfordulást figyelmen kívül hagyták, amelyre a németek felfigyeltek, ezért a 17,5 m/s sebességet ajánlották a 805 km/ó repülési sebességnél. Az angol kísérletek során ezért alacsonyabb

kilövési pálya adódott a számítottnál. Ezért szélcsatornás vizsgálatokat végeztek a RAF-nál a valóságos körülményeket modellező viszonyoknál az elfordulás nagyságának megállapítására. Későbbi tesztek a viszonyok megfordulását mutatták, ha kb. 60°-osan megdöntötték az ülést. Martin ezt a fejtödőre szerelt "fülekkel" kívánta elérni. Ez a megoldás azonban nem vált be, mert megnövekedett az instabilitás a keresztengely körül. Ezután a német megoldási kísérletet követte, amivel azok szintén kísérleteztek, és el is vetették. Egy 175 kg súlyú katapultülés fejlesztésénél, amely a benne ülő embernek megfelelő gyorsulást ad, rájött Martin, ahogy a németek is, hogy az ülés gyorsulásának túl meredek változási sebességénél a gerinc törése nem kerülhető el, ami csak két egymásután működésbe lépő robbanó töltettel előzhető meg. Ilyenkor az első töltet csak a dugattyút hozza mozgásba, a második utánégőként működik a kilövési energia biztosítására. Mellékesen ezzel a katapulttal szimulált repülőgép modellben gyorsulási kísérleteket végeztek, és úgy találták, hogy az 1g-nél szükséges 18 m/s sebesség 5,5g-nél 14 m/s csökken, miközben az ülés max. gyorsulása és lökése változatlan marad. Ezen a ponton az angol feltételezte, hogy a németek fejlettségét gyorsabban behozza, köszönhetően Mr. Martin figyelemre méltó lendületének és talentumának. Ezért felszerelte az ülést egy stabilizáló ejtőernyővel (annak idején a németek ezzel kezdték), amelynek az ülés mögött lévő turbulens levegőben való kibomlását egy speciális kilövőszerkezet biztosította. A kilövésre került személy fejének és felső testének hirtelen rántásától, valamint az arcának a légáramtól való megvédése érdekében kiagyalt megoldásként az ülésre egy textilburkolatot. Ezt a fejtödőre szerelt textilburkolatot a kilövéskor két kézzel kellett a használónak az arca elé lehúzni. Az eljárás a hát kiegyenesedéséhez vezet, amely a kilövéskor kedvezőbb helyzetnek számít. A felsőtest egy része a textilburkolat következtében védetté válik, ezáltal a gerincoszlop ágyéki része, amelynek teherbíró képessége korlátozza a kilövés max. gyorsulását, tehermentesítődik. A kívánatos működés a kilövés előtt a textilburkolat lehúzásával áll elő. A kilövés csak ennek a végén történik meg.

A Martin-Baker féle katapultülésben emberrel végrehajtott első kísérlet 1946 júliusában volt, ahol a sebesség 515 km/ó és a magasság 2440 volt. Ezt további tesztek követték 1947 augusztusában 805 km/ó sebességnél és 3660 m magasságban, amelyek során számos problémát kellett még megoldani. Ez valódi bizonyítéka volt annak, hogy nagysebességű repülőgépből való kiugrásra a katapultülés alkalmas.

Ford.: Mándoki Béla

## ALAP KÉPZÉS - BELÉPÉS A MINŐSÍTŐ JÁTÉKBA.

(PARACHUTIST, 1997.No.7.)

Bill Spangler mosolya keskeny volt, midőn mindenkinek átadta a vizsgeredményt: „E naptól kezdve életed, mint ejtőernyős, megváltozott,” közölte. „Most már a vezetők egyikévé lettetek.” Hangja komoly volt és a 12 jelölt ünnepélyesen hallgatott. Egyesek szeretnék volna tudni, hogy meg tudják-e csinálni a fokozatot, midőn a papírra - az USPA minősítő játékába történő belépésük pontjára - az Alapvető Oktatóképző Tanfolyam Belépő Vizsgájára pillantottak (Basic Instructional Course Entrance Exam - BIC).

Rob Lowe - 400 ugrásos ejtőernyős - aki Spangler tanfolyamán azért vett részt, hogy közelebb kerülhessen AFF ugrómesteri minősítéséhez, hitetlenkedve rázta fejét. A Pennsylvania-beli ejtőernyős azt remélte, hogy majd csak úgy lazán "átlibben" az osztályon. Tudta magáról, hogy szakavatott ejtőernyős - elég sok örült felszállást élt már át s kísért el számtalanszor kezdő ejtőernyősöket. Két USPA minősítésű oktató már javasolta őt a tanfolyamon való részvételre. Lowe már meg is szerezte tanfolyam tanmenetét és

azt hitte, hogy aprólékosan át is tanulmányozta azt. De nem tudta, hogy a hatékony kommunikáció nem kelt viselkedési változásokat a tanulóiban, hanem csak befolyásolja őket. Zsupsz, ez rászolgált máris egy teszt pontra.

## Hogyan kerülj bele?

A BIC az ejtőernyős azon kérelmével veszi kezdetét, hogy szeretné mások számára a sportot tanítani, - közölte Spangler, aki a Delaware-beli "Parachutes are Fun in Laurel"-ben dolgozik kinevezett tanfolyamvezetőként. Arról magyarázott, hogy a bimbózó USPA programba ő maga azért kapcsolódott bele, hogy másokkal is megoszthassa a tanítás élvezetét.

Az ejtőernyős oktatás kihívása sok lelkesedőt hajtott a BIC-re. Spangler első osztálya húsvét hétvégén három államból vonzott jelölteket. Tanulóinak tapasztalata a 42 ugrástól a jóval a 2.500-ig terjed. Spangler szerint sok BIC jelölt azért vett rajta csak részt, hogy javítson vezetői és ejtőernyős szaktudásán.

Néhányan a Laurel-i jelöltek közül azt mondták, hogy a tanítás segítséget nyújthat ejtőernyős szokásaik pénzügyi támogatásában. "Tetszik vagy sem, ez egy motiváló tényező lehet" állítja Spangler. "Mindez nem is olyan rossz egészen addig, amíg a motiváció helyes irányba terelődik a tanulók tanításának céljára, nevezetesen, hogy azok miként végezhesenek biztonságos és élvezetes ugrásokat." Két oktatótól vagy Biztonsági és Kiképzési Tanácsadótól szerzett aláírásokon kívül a jelölt ejtőernyősnek érvényes USPA tagsággal kell bírnia és rendelkeznie kell "B" vagy "C" illetve "D" jogosítással, hogy a BIC-en képesítést nyerhessen. A leendő résztvevőknek a területi tanfolyamvezetőnél kell beiratkozniuk és a 25 dolláros díjat befizetniük, hogy legalább egy héttel annak az osztálynak az indulása előtt megkapják a tanfolyam összefoglaló tanmenetét, amelyre részvételüket tervezik. A jelöltek a tanfolyam vezetőjétől, vagy az USPA-tól vásárolhatják meg a szükséges anyagokat.

A tanfolyamvezetők saját díjakat is kiróhatnak, melyek segítik fedezni a terem s a szükséges egyéb anyagok költségeit. Mindösszesen a Laurel-i két napos tanfolyam díj 50 dollár. A tanfolyam legerősebb pontjaként a dolgok megvitatásának lehetősége ragyog. A tanfolyam minden tapasztalati szinten lehetővé teszi az ugrók számára, hogy kiterjesszék meglévő ismereteiket s új ötleteket kapjanak egymástól, vagy akár a tanfolyam igazgatójától. Spangler mosolyogva mutatott rá, hogy ő maga még 42 ugrásos jelöltjétől is elsajátított egy felszerelés-kezelési technikát.

## Alapkérdés

A jelöltek intenzív tájékoztatást kapnak a tanuló felszerelést illetően. A tanfolyamvezetők arra bátorítják a jelölteket, hogy mindent tanuljanak meg amit csak tudnak a hajtogatási módszerekről, a teljesítmény jellemzőkről és felszerelés ápolásról. Az "ejtőernyőzés egy 100%-osan felszerelés-függő sport," állítja Mark Vojtko - FAA képesített mester szerelő - aki a BIC tanmenet ejtőernyős felszereléssel kapcsolatos részének kifejlesztésében nyújtott segítséget. „Mint oktatóra, terád, mint szakértőre tekintenek fel majd, tehát légy is olyan!”

A sok fejtegetés, vitatkozás különleges szempontokat tár fel az olyan nagykopásnak kitett alkatrészek karbantartását illetően, mint például a zsinórzat, combhevederek és záró-hurkok. Spangler emlékezteti osztályát, hogy az ejtőernyőzés egy egyedülálló sport - a tanulók a földön tanulják meg a dolgokat, de csak igazán a levegőben tudják gyakorolni. Mivel nem létezik kellő teszt, ami pontosan mérné egy tanuló cselekedetét ugrás alkalmával, az oktatónak kell képesnek lennie arra, hogy értékelje a leendő tanuló

lehetőségeit.

Ezután az oktató testre szabhat egy olyan tantervet, ami majd úgy hatékonynak, mint érdekesnek is bizonyul. Az első nap során a jelöltek értékelési módszereket is elsajátítanak. Megismerik a parányi különbségeket az építő jellegű találós kérdéses órák és azon kérdések között, amelyek egyszerűen csak zavarbahozóak és hiábavalóak. A jelöltek felfedezik, miként tanítsák a helyes eljárásokat a különféle rendellenességekhez, tanítványaik összes érzékének felhasználásával.

Mindenek legjobbkaként hagyják el a tanfolyamot, tudván azt, hogy miként hoznak létre egy biztonságos és élvezetes ejtőernyős ugrásélményt mind **önmaguk mind pedig tanítványaik számára.** "A cél az, hogy az oktatás és kölcsönhatás blokkjaiból inkább egy áttekintést készítsenek mintsem új anyagokat," mondja Rick Horn, AFF minősítő tanfolyamvezető, Skydive Dallas-ból. Horn szerint, úgy látszik hogy a lelkiismeretes BIC iskolázottak nagyobb sikerrel oktatnak mint azok az, akik nem vettek részt a BIC-en. Azáltal, hogy az ember fesztelenebbül érzi magát az ugrómester vagy oktató minősítő tanfolyam földi szakasza során, a stressz feloldódik és a jelöltek a levegőben jobban is végzik feladatukat.

A BIC kiképző tanfolyam része az ugrómesteri tevékenység törvényes és etikus részére összpontosít, megbeszéli a balesetek és a leendő felelősség elkerülésének módjait - ami valóságos szempontként jelentkezik a tanulókkal dolgozók számára. "Megtanultuk, hogy az elismerés kifejlesztése a követendő Alapvető Biztonsági Előírások és FAA szabályzások tekintetében ezen iparág területén a professzionálissá válás részét képezi," mondotta Lowe.

Az alapvető jártasság áttekintését követően - felszerelés ellenőrzések, ugratás, zuhanás közbeni fordulatok és kupola irányítás - az első nap, egy lecketerv kialakításának mikéntjével ér véget. A jelöltek ekkor kiválasztanak egy témakört, ami majd a második napon végbemenő utolsó vizsga előtt lefolytatandó értékelésben lesz érintve.

## Gyakorlati szaktudás

A második nap, az előző nap munkájának gyors reggeli áttekintésével kezdődik. Ezután a jelöltek a kéznél lévő következő feladathoz látnak hozzá - egy ejtőernyős témakör oktatásához.

A jelöltek papírt és tollat vesznek elő, hogy felsorolják azokat a célkitűzéseket, melyeket leckéik során szeretnének majd megvalósítani. Az USPA Ejtőernyős Információs Kézikönyvet, BIC kézikönyveiket és saját tapasztalataikat veszik igénybe, hogy saját terveiket teljessé és készvé tegyék. A tanfolyamvezetők a kiképzési segédeszközök használatára bátorítják őket - kezdve az aktuális ejtőernyős felszereléstől a próbabábukig.

Lowe saját leckéjét a szabadesés közben végzendő fordulatokra tervezte. Egy beszámoló során, Spangler az alap ívelő testhelyzet áttekintését indítványozta a zuhanás közben végzendő forgások oktatása előtt. Azt is tanácsolta Lowe-nak, hogy tanulójának olyan referencia pontot adjon, amit az már ismerhet. A jelölt egy pillanatig elgondolkodott majd folytatta az előadást. Tanulója figyelmébe ajánlotta, hogy gondoljon csak arra, hogy milyen érzés is az, mikor kezével egy robogó autó ablakán kinyúlva a légáramlással játszik. "Vissza emlékszel-e arra, amikor kezeidet a szélben forgattad és azt a szél magával akarta ragadni?" tette fel a kérdést. A tanuló mosolygott és bólintott, hogy igen, emlékszik rá. Lowe elmagyarázta, hogy zuhanás közben a forgás elindításkor a felállított elv megegyezik azzal, amikor az ablakon kinyúlva játszadozik valaki a robogó levegővel. Az ember könnyedén elfordulhat ha ugyan ezen a módon egyik könyökét a széllel szemben lenyomja. Ezután a mozgást a fekvődeszkán is bemutatta.

Miután a gyakorlás során néhány tippre tettek szert, a jelöltek bemutatták előadásukat az értékelés számára. Spangler "tejfölösszájú" oktatóit az engedélyezett idő hatékony felhasználását, a kiterjedt felkészülést, a gyakorlási időszak alatti iránymutatást és az értékelés teljességét illetően osztályozta.

A tanfolyam végén, Lowe közölte, hogy az utolsó vizsga könnyebb volt mint a nyitó. "A válaszok mind helyesek voltak az osztályban," mondotta, igen büszkén arra, hogy jól dolgozott a gyakorlati és írásbeli vizsga során. "Először beszéltünk róluk majd használtuk őket."

Ric Dennis elnyerte a Strong tandem minősítését és egy hónappal azután, hogy DeLaware-ban befejezte a tanfolyamot, létrehozta a Virginia állambeli Orange-ban a Mid-Atlantic ejtőernyős központot. Dennis, a Mid-Atlantic magas tanuló megtartási arányát a BIC-en felőlelt témakörök érdeméül rója fel. Noha ő maga már több mint öt éve edzősodik a formaugrásban, hiszi, hogy a BIC csak élesítette szaktudását és segített neki abban, hogy oktatási tudását még hatékonyabbá tevő ritmust hozzon létre. "Mindezeket figyelembevéve, nem azért vagyunk itt, hogy valakit egy izgalmas utazásra vigyünk fel - mondotta - hanem azért, hogy ejtőernyősöket kreáljunk."

Ford.: Sz.J.

## **S. McRobbie: TE VAGY AZ ELSŐ!**

(Fallschim Sport Magazin, 1997.No.5.)

A 90-es évek az ejtőernyős sportban egy egész sor újítást hoztak, amelyek ugyan, olykor az ugrók számára nehézségeket jelentettek, mint pl. a repülőgépből történő kiugrási sorrend rögzítése. Többek között ebből a következő változások adódnak:

- 1) a több férőhely, nagyobb repülőgép,
- 2) az ugratást a GPS-el kell támogatni,
- 3) a szabadesés nagyobb szabadesési sebességgel történik, pl. olyanoknál, mint fejfel lefele, szabadstílus.

Gyakran együtt történik a gépbeszállás a szörfdeszkás, 4-es csoport, távrepülő és AFF tanulókkal, amely egyetlen rárepülés során történik. Ezen cikk keretében megpróbálom bemutatni, hogyan lehetséges a biztonságos gépelhagyási rendet megvalósítása különböző ugrók közös gépbeszállása esetén. Természetesen nem lehetséges minden helyzetre ideális megoldást találni, de segíthet a téves elképzelések eloszlatásában.

## **VESZÉLYEK**

Többféle ugrócsoport gépelhagyása közös rárepülés esetén elsősorban két problémát vet fel: első az, hogy az egyes csoportok az ejtőernyő nyitáskor veszélyesen közel lehetnek egymáshoz, a másik pedig, hogy néhány ugró nem tud visszajutni a kijelölt földet érési helyre.

Szokásosan ez akkor történik, ha az ugrók szorosan egymás mellett nyitnak, valamint erős szélben történő ugrás során az ejtőernyősök nagyon szorosan követik egymást a gépelhagyáskor. Az utóbbi időben ez még tovább bonyolódott. Egyrészt a kiugrások csapaton kívüli bevezetése óta az emberek teljesen eltérő módon viselkednek szabadesés közben, másrészt a gyors ejtőernyők megjelenése, amelyek helytelen kezelése esetén nem ritkán iránytól eltérő módon nyílnak, megnöveli a kupolaütközések valószínűségét. Nézzünk meg most alaposan néhány esetet:

Egy távrepülő ugró elsőként hagyta el a gépet, a kiugrási pontot valamivel rövidebbre vette, tehát még a szembeszeles oldalon, sietett, mert ezen rárepülés során több csoport akart ugrani. Kb. 40 s-ot zuhant mielőtt kereken 900 m magasságban nyitott. Mivel a földetérési hely fölött szembeszél uralkodott, rögtön elfordult, és a szélirány mentén visszarepült. Az ugratógép repülési iránya természetesen a szélirányéval egybe esik. Az ugrót 10 s-al egy 8-as formaugró csoport követte, amelynek a szétválása kb. 60 s szabadesés és ejtőernyőnyitás után történik 600 m magasságban. Tegyük fel, hogy a repülőgép saját-sebessége 40 m/s az ugratási magasságban uralkodó állandó 13 m/s-es szélben, így a földhöz viszonyított sebessége 27 m/s, ill. hozzávetőleg 270 m csoportok közti 10 s térköz után. Közben a távrepülő rövid idő után felhajtó szélbe kerül, vagyis sodródni kezd, mégpedig az öt követő formaugrók alá, az eltelt 35 s alatt a magassága nem csökkent 900 m alá, így azok közvetlenül belezuhannak az ő nyitott kupolájába.

Egy viszonylag tapasztalatlan 4-es formaugró csoport, természetesen nincsenek eléggé tisztában a földet érési hely terep- és szélviszonyaival, stb. úgy dönt, hogy a szétválást és nyitást 1200 m magasságban végzik. Az ugrók a nyitást megelőzően közvetlenül a ugróterület felett vannak, és a tanultak szerint hátszél irányban repülnek a célba érkezés érdekében. Két szabadstilisos csak 5 s-al később hagyja el a gépet, és az égbolt tág körzetében mozognak a speciális szabadesési manővereik kipróbálása során. Ha 1200 m magasságban újra hasra fordulnak, akkor a csoport kinyílt kupoláit közvetlenül maguk alatt találják.

Mindkét esetben biztosak lehetünk abban, hogy sem az egyik, sem a másik fél részéről nem történt hiba. Mindkét oldal őszintén hisz igazában, vagy nem értik az alapvető összefüggéseket, vagy helytelen fogalmaik vannak ebben a témában. Szerencsére eddig még nem történt emiatt tragikus esemény, de sajnos csak idő kérdése, hogy súlyos balesethez vezessen szabadesésben lévő ugró belezuhanása egy nyitott kupolába.

Mindnyájan el akarjuk érni a leszálló helyet. Néhány ejtőernyősnek a cél kiváló leszállóhelyet biztosít, míg másoknál veszélyekkel is számolni kell, amelyeket biztonságból vagy taktikai okok miatt kerülni illik. Az ejtőernyősöknek több okuk is van a külsőleszállás kerülésére. Ha a pilóta korábban kapcsolja be a zöld lámpát, akkor az első csoportnak természetesen hosszabb ideig kell várakozni a jobb helyzet érdekében. Ennek természetesen a dominóhatás a következménye, mivel hat-hét csoport is ki szeretne ugrani egy rárepülés során. Az utolsó néhány csoport vagy szóló ugró több kilométerrel is eltávolodhat a ugróterülettől, elvesztve lehetőségeit. Szerencsétlen módon éppen a kezdő ugrók azok, akik kevésbé tudnak úrrá lenni a helyzeten.

Tegyük fel, hogy a kiugrás és az ejtőernyőnyitás magasságában az előző gépbeszállás óta erősen lecsökkent a szél, miáltal a csoportok közti 20 s túl hosszúnak bizonyul. Ilyenkor egy figyelmes pilóta kikapcsolja a zöld lámpát, és egy újabb rárepülést végez. Ehhez csak 180°-os fordulót kell csinálni, és máris az utoljára kiugrott csoport kinyílt kupolái fölött találják magukat. Továbbá azt is meg kell fontolni, hogy most a repülőgép feltehetőleg szélirányban repül, tehát ilyenkor nem szükséges hosszú időt tartani az egyes csoportok közt. Az ugrók tudatában vannak, hogy újabb rárepülésre nem számíthatnak, ezért gyorsan besorolnak.

Amennyiben a csoportok gyorsan követik egymást, akkor esetleg a tervezettnél magasabban történő nyitás mellett dönt az ember, de ilyenkor két, az összes többi ugrót veszélyeztető helyzettel is számolni kell.

## **LESZÁLLÓHELY TAKTIKA**

Az egyes ugróhelyek eltérő adottságai befolyásolják a rárepülési irány és az gépel-

hagyási rendet megválasztását, legyen az biztonsági okok (pl. vízfelszín fölött nincs ugratás), vagy földet érési nehézségek (a leoldott felszereléssel nem ajánlatos olyan paraszt földjén földetérni, aki az illetőt vasvillával várja) miatt. Többek közt az alábbiakat kell megfontolni:

### Egy vagy két rárepülés legyen?

Nyilvánvalóan meghatározó tényező a csoportok száma egy második rárepülés szükségessége eldöntésekor. A repülőtér üzemeltetője természetesen tisztán anyagi okok miatt szívesebben veszi az egyszeri rárepülést. Egynapos 15 felszállásos üzem után egy 3 perces újabb rárepülés Twin Otterrel 45 percet jelent, más szóval két teljes felszállás költségét. Néhány ugróterületen kísérletképen bevezették, hogy az új rárepülést kérőket és a tanulókat olyan felszállásokhoz vállalják, ahol a második rárepülés előre várható.

### Ugratási jellemzők.

Bizonyára segít, ha a rárepülési irányt változtatni lehet. Szokásos esetben a pilóták az ugratók számára a legkedveltebb és a legegyszerűbben végrehajtható a széllel szemben való repülési irány. Kisebb szél esetén a oldalszélben való ugratás az utoljára ugrókat segítheti a leszállóhelyre jutásban, de ilyenkor a pilóta nehezen tudja a gépet vezetni. A szélirányhoz kb. 45°-os pályán való repülés hasznos kompromisszumot jelent. A formaugróknál a kupola nyitáshoz ez jelenti a legjobb variációt, mert a szélesebbesség a különböző magasságokban eltérő erősségű és irányú lehet. Egyébként túl nehezen lehet repülni, és a földetérés helyét is nehéz kikalkulálni.

### Global Positioning System

Ez a modern technológia olyan fantasztikus, amely meg tudja mondani, hogy hol van az ember, és hol nem lehet. A GPS-el kézben lehet tartani az ugró üzemét még akkor is, ha felhőviszonyok nem éppen a legkedvezőbbek. Ezek szerint szükség van egy tapasztalt ugratóra és egy pilótára a megfelelő ugratási pont felismerésére és meghatározására úgy, hogy az előírások be legyenek tartva és az ugrókat se fenyegetse veszély. A GPS helyes alkalmazásával meg lehet takarítani a visszagyalogolást a repülőtérre és az új rárepüléseket. A GPS konzisztens módon lehetővé teszi a szélhez viszonyított kereszt- vagy átlósirányú repülést. Azonban nem szabad elfelejteni, hogy a GPS ugyan jelzi a szélirány és a szélesebbesség megváltozását, azt azonban nem, hogy a nap folyamán hogyan változik a kiugrási pont helye.

### Ki dönt és ki oszt be?

Sok nagy ugrócentrum foglalkoztat számos gépbeszállás szervezőt és AFF oktatót, miáltal közülük legalább egy mindig jelen van a felszállásnál, aki magára vállalja az gépelhagyási rendet és a megfelelő biztonságtechnikai kérdések eldöntésének felelősségét. Sajnálatos módon sok ugróterületnél egyáltalán nem törekednek az gépelhagyási rendszabályok betartására, mert ezt az eljárást az ugrók személyi szabadságának indokolatlan korlátozásának tartják, amely véleményük szerint kedvezőtlenül befolyásolná az ugróhely kötetlen légkörét.

### A KÜLÖNBÖZŐ EJTŐERNYŐS UGRÁSOK

Hasonlítsuk össze a különböző ejtőernyős ugrási módokat, valamint vegyük szemügyre a szabadesés folyamatát és a nyitási magasságokat:

**Gyakorlatlan egyéni ugró:** zuhanási sebessége 52 m/s, többek között sok helyre van szüksége egy új manőver gyakorlásához, 900 m fölött nyit.

**Szóló, tapasztalt ugró:** zuhanási sebessége 57-67 m/s között változik. A kevésbé gyakorlott csuszásra hajlamos, és nagy körzetben mozog.

**Szabadstílus ugró:** zuhanási sebessége 57-67 m/s között van, de szűkebb mozgásterületet igényel.

**Légi szörföző:** zuhanási sebessége még 80 m/s-nál is több lehet, legtöbbször elsőként ugrik a repülőgép ajtájával szemben támasztott követelménye miatt. Habár egy ledobott szörfdeszka viszonylag lassan esik, nem szabad az embernek kockáztatni, ezért nem szabad olyan terület fölött vele kiugrani, ahol az kárt tudna okozni.

**Csapaton kívüli ugró:** zuhanási sebessége nagy lehet, és nem mindig látja a közvetlenül alatta lévőket. A távrepülő ugrók többsége kereken 900 m magasan nyit.

**FU csoportok:** zuhanási sebességük kb. 53 m/s, oszolja 1200 m-nél. Akik lapos csuszatással tudnak szétválni, azok elérhetik a 200-300 méteres szétválási távolságot, egyébként 600 m-nél már nyitott kupola alatt vannak.

**Nem FU csoportok:** zuhanási sebesség kereken 80 m/s és lehetőség szerint nagy területen manővereznek. Ezek a csoportok leginkább magasan válnak szét, és 600-900 m közti ejtőernyőnyitási nagy utat tesznek meg.

**AFF csoportok:** az AFF ugrónak általában több időre van szükségük a gép ajtájánál. 53 m/s-al zuhannak, és 900-1500 m között nyitnak.

**Tandem ugrók:** sebesség kereken 53 m/s, és a nyitás 1200-1500 m közötti. Így hosszú repüléssel van lehetőségük a visszajutásra. Ezek az ugrók általában utoljára hagyják el a gépet.

**Kupolaforma ugrók:** gépelhagyás hozzávetőleg 2400 m-nél, és szokás szerint egy emelkedő rárepüléssel a szélvonal mentén messze kerülnek az ugróhelytől. Nagyobb merülési sebességgel már földet is érnek, amikor a többiek még csak éppen kiugranak.

## AZ ELMÉLET

A különböző ejtőernyős publikációkra érkezett számos olvasói levél is bizonyítja, hogy az ugratás során a szükséges időkülönbség és a szabadesési elsodródás területén még akad néhány fehér folt.

Nyúljunk vissza Newton alaptörvényéhez, talán ez segít a megértésben. Amennyiben az ember el akarja hagyni a repülőgépet, amely egy bizonyos sebességgel halad, akkor a rajta lévő is azzal a sebességgel haladnak. A gépelhagyás pillanatában megválnak a gép sebességétől, és csökken a vízszintes sebessége. Ezt "elsodródás"-nak nevezik, kb. 5-6 s-ig tart, és minden csoportra közel azonosan hat. Számunkra még egy további tényező is fontos, a talajhoz viszonyított sebesség. Ha a repülőgép 40 m/s-os sebességgel 13 m/s sebességű ellenszélben repül, akkor a talajhoz viszonyított sebessége 27 m/s. Ez azt jelenti, hogy minél erősebb a szél a kiugrási magasságban, annál kisebb a földhöz viszonyított sebesség, vagyis növekszik az egyes csoportok közti kivárási időtartama az oszolja során.

Ezt más oldalról is meg lehet közelíteni: milyen hosszú legyen a rárepülés ahhoz, hogy az adott viszonyok esetén mindig az ugróhelyen érjen földet ember? Tegyük fel, hogy az másfél kilométerre van és ezt a távolságot hat csoportnak azonos időközökkel egymásután indítva kell megtenni. Ha a repülőgép az erős ellenszél miatt lassabban repül, akkor az egyes csoportok között nagyobb szünetet kell tartani, mint kisebb szél esetén.



Szabadesési elsodródás akkor keletkezik, ha az ugróra a szabadesés közben változó szélviszonyok hatnak. Miközben korábban az elsodródás minden ugróra közel egyformán hatott, addig az új ugrási módok kialakulása eltérő szabadesési viszonyokat teremtett. Mindig arra kell gondolni, hogy az elsodródás olyan időben zajlik, amikor az ugró ki van téve a szél hatásának. Ezek szerint a formaugrók 40 s-ig repülnek 80 m/s-al, tehát kb. 50%-kal hosszabb ideig vannak kitéve a szél hatásának. Belátható, hogy azonos magasságból történő kiugráskor a fejen zuhanók meredekebb szögben zuhannak, mint hashelyzetben merülők, mert gyorsabb magasságvesztésük következtében rövidebb ideig vannak kitéve a vízszintes irányú szélnek.

## MEGOLDÁSOK

Ha minden helyzetre nincs is egyértelműen jó megoldás, az mindig garantálható, hogy közel lévő csoportok ne nyissanak ejtőernyőt, vagy ne történjen külsőleszállás, azaz bizonyos alapelvek és ajánlások betartásával a kockázat minimálisra csökkenthető. Ez nemcsak az egyes ugrók javaslata, hanem általánosan elfogadott vélemény, és amely sok ugróterületen nemzetközileg kialakult. Ha az ugratásról van szó, akkor azt gyakran enyhe rejtélyesség lengi körül. Bizonyára nem mindenkitől várható el, hogy jártas legyen több csoport közös ugratásában. Vannak, akik szívesen megismerkednének ennek részleteivel. Ennek érdekében néhány ugróközpont nagyméretű, műanyag fóliával védett légifelvételt használ a repülőtérrel, amelyen minden nap bejelöli a rárepülési irányokat és az uralkodó szélviszonyokat. Ez különösen hasznos a ugróterületet nem ismerő vendégugróknak, és tanulságos a helyi ugrók számára is.

Az gépelhagyás sorrendje egy másik olyan téma, amelyre a repülőtér vezetésének okvetlenül rögzíteni kell néhány szabályt. Szolgáltatóként arra kell törekedni, hogy lehetőleg a vevők igényei ki legyenek elégítve, valamint nem szabad túlságos autoritást mutatni. Ennek elmulasztása szerencsétlen esetben oda vezethet, hogy a sorrend kialakítását a "hangerő" és az előjogokra való hivatkozás döntheti el. Nem szupermarketben dolgozunk, hanem potenciálisan veszélyes környezetben. Ha egyértelműen megfogalmazott repülőtéri szabályok vannak, akkor az öntelt ugrókat is, akik a biztonsági követelményekkel vagy tisztában vannak vagy nem, kézben lehet tartani.

Egyes ugróknak helytelen azon eljárása, amikor az illetékes gépbeszállás szervezőtől, vagy az oktatótól át akarja venni a vezetést, és meg akarja szabni, hogy ki hol és mikor ugorhat. Az általános azonban az a vélemény, hogy ez még mindig jobb, mintha eluralkodna az a bizonytalanság, amely egyes boogiekon tapasztalható. Amennyiben az ugróhelyen ezt a taktikát választják, természetesen ügyelni kell arra, hogy az ugratás szélviszonyai változatlanok legyenek. Egyetlen rárepülésre törekedve a kezdőket úgy kell ugratni, akik általában utoljára hagyják el a gépet, hogy külsőleszállás nélkül érjenek földet. Ha ennek ellenére ez megtörténik, akkor azonnal intézkedni kell, hogy inkább második rárepülés legyen, mert a benzin olcsóbb, mint a Jet-A itókája!

A repülőtéri szabályoknak természetesen rendelkezni kell bizonyos rugalmassággal. A pilóták általában nem ismerik az egyes ugrók igényeit, és a gépbeszállás szervezőnek, vagy az oktatóknak kell tisztázni ezt a beszállási sorrend helyes kialakítása érdekében. Ugyancsak, ha valaki a szokásostól eltérő módon kíván ugrani, pl. egy új kupola kipróbálása miatt már 1200 m-nél nyitni akar, akkor ennek az ugrónak a kötelessége erről a többieket tájékoztatni, nem pedig némán besorolni valamely előnyösebb helyre.

Minden felszállás előtt közölni kell az összes ugróval az egyes csoportok követési idejét. Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy ez a nap folyamán megváltozhat. Szélcsendes vagy gyengén szeles időben elegendő 5-6 s-ot várni az egyes csoportok között, kivéve ha az ember távrepülők vagy nagyobb formáció után következik, akkor ehhez még

legalább 2 s-ot hozzá kell adni. 13 m/s-os szél esetén, amikor a földhöz viszonyított sebesség 27 m/s-ra csökken, 10-12 s szükséges. Ha a szélesebbé különösen nagy a ugratási és ejtőernyőnyitási magasságokban, akkor az gépelhagyások között még a 20-25 s sem tűnik túlzottnak. Nyilvánvaló, hogy a szélhez képest átlós repüléskor, valamint gyorsabb gépsebesség mellett (pl. egy C 130-as rárepüléskor 58 m/s-el repül) az idők csökkenthetők.

Talán a legnagyobb félreértés, amelyet az utóbbi években hangoztatnak, hogy elsőként a fejen zuhanóknak kell kiugrani, mivel a leggyorsabban zuhannak. Belátható, hogy mi történik akkor, ha egy formaugró csoport ez után ugrik, mivel annak kupolája fölé sodródik, különösen akkor, amikor az a szokásos 600 méteres nyitási magasság fölött nyitott, minek következtében a rövidebbre kiugrott befordul a szélbe, és visszarepül a ugróterületre. Ez a formaugróknak néhány plusz másodperces várakozást jelent egy távrepülő után. Ebből kiindulva annak az ugrónak, aki a tervezett földetérési pont előtt van, be kell fordulni és széllal keresztben kell repülni mindaddig, amíg nem látja az utána következők ejtőernyőnyitását.

A távrepülőek gyakran gondot jelent formaugró csoport után ugrani, mert attól félnek, hogy nyitáskor közvetlenül föléjük kerülnek. Ez azonban megalapozatlan, ha megfelelő várakozási időt tartanak az gépelhagyás során. Ténylegesen ezeknek a távrepülő ugróknak tovább kell várni a formaugrók szétválása miatt, mintha formaugró csoportok követnék egymást. Továbbiakban ki lehet jelteni, hogy a formaugrók kilépése, amely csak néhány kisebb távrepülő csoport és egyéni ugrók után következik, túl sok. Ezek számára az jelenthet megoldást, hogy magasabbra emelkednek, mert elsősorban az egymásután következő megfelelő szétválásokról kell gondoskodni. Fair módon ezt úgy lehet megoldani, ha a többség javára a kisebbség lemond, és a jobb dobás érdekében inkább a következő gépbeszállással indul.

Egyes, nagyon aktív ejtőernyős központok olyan módszerrel dolgoznak, ahol az gépelhagyás sorrendet kizárólag az ugrók gyakorlottsága szerint határozzák meg, függetlenül a betervezett szabadesés jellegétől. Arra számítanak, hogy a horizontális szétválás adekvát módon betartásra kerül, és az ugrók mindig betartják a biztonsági távközöket. Ilyen helyen a tipikus gépelhagyási rendet egy Twin Otter-on így néz ki: 10-es égiszörf, 3-as formáció, 2-es fejen zuhanó, 2-es távrepülő, kezdő szörlök.

A felsoroltak egyetlen rárepülés során ugranak ki. Egy másik forgalmas ugróhelyen általában szélirányhoz keresztben történik az ugratás. Úgy vélik, hogy ezáltal elkerülhető az olyan problémát, mint amilyen a következő csoport alá történő repülés, ha visszarepülés szélirányban történik. Ennél a módszernél az a legjobb megoldás, ha előbb két-három kisebb csoportot ugratnak. Ezek a távrepülők vagy szörfdeszkások azonban nem nyithatnak 750 m fölött. Az első csoportok gépelhagyása minél gyorsabb legyen, mert minden szükségtelen tétovázás csökkenti azon ugrók számát, akik a rárepülés és cél közötti szóródási kúpban nyitni tud. Nagyobb formációt ugrók a rárepülés közepén ugranak, így a szóródási kúp közepébe kerülnek. Ennek a módszernek az a hátránya, hogy a rárepülés útját korlátozni kell, az utoljára ugrókat a szél nagyon elsodorja, ami csökkenti a földetérési hely elérésnek esélyét, főleg abban az esetben, ha a tanulók és kezdők nagyméretű, lassú kupoláiról van szó. Figyelmes pilóta megoldhatja a helyzetet, ha zöld lámpa kikapcsolása után 180°-os fordulót csinál, majd a második rárepülést kb. 100 m-el távolabb, hátszélben végzi. Ezáltal elkerüli annak a kockázatát, hogy a már kiugrottak nyitott kupoláira ugratja ki a következőket.

Mióta az ugratógépek pilótáinak többsége megismerte a GPS használatát, egyre kedveltebbé válik az a kompromisszum, amikor a szélirányhoz képest átlósan repülnek. Az gépelhagyási sorrend hasonló a széllal szemben történő repülésnél lévőknek, miköz-

ben egy vagy két égiszörfősvagy egyéni ugró elsőként hagyja el a gépet, amennyiben nem szándékoznak 750 m fölött nyitni. A nagy formációk a második vagy harmadik helyre sorolódnak, őket egyéb csoportok követik, függetlenül nagyságuktól és szabadesési újtuktól; az azonnal nyitó kezdők pedig utolsó előttiként hagyják el a gépet, végül pedig a tandem ugrók. Ennek a módszernek az az előnye, hogy az utoljára ugrók egyrészt nem kerülnek túl messzire az ugróhelytől, másrészt a széliránytól nem kell lényegesen eltérniük a visszaérkezéshez.

## KÖVETKEZTETÉSEK

\* Az gépelhagyás sorrendben már a repülőgépbe való beszállás előtt meg kell egyezni.

\* Az ember gyakran kerül olyan körülmények közé, amikor célszerűbbnek tűnik a rárepülést a szélirányhoz képest keresztben vagy átlósan végezni.

\* Ha az ugratási magasságban uralkodó szél csökkenti a földhöz viszonyított sebességet, akkor a csoportok követési idejét növelni kell.

\* A biztonságosabb és méltányosabb megoldás: a nagyobb csoportok ugorjanak előbb.

\* Ilyenkor a szabadesési elsodródás egyértelműen attól függ, milyen hosszan van az ember fej-helyzetben, mert a nagyobb zuhanási sebesség kevésbé visz el vízszintes irányba, mint a formaugrókat.

\* Légy mindig biztonságos!

Ford.: Mándoki B.

## „BOOGIE MEZSGYE” KALAUZ KEZDŐ „BOOGISOKNAK”

(PARACHUTIST, 1997.No.8.)

A "Boogie" ismeretlen eredetű kifejezés, a korai 70-es években létrejövő egyre nagyobb és nagyobb méretű szabadeső alakzatok kialakulásáig vezethető vissza. Voltak egyes népek, akik ugrást követően határozottan eszelőssé váltak és egy rövid ideig úgy tűnt, hogy azok voltak a legjobb boogie-k, amelyekben az ember a legtöbb bajt megára zúdíthatta.

A boogie eredeti célja; a lehető legtöbb ejtőernyős összeszedése s azoknak a lehető legnagyobb méretű és legnagyobb számú repülőgépekből történő kidobása. Néhány kivétellel a legtöbb boogie ugrás még mindig tipikusan a 6-12-személyes alakzatokig terjednek. Ezen túlmenően, bármi jóval nagyobb tervezést tesz szükségessé.

### Készen állsz?

Hogy kinek kéne boogiekat látogatni, az függ attól, hogy mit vár tőle. Mivel a legtöbb boogie megalapozott ugróterületeken nyer teret, elég ha csak kevés vagy semmilyen tapasztalatot tudsz felmutatni s ennek ellenére jókora mulatságban vehetsz részt. A tanulók legalább annyira elégedetten térhetnek haza két vagy három ugrás után mint, ahogy egy jóval tapasztaltabb fog 12-vel. Bizonyos módon könnyebb az olyan tanuló számára, aki megfizeti a szigorú felügyelet extra költségeit, hogy a boogie helyszínén legyen, mint az olyan, aki alap vagy közepes szintű jogositással érkezik oda, de egyedül.

A legtöbb ember ezért sereglük össze egy boogie-ra, hogy valami újat éljen át. A baj akkor kezdődik, amikor valaki túl sok új dologgal próbálkozik egyszerre. Egy D-

jogosítással rendelkező menő könnyen érezheti magát, amikor letétbe helyezi gépjármű-vezetői engedélyét és hátán, a kölcsönző zéró-P kupolájával - melynek felülete kisebb a sajátjánál - a géphez masírozik vagy amikor feliratkozik egy alkalmi 20-személyesre. Ha egy A-jogosítással rendelkező teszi ugyanezt, akkor az problémát jelenthet mindenki számára. A boogie jó megítélést és némi józan ész igényelnek. Talán a legnagyobb különbség egy boogie és az otthoni ugrás között, az annak a felügyeletnek a hiánya amivel majd az ember ott találkozik.

Nem azt mondjuk, hogy egy boogie féktelen ugrabugrálást jelent. De még azok is melyek "szabály mentességet" hirdetnek elegendő szabállyal rendelkeznek ahhoz, hogy rendet tartson fenn. A boogie szabályok egyszerűen a különféle körülményeket veszik célba. Az elképzelés itt az, hogy saját magadra kell vigyáznod.

## Ismerni a szabályokat

Először is ismerni kell az ejtőernyőzés általános szabályait, melyek az USPA Alapvető Biztonsági Követelményeiben kerültek lefektetésre. Lehet, hogy a Parachutist egyik cikkében várod ennek közlését, de emlékezz arra, hogy azokat a szabályokat olyan ejtőernyősök finomították ki, akik ugyanazzal az elképzelésekkel viseltettek az ejtőernyőzés iránt mint te magad: szórakozz amennyit csak tudsz miközben biztonságos maradsz. És az alábbiak mutatják be hogyan:

- Kövesd az FAR-okat, az ejtőernyőzést érintő FAA törvényeket.
- Mindenkinek biztonsági övet kell viselnie a repülőgép gurulásánál és a felszállásnál.
- A tanulóknak egy ugrómesterrel kell ugraniuk.
- A kezdőnek (20 ugrás vagy kevesebb) megengedett maximális szélesség 6,2 m/s, körkupolás tartalékejtőernyőnél ez 4,5 m/s.
- Mindenkinek 600 m-ig nyitnia kell; 750 m-en 100 ugrás alatt; 900 m-en tanuló esetén.
- 100 ugrásnál kevesebbel rendelkezők minimális földet-érési területének 100 méter szélesnek kell lennie, tanuló ejtőernyősök számára ez 200 m.

Keressd meg ezen szabályok részleteit és pontos megszövegezését az Ejtőernyős Információs Kézikönyv, 2-1 Szakaszában. Bármelyikük áthágása vitathatatlanul ostoba ötletnek számít. S ne hagyd, hogy bárki is megakadályozzon téged a biztonsági öv viseletében.

Azon túl, hogy USPA Alapvető Biztonsági Követelményei túllépnek az FAR-okon, Ovédik a másik légi járműben és a földön tartózkodó személyeket és meghatározzák az ejtőernyős felelősségét a nyilvánosság irányában. Egyesek pedig különösen a boogie-kra vonatkoznak:

Ne idéz elő a levegőben, vagy a földön senki másra nézve veszélyt.

Szabad terület fölött ugorj, ahol nem veszélyeztetsz senkit, nem okoz kárt senkinek ha bajba kerülnél (más szóval, a legrosszabb esetben se ránts magaddal senkit).

Maradj távol a felhőktől (3000 m alatt 600 m-nyire tőlük; és 1600 méternyire, ha magasabban vagy). (Szerk megjegyzése: *Érdekes lehet annak megállapítási módja, hogy a felhő mellett, amelynek alakja, mérete nem egyforma, hogyan lehet*

*megmérni, megállapítani távolságot? Másik kérdés, mit tegyen az, aki egy adott ponton ugrik ki, amit emelkedés közben is megnézett és közben lemegy alá - vagy 500 méternyire (!) a felhő???)*

- Ne ugorj kábítószer, gyógyszer vagy alkohol befolyása alatt.
- Tartsd tartalékejtőernyődöt mindig érvényesen (120 nap).
- Ha külföldi felszereléssel ugrasz, győződj meg róla, hogy az ugróterület rendelkezik FAA mentességgel annak engedélyezésére.

Ezenkívül, kövesd az FAA bemutató ugrásra vonatkozó szabályait, tekintettel a nézőktől való földetérés távolságára, ami pedig igen gyakran képezi egy boogie részét: Repülj legalább 75 m magasán a tömeg fölött és legalább 15 méternyire érj tőlük földet.

## A józan ész alkalmazása

A szabályokon túl, fegyverezd fel magad néhány javaslattal, egyeseket az USPA Ejtőernyős Információs Kézikönyvéből, másokat a több éves boogie kultúrából és megint másokat a legfrissebb tapasztalatból merítve.

**Formaugrás.** Az USPA javaslata (4-8 Szakasz, Ejtőernyős Információs Kézikönyv) minimális irányelvekként szolgál a boogie látogatók számára. Ha a boogiera csak kevés 30 másodperces késleltetésű ugrással érkezel, már készen állsz egy olyan edzővel végzendő néhány 2-személyes ugrásra, aki majd nemcsak azt fogja észrevenni, hogy miként veszel fogásokat. Bíz magadat jó néhány ötlet erejéig erre az emberre, kezdve attól, miként hajtogasd szerelésed egészen addig, hogyan és mikor hagyj el a gépet.

Ha már jóval túl vagy a 2-személyeseken, még mindig neked kell döntened, hogy keress-e magadnak egy edzőt vagy egyedül folytasd. A jó szervező felméri a csoportot, megtervezi a megfelelő ugrást, tippeket nyújt a siker eléréséhez, videót intéz, összeállítja a gépjegyzéket, irányítja a gép ülésrendjét, megállapítja a gépelhagyási sorrendet és a csoportok közötti távolságokat, ellenőrzi az ugratást, áttekinti és felülvizsgálja a szétválási eljárásokat, földetérési sémákat s földetérési elsőbbségeket állít fel, valamint ütemezi az ugrás utáni kikérdezést illetve beszámoltatást.

Egy másik tipp a kezdő formaugrók (és edzőik) számára: viseljenek biztosító készüléket. Az USPA két biztosító készülék által megmentett életet dokumentált az elmúlt évben, melynek során egy tapasztalatlan ejtőernyős által elkövetett ütközéstől vésztek el el zuhanás közben az ugrók eszméletüket.

A hajlam az ejtőernyőzésben úgy tűnik, a magasabb nyitást jelenti, az ejtőernyőzés bizonyos ágazataira vonatkozó nagyobb zuhanási sebességek és a biztosító készülékek miatt. Manapság a hagyományos formaugrás gyakran végződik az ejtőernyő nyitási-rakás alján. A régi szabály az volt, hogy boogien ne nyissunk 900 m felett, de légdeszkásokkal, szabadstílust ugrókkal és az általánosan magasabb nyitási magasságokkal a formaugróknak óvatosnak kell lenniük annak tekintetében, hogy mi van 900 m felett. S ennek megfelelően kell ugratni és szétválni.

Ha úgy döntesz, hogy nem alkalmazol edzőt, ismerned kell a gépjegyzék összeállítás működését. Neked kell kidolgoznod, hogy hol foglalsz majd helyet, hova ugrasd magad (vagy ki fogja ellenőrizni), mikor ugorj ki, milyen legyen a földetérés sémája és, hogy számot adj a csoportodban lévő ugrókról a földetérés után. Történt már olyan, hogy egy balesetre egészen a nap végéig nem derült fény.

Nehéz dolog önálló csapatodat más csoportokkal elegyíteni, ha csak nincsenek bérelt edzők a hátad mögött. A legtöbben egyetértenek a felszállás szervező alkalmazásában, ami viszont javítja a formaugrások minőségét.

**Szabadstílus ugrók.** Ha egy boogien szabadstílus szervező nélkül jelensz meg, lehet, hogy magadra maradsz. Eleddig, a szabadstílus ugrók úgy tűntek, hogy kevésbé érdekeltek a nagy, lazán szervezett csoportokban, de gyakran üldögélnek együtt a gépben és dolgozzák ki a gépelhagyási sorrendet emelkedés közben.

Ha nagy magassági szélben ugrasz, a hátrány a szabadstílus ugrókat illetően - magasabb zuhanási sebességüknek köszönhetően - a formaugrók mögötti gépelhagyásban leledzik. A nyárközepi könnyű szellőben, vagy ha a pilóták kereszt szélben repülnek rá, ez talán kevésbé lényeges.

**Légdeszka.** Tapasztalatodtól függően, koordinálnod kell a felszállás többi résztvevőjével a kiugrás helyét. Ha magasan nyitasz lehet, hogy a tandemmel kell majd hátra maradnod a gép végére, ami azt jelentheti, hogy az ajtótól távolról kell majd deszkával a lábodon viaskodni. Vagy esetleg várhatsz a hátsó sarokban míg sorra nem kerülsz, azt remélve, nem zavarod majd valaki más 10-személyes gépelhagyását. Talán neked kéne kimenned először, alacsonyabban nyitni és remélni, hogy stabil leszel a nyitás idején. A légdeszkázás oly újnak számít sok ember számára, hogy senkinek sincs meg mindenre válasza.

**Kupola formaugrás.** Lehet, hogy először egy boogie-n találkozol vele, különösen ha az egy kiképző tábor is kínál fel ehhez. Egyes találkozók erre összpontosítanak, biztosítják a különleges kupolákat és az edzőket valamint a csaknem zavarmentességet a többi szabadeső ugrótól.

Általában azonban a boogie vezetését a magasan nyíló kupolák teszik idegessé, a levegőben lévő szárnyak sokasága miatt és amiatt az eshetőség miatt, hogy egy ember esetleg átzuhanhat egy kupola alakzaton. A legtöbb boogien lehetséges a KFU, de szoros összehangoltságot igényel a gépjegyzék összeállításánál és a pilótával. Gyakran a kupola alakzatok a nap elején és végén válnak be a legjobban. A levegő ekkor rendszerint mindenképp nyugodtabb.

## Tanulmányozás és tervezés

Rengeteg különféle fajtájú ugrás keveredik a boogiekon egészen addig, míg az ugrók kommunikálnak. A boogie szervezők nagyobb figyelmet kezdtek szentelni a földetérési sémáknak és elsőségeknek, de gyakran a szabály még mindig ugyanaz, "Mentsd magad." Sétáld körbe a földetérési területet és szűrj ki olyan helyeket, ahol a tömegektől távol tudsz majd földetérni. Keressd az akadályokat és a dombokat s képzeld el, a fő célterületre egy fegyelmetlen tömeg közé ereszkedsz. Talán előnyben részesíthetsz egy tartalék földet-érési területet, hosszabb vissza gyaloglással.

Egyes boogiekon számíthatsz a repülőtéren kívüli földetérésre különösen akkor ha ballonnál, helikopterből vagy sugárhajtású gépből ugrasz. A ballonok elsodrónak, a helikoptereknek távol kell maradniuk, nehogy más ejtőernyősök éppen ugrató gépek alá kerüljenek, a sugárhajtású gépek pedig túl gyorsan repülnek a pontos ugratás biztosításához. Gondoskodj arról, hogy alaposan ismerd ejtőernyődet, hogy az új környezetet kezelhesd.

Egy boogie telis-tele van új élményekkel, tapasztalatokkal de nem mindig jelenti a legjobb helyet valami újnak a kipróbálására. Ez a legrosszabb hely új földetérési megközelítések vagy technikák kikísérletezésére. Bryan Burke nemzeti igazgató, aki a Skydive

Arizona s annak számos boogiejának vezetője mondta; hogy az esélyek és különbségek sokat nyomnak a latban a más ugróterületekről érkezők esetében, akik a nagyteljesítményű földetérésekkel próbálkoznak. Aminek során "rugó töréses mentalitásnak" azt az állapotot nevezi, amikor az ugrók utolsó ugrásukat végzik a boogie befejezése előtt s teljes bizalmukat vetik legjobb földetérési ráközelítésükbe, tudván, hogy nem kockáztatnak többet a letiltásnál. Sajnálatos módon az eredmények messze rosszabbak is lehetnek egy büntetésnél. Burke szerint, helyi erők ritkán kerülnek egyenest kórházba ugróterületéről.

## Személyes kérdések

Mindezen elmondottak után nehéz dolog egyes boogiekra visszaemlékezni különösen a kis ugróterületeken lezajlottakra vagy azokra a nem-ugróterületekre, amelyek alig valamivel nagyobbak egy szükség-felszállóhelynél és néhány gépnél. Önfenntartónak kell lenned. Ha táborot versz, legyen egy járműved ahova elzárhatod felszerelésed. A felszerelések leggyakrabban a boggiekon tűnnek el. Ha repülsz, bérelj kocsit vagy intézz el magadnak egy biztonságos helyet, ahova dolgaidat leteheted. Fogyassz elegendő vizet s tarts kéznél rágcsálni valót. Ha szeretsz partikon résztvenni vigyázz arra, mit eszel s mit iszol. Rendszeresen érintve vagy a késő esti ejtőernyős adrenalin-endorfin (endorfin /endomorfín/ az agyban természetes állapotban előforduló ingerület átadó anyag, ami a fájdalom idegvégződésekhöz kötődik s ekképpen blokkolja a fájdalomérzetet. A fordító megjegyzése) körforgásba és egész nap a napsugárzásnak és hőnek teszed ki magad.

Ennek kombinációja különösen akkor szedi meg vámját ha több napon keresztül ismétlődik. Az ejtőernyős sportolók, akik egy hétig tartó versenyen vagy rekord kísérleteken vesznek részt tudják, óvatosan kell táplálkozniuk és folyadékot magukhoz venniük valamint eleget kell aludni. Légy elővigyázatos az olyanokkal szemben akik nem fogadják meg ezt a tanácsot. Csak egy kézre számíthatsz az ejtőernyőzésben a boogiekon előforduló csúcsteljesítmények eléréséhez. Próbálg meg ne túl sokat elvárni önmagadtól és másoktól.

Tehát legyen nálad elegendő pénz, vidd magaddal minden ugróruhádát és ejtőernyős felszerelésed egyéb más cikkeit, csomagolj kétszer annyi ruhát mint amire gondolsz, hogy szükséged lesz, érkezz oda korán és maradj sokáig. Megismerni egy boogiet annyi, mint tisztelni azt. Pompás időöltésben lesz részed ha korlátaidon belül maradv ugrasz és észben tartod a tényt, hogy miután az véget ért vissz is kell tudnod menni dolgozni.

És ne feledd söröd megvásárolni.

Ford.:Sz.J.

## CSPA Alapvető Biztonsági Szabályok

(INTERNET, 1997.)

Az Alapvető Biztonsági Szabályok (továbbiakban: ABSZ), a biztonságos ejtőernyőzés érdekében, a CSPA (Kanadai Ejtőernyős Szövetség) által minimális szabványokként létrehozott szabályokat képeznek. Ezeket minden egyes tag és tagcsoport a tagsági megállapodás részeként fogadta el. Az első ABSZ csoport a CSPA tagok által folytatott összes sportejtőernyős tevékenységre, csak informálás végett vonatkozik a sportejtőernyőzésre alkalmazható, a Szállítási Minisztérium meghatározó szabályait tartalmazva. A második szabály csoport a tanulók és azon tapasztalt ugrók ejtőernyős tevékenységére vonatkozik, akik a tanulók számára biztosítanak képzést.

## Általános Alapvető Biztonsági Szabályok:

2.1 Senki se kapcsolódjék ejtőernyős tevékenységbe vagy ne használjon ejtőernyős felszerelést, hacsak nem részesült kiképzésben és nem lett okmánnyal hitelesítve, ha szükséges, ugyanezért.

2.2 Senki se ugorjon anélkül, hogy ne viseljen tartalékejtőernyőt, amelyet a megelőző 120 napon belül vizsgált át vagy hajtogatott be, vagy ellenőrzött egy CSPA, vagy FAA Képesítésű Ejtőernyő-Szerelő.

2.3 Amikor a szándékolt földetérési pont nyílt vízterületől, vízszintesen 1.5 km (1 mérföld) belül helyezkedik el, minden ugró olyan uszóeszközt viseljen, mely mind az ejtőernyőt mind annak felszerelését képes a vízfelszínen tartani.

2.4 Senki se ugorjon anélkül, hogy ne viselne sokk-elnyelő fejkendőt a zuhanás és az ejtőernyős ereszkedés egésze alatt.

2.5 A főajtőernyőt minimálisan 650 m (2200 láb) AGL magasságban működtetni kell.

2.6 Senki se végezzen vagy kíséreljen meg ejtőernyős ereszkedést, gyógyszer, alkohol tartalmú ital vagy más egyéb mámorító szer hatása alatt.

2.7 Tandem ugrások csak képesített Tandem Pilótákkal végzendők s ezek a F.I.N. 4-36, e) paragrafusra vonatkozó felmentésként hajtandók végre. A tandem ugrások a gyártó utasításai szerint folytatandók le.

2.8 Minden sportejtőernyős ereszkedés a Közlekedési Minisztérium (DOT) Légi Előírásai és Léginavigációs Rendeletei szerint folytatandó le. Az ejtőernyőzésre vonatkozó meghatározó előírások - DOT-al módosítható - jelenleg a következőket tartalmazzák:

### Ejtőernyős Ereszkedések (515-ös Légi Előírás)

Ejtőernyős ereszkedések, kényszer ugrásokat kivéve, nem végezhetők:

- a. ellenőrzött légtérben vagy a Miniszter által ilyennek kijelölt bármilyen légi útvonalon belül, kivéve a Miniszter írásos engedélyezése szerint;
- b. város, kisváros vagy egyéb település beépített területei felett, illetve szabadban gyülekező emberek felett, kivéve a Miniszter írásos engedélyezése szerint; vagy
- c. hatálytalanítva.

### Oxigén (kivonat az ANO II. Sorozat, No.9-ből)

Senki sem repülhet légijárművel

a. 30 percet meghaladóan, 3300 és 4000 m közepes tengerszint feletti magasságok között, hacsak nem áll rendelkezésre készen az utasok 10 százaléka számára és semmilyen esetben egynél kevesebb utas számára, oxigénmaszk és az ilyen magasságon történő repülés idejére elegendő oxigén ellátás;

b. 4000 m közepes tengerszint feletti magasságon, hacsak nem áll készen rendelkezésre (1) túlnyomás nélküli kabinnal rendelkező légijármű esetében, egy oxigénmaszk minden utas számára és az ilyen magasságon történő repülés idejére 1 órára elegendő oxigén ellátás, bármelyik is legyen a nagyobb időtartam.

Senki sem repülhet légijárművet kabinnyomáson 5000 m közepes tengerszint feletti magasságon, hacsak minden utas folyamatosan nem visel s nem használ oxigénnel



ellátott oxigénmaszkot.

### **Biztonsági övek (kivonat az ANO IL Sorozat, No.2-ből)**

Ejtőernyős ugratás tevékenységébe kapcsolódó légi jármű, repülhető az utasok vagy ejtőernyősök számára biztosított ülőhelyek nélkül, ha a légi jármű biztonsági övekkel vagy olyan típusú biztonsági hevederzetekkel van felszerelve, mely a légi jármű elsődleges szerkezetére rögzíthető és amelyet a Miniszter jóváhagyott,

Ahol nincsenek ülőhelyek biztosítva az utasok vagy ejtőernyősök számára egy a fentiekben ismertetett légi járműben, a légi jármű parancsnokának kell biztosítania, hogy az utasok vagy ejtőernyősök által alkalmazandó biztonsági övek vagy biztonsági hevederzetek a légi jármű elsődleges szerkezetéhez legyenek rögzítve.

A légi járművön tartózkodó minden személynek, kivétel kisgyermek, biztonsági övét vagy biztonsági hevederzetét becsatolva kell tartania a légi jármű fel és leszállása közben és bármikor, amikor a hajózó személyzet egy tagja, vagy egy jelzés a légi járműben erre utasít.

### **Tanulók Alapvető Biztonsági Szabályai:**

2.9 A tanuló ejtőernyőst egy képesített CSPA oktatónak vagy oktató jelöltnek, (A, B vagy Pff. Osztály) kell kiképeznie és ugratnia a légi jármű teljes repülése során, addig az időpontig, amíg a tanuló el nem nyeri az "Önfelelősség" bejegyzést naplójában. Ahol a tanulót Oktató Jelölt kíséri el, a tevékenységet az ugróterületen jelölő CSPA Tanfolyamvezető ügyeli fel.

2.10 Minden tanulót fel kell szerelni, tartalékejtőernyőre erősített működőképes automatikus működtető eszközökkel addig az időpontig, amíg a tanuló el nem nyeri az "Önfelelősség" bejegyzést.

2.11 Minden tanuló ejtőernyőtök rendszert fel kell szerelni tartalékejtőernyő bekötökötéssel a főejtőernyőről történő leoldást követő tartalékejtőernyő működtetés segéd-eszközeként. A tartalékejtőernyő bekötökötelet fel kell szerelni mindenképpen, függetlenül attól, hogy az ejtőernyőtök leoldórendszer, tartalékejtőernyő működtető rendszer; két-pontos (azaz: R-3), Egy-Műveletes Rendszer (S.O.S.), vagy Két-Mozdulatos Rendszer (T.A.S.).

2.12 A tanuló főejtőernyőjét egy minimális (700 m) AGL magasságban kell működtetni.

2.13 Késleltetett nyitású ugrásoknál, ahol a késleltetés meghaladja a tíz (10) másodpercet, minden tanulónak legalább egy megbízható, működőképes és jól látható magasságmérőt kell viselnie, mely képes a föld feletti magasság pontos kijelzésére.

2.14 Minden tanulónak részesülnie kell egy képesített Oktató vagy Edző által nyújtott biztonsági ellenőrzésben, a légi járműbe szállás előtt.

2.15 Minden tanuló ejtőernyő rendszert légcellás főejtőernyőkkel kell ellátni.

Ford.:Sz.J.

## **G. Wood: POLGÁRI LÉGÜGYI HATÓSÁGI DÍJAK**

(INTERNET, 1997.)

### **HÁTTÉR**

A Brit Ejtőernyős Szövetség (BPA) több mint harminc éve létezik végrehajtó szervezetként a sportejtőernyőzésen belül. Ezt a szervezetet a tagsági díjak és a Sport Tanácstól kapott adományok hozták létre. A Léginavigációs Rendelet 1984 óta, törvényes követelményt helyezett a Légügyi Hatóság (CAA) vállára az országban zajló ejtőernyőzés szabályozására.

A CAA a BPA-ra támaszkodott, hogy elvégezze a tényleges végrehajtó munka java részét. A BPA készítette el és tartatta be a szabályok többségét és viselt felelősséget az ejtőernyős kiképző iskolák java részének szabályozásért, valamint az oktatók minősítéseinek és vizsgáinak kiadásáért. Az alkalmi véleményeltérések dacára jó munkakapcsolat áll fenn a BPA és a CAA között avégett, hogy ennek megtörtént lehetővé tegyék.

A BPA állapota, vezető testületként, mindig a CAA-nak volt alárendelve. Az állapotot különféle más hivatalos szerv is elismerte mint pl. a Királyi Repülő Klub, a Nemzetközi Repülő Szövetség (FAI) és a Sport Tanács. A CAA azonban egyetemes végrehajtási feladatáról történő lemondása részeként, a hivatalos folyamat során, a végrehajtás feladatát a BPA-ra hárította. A CAA ugyanakkor megőrzi végső végrehajtási hatalmát arra az esetre, ha változás állna be a törvényben.

## A PROBLÉMA

A CAA fokozódó nyomás alá került, hogy díjak útján kapja vissza költségeit. Éppen ezért ennek a folyamatnak a részeként döntést hozott arról, hogy a díjakat vessen ki a BPA-ra. A mai díjszabás tekintetében ezek a díjak körülbelül 100.000 angol fontot tesznek ki évente. Ez olyan összeg, ami nagyobb mint az egész Sport Tanács adománya, amit a BPA kézhez kap.

A Sport Tanács nem tudja tovább garantálni a BPA pénzügyi támogatását a következő éven túl, saját bizonytalan kiutalásai miatt. Ha a BPA elveszíti a Sport Tanács pénzügyi támogatását és fizetnie kell a CAA-nak, akkor valószínűleg megszűnik létezni.

## A MEGOLDÁS

Az 1982-es Polgári Légügyi Törvény, 11(1) szakasza értelmében a CAA törvényesen jogosult arra, hogy díjakat vessen ki feltéve, hogy ez bírja a Miniszter jóváhagyását. Ezen törvény 11 (5) szakasza értelmében hasonló jóváhagyással is bírhat ezen díjak lemondásával. A BPA éppen ezért keres parlamenti támogatást, kérve a Minisztert, hogy mondjon le a díjakról ebben az adott esetben.

S ez teendő abból a meggyőződésből, hogy szakértői bázisából és végrehajtó, szabályzó szerepköreiből eredő biztonságot valamint a sportolással járó előnyöket nem szabadna elveszteni s, hogy az érintett költség minimális az egyetemes CAA forgalmának szempontjából, de ugyanakkor végzetes egy egyedülálló sportszervezet szempontjából.

*(kivonat az 1982-es Polgári Repülési Törvényből):*

„11.Szakasz

...

(5) Ahol a CAA intézkedések bármilyen, a jelen fejezet értelmében történő díjfelszámításokat kívánnak meg, ott azokat ennek megfelelően a CAA kötelessége és joga eszközölni, kivéve, hogy ha a CAA úgy látja jónak, adott esetben a díjfelszámítás alól részben, vagy egészben elállhat.

...

**Válasz Christopher Chataway-tól (CAA Elnök) David Wilshire-nak (Parlamenti tag - Spelthorne), George Wood-tól a BPA-ra kirótt, javasolt díjakkal foglalkozó levelére hivatkozva.**

Köszönjük 1995. június 10-kelt levelét, melyben mellékelte Mr. George Wood levelét.

Annak kérdése, hogy a Hatóság visszakapja az ejtőernyős tevékenységgel kapcsolatos végrehajtó, szabályzó munkáival járó költségek díját, nem újkeletű, először erről 1988-ban folytatott tárgyalást a BPA és a téma a Hatóság Biztonsági Előírások Csoportjának 1993-as, szeptemberi konzultatív levelében merült fel.

Egy további levél 1994. novemberében 25%-nyi költség visszatérítést javasolt az ejtőernyőzés szabályozásért a BPA részéről, 1995. április 1-től történő bevezetéssel és az elmúlt kilenc hónapban a Pénzügyi Támogatási Szolgálatok Részlegének Vezetőjével [*Support Services Division*] (a finanszírozásért felelős) és az Egyetemes Repülési Osztály Vezetőjével [*General Aviation Department*] (a végrehajtó, szabályzó szerepért felelős) folytatott értekezletek után javaslatunk most készül bevezetni a díjat 1996. április 1-től kezdve. Ezt követően a díjak, négy éves időszakot felölelően fokozatosan emelkednének, hogy eleget tegyenek a teljes költség visszatérítésnek.

Manapság több mint 30 ejtőernyős klub létezik és körülbelül 70 bemutató csapat működik az országban és ők 200.000-es nagyságrendű ejtőernyős ugrás évi végrehajtásával segítenek valamin, főként kereskedelmi alapon. Az ebből következő szabályzó költséget, - az 1996-1997-es időszakra körülbelül 115.000 fontra becsülik - a múltban a kereskedelmi légiszállítás üzemeltetőivel szemben felszámolt díjak támogatták. Ezen üzemeltetők korábban ígéretet kaptak, hogy az ilyesfajta finanszírozás, melynek során az egyetemes repülési tevékenységek érdekében egy nyereséges bevétel támogat egy nyereségtelen üzletet, fokozatosan megszűnnek majd - azon az alapon, hogy a felhasználónak kell fizetnie.

A Hatóság javaslatának kiindulási pontja az ejtőernyőzéssel kapcsolatos költségeinek visszanyerésére az, hogy a díjak évente fizetendők minden egyes klub, központ vagy egyéb szervezet és az egyes bemutató csapatok részéről az engedély megadásért, vagy az 1995-ös Légi Navigációs Rendelet 49. Cikkelye értelmében megkövetelt ejtőernyős tevékenységre vonatkozó Engedély megújításáért. A BPA ez év februárjában írt a CAAnak, kérve, hogy a díjak közvetlenül a Szövetségre összpontosuljanak, aki viszont ezeket a költségeket az üzemeltetőktől kapná vissza - ami egy még igazságosabb díj megosztást tenne lehetővé a tevékenység eltérő szintjein működő üzemeltetők között. Az 1982-es Polgári Repülő Törvény, 11(5) Szakasza, gondoskodik arról, hogy a Hatóság, ha úgy látja jónak egy adott esetben, a díj felszámítás alól részben, vagy egészben elállhat; azonban ez nem vonhatja maga után azt, hogy minden üzemeltető, aki egy adott szövetséget támogat mentességet kell, hogy élvezzen az ilyen díjak alól. Amennyiben ezek a díjak nem a BPA kezébe jutnak, akkor a Hatóságnak kell megkapnia, hogy az közvetlenül nyerhesse vissza ezen költségeket az egyes Üzemeltetőktől.

A Kormányzat 1993-as szabályalkotás lemondó kezdeményezéséből következően, a CAA azon munkálkodik, hogy végrehajtó, szabályzó szerepkörének java részét az olyan képviseleti testületekre hárítsa át, mint a BPA az ebből következő összes végrehajtó költségben beálló csökkenéssel együtt.

Ford.Sz.J.

## NOBBY: BEMUTATÓ UGRÁSOK

(Fallschirm Sport Magazin, 1977.No.4.)

Bemutató ugrások, külsőleszállások (repülőtéren kívüli ugrások), a beavatottak által használt olyan fogalmak, amelyek hallatán a társaink szájában összefut a nyelv.

Ezek az eltérő módon használt fogalmak kissé zavarosnak tűnnek, bizonyára az a számos ugrásmód teszi, amiket ezek alatt értenek. Biztosan nem mindenkinek egyértelmű a "külsőleszállás" sem, ha a nézők számára ez különös érdeklődésre és spekulációkra is ad okot egy "bemutató ugrás" értelmében. Külsőleszállás alatt elsősorban olyan ugrásokat kell érteni, amelyek ott végződnek, ahol törvénycsinálóink a landolást már nem engedik meg, azaz egy állandóan vagy időszakosan ejtőernyős ugrásokra engedélyezett terület határain túl. Ide tartoznak legtöbbször azok a területek is, amelyet "Boogie"-kra és hasonló rendezvényekre használnak, legyenek azok egyszerű rétek vagy sportlétesítmények. Állandó leszállási helyek be vannak jelölve speciális ejtőernyős szimbólummal a légi térképeken. Az időszakosan engedélyezett ugróterületeket az aktuális NOTAM-ok (Notice To Air Man) jelölik. Ez lehetővé teszi a légtér többi résztvevője számára, már hosszú távú repülés-előkészítés során is, az ejtőernyőzésre használt helyek megismerését. A NOTAM-ba való felvétel minimális átfutási ideje 28 nap (az u.n. AIRAC adatok). A légtér rövid-határidejű változásai, továbbá a leszállási zónák az "NFL I"-ben (Légi járművezetők értesítője) találhatóak. Az ebbe való kötelező betekintés része a légijármű vezetők repülés-előkészítési tevékenységének.

"Felelős ugrásvezető", akinek feladata a "szokásos" leszállóhelyeken kívül, azaz az engedélyezett külsőleszálló-helyeken a felügyelet, kötelességei körébe tartozik az is, hogy az ugrató gép pilótája a repülés-előkészítés során az előírt információk birtokába jusson!

Ezen nem változtat semmit az új megnevezésük sem, azaz a "sport-légijármű vezető". Annak ellenére, hogy az általunk vagy a légtérben lévő "együttrepülők" által az adott leszállóhely tulajdonságai és szélviszonyai ismertek, mégsem teljesen megalapozatlan a törvényhozók azon szándéka, amikor néhány "buktatót" beépítettek a ugrók számára ezeken a határokon túl. Az ugratásnál az ugrató hibás "interpretációját" a ugróterület határán túl a tulajdonosnak kötelessége jelenteni! Ez a dolog azonban nem egyértelmű, hiszen ha "Hilde néni" megengedi, hogy a leszállási körzettől 2 km-re lévő kertjében érjen földet valaki, akkor ez legális dolog. Pontosabban, azért itt is szükséges egy **"külsőleszállási engedély"**. A felelősségbiztosítás hatálya nem terjed ki a "külső leszálláskor" a telektulajdonosnál keletkező károk megtérítésére. A "külsőleszállások" leírásában, annak kiegészítéseként szerepel még a "bemutató ugrás", amelyet mi legtöbbször **demónak** nevezünk. Ezalatt egyébként nem olyan ugrásokat kell érteni, amelyek arra szolgálnak, hogy a leszállási terepen a nézők számára bemutassuk "specialitásainkat" (pl. hurokforduló, füstjelzős és zászlós ugrások, továbbá fáraérések, stb.), tehát nem "bemutató"-kat.

Annak ellenére, hogy az egyesületek hivatalos engedélyeztetési eljárása lényegesen lerövidült, éppen ezek a bemutatók demók teszik lehetővé a hegyeken a tevékenységet. Közülünk mindazok, akik időnként részt vesznek egy-egy bemutaton, talán egy társunk esküvőjén, amely nem igényel különösebb előkészítést, azoknak helytelen elképzelésük alakulhat ki erről.

Egy bemutatóhoz két kérelmet kell benyújtani. Az egyik **"Kérelem a légtér szabaddá tételére ejtőernyős ugrások számára"** (LuftVO 16a§), a másik **"Kérelem külső-leszállási engedély kiadására ejtőernyős ugrók számára"**.

Az elsőként említetettet, az illetékes "Német Repülésbiztonsági Kft. regionális központjához - NOTAM" kell benyújtani. Az legtöbbször a legközelebbi repülőtéren található. Hamburg környékén pl. ez a regionális hivatal Fuhlsbüttel repülőterén található, és az engedélyt **"FL 100"**-as magasságig (= Flightlevel 100 = kb. 3000 méteres tengerszint feletti magasság [MSL]) adják ki. Az FL 100 fölötti magasságokra a Bremenben lévő regionális hivatal illetékes. Az olyan bemutatóknál, amelyeket **"FL 245"** fölött kezdik, tehát legalább 7500 méteres tengerszint feletti magasságból, már az **EUROCONTROL** illetékes, amely Maastrichban (Hollandia) van. A döntő a bemutató ugrások repülésének a helye. A helyileg illetékes hivatal szükség esetén továbbítja a kérvényt másik hivatalhoz.

Aki gyakran vesz részt bemutató ugrásokban, az tisztában van vele, hogy a tengerszint feletti maximum 3000 méteres magasság elegendő. Az általam eddig végzett jó 100 bemutató ugrás 80%-a a talajtól mért 1500 méteres magasságból történt, és a legtöbb földterési hely nagysága is bőven elegendő volt hozzá. (Apró ötlet: a kérvény-ürlap minden rovatát ki kell tölteni!)

A leszállási hely koordinátáit firtató gyakori kérdésre a válaszadásában segíthet a területileg illetékes földhivatal, vagy segítséget kérhetünk egy ottani laktanyában.

A katonaság által használt **"UTM-Gifter koordináták"** (UTM = univerzális, tranzverzális, mercator) jól használhatók, míg a földhivatalban általában saját koordinátákat használnak, amelyek nem felelnek meg a szükséges **hosszúsági és szélességi fokoknak** (=északi és keleti hosszúsági értékek)! Gyakran némi türelem és érzék szükséges olyan hivatalnok megtalálásához, amelyik kiismeri magát ezen a téren, és helyes adatokkal tud szolgálni. Ha telefonon történő érdeklődés során olyan szerencsénk van, hogy a vonalban lévő hivatalnok kedveli a bemutató ugrásokat, akkor még egy másolatot is kaphatunk a náluk lévő csodálatos térképekről. Egyébként ez nem a legolcsóbb multság! Ha jó kapcsolat van a helyileg illetékes légtér felügyelettel, akkor ez is sokat lendíthet a dolgon.

A bemutató tervezett időpontja előtt időben kell benyújtani a kérelmet. Nem ritka az olyan eset, amikor az ugrók ott toporognak a repülőtéren, mert az időjárás keresztül húzta a számításukat, és az ugrások elhalsztása nem lehetséges a lejárt szabaddá teteli határidő miatt. Semmivel sem kerül többbe, ha az időhatárt „nappalra” kérik. A bemutató végrehajtása után az általunk szívesen fogyasztott pilzeni is jobban ízlik sikeres leszállás után. Ezen kívül gyorsabban ér az ember a célba, ha a startnál várakozásra kényszerül.

Ellenőrzött légtér érintésekor az is megtörténhet, hogy az illetékes légiforgalmi irányító a repülőgépek repülési iránya miatt, letiltja az ugrásokat, függetlenül a már meglévő engedélyunktől.

Alaposabban elolvasva az engedélyt, abból kiderül, hogy az ugrások engedélyezése csak akkor érvényes, ha a légiforgalmi irányítás ehhez hozzájárul.

Mint már korábban, most is megerősítették érdeklődésünkre, hogy Hamburg körzetében a jövőben nem engedélyezik az ejtőernyős ugrásokat. Ott a szél a város felé fordult, és a korábban kedvező szélirány megváltozása miatt a légi forgalomban résztvevő repülőgépeknél is meg kellett fordítani a leszállási irányt. A légtérben parkoló pályán köröző gépek, várva a leszállásra, bizonyos esetekben megdrágíthatják a repülést. Ilyen változás máshol is előfordulhat, ezért ajánlatos mindig időben felvenni a telefonkapcsolatot a légiforgalmi irányítás ügyeletes vezetőjével. Ez teszi lehetővé a legnagyobb biztonságot, és jó kapcsolatot alakít ki az engedélyező helyekkel, amelyek nem mindig a legjobb indulattal tekintenek ránk. Ezzel egyben elismerésünket is kifejezhetjük a légiforgalmi irányítók nem egyszerű tevékenységével kapcsolatban.

Kifejezetten jót tett a légiforgalmi irányítás privatizációja az ügyintézés gyorsaságára. Észrevehetően előnyösen megváltozott az ott dolgozók segítőkészsége és barátságossága Hamburg körzetében. "Hálás köszönet az eddigi jó együttműködésért!" 2-8 nap szükséges egy szabaddá tétel engedélyezésére. Telefonon történő egyeztetés után, faxon beküldött sürgős kérelmet már 2 nap alatt is engedélyeztek! Mellesleg ez a szolgáltatás eddig még egy fillérbe sem került.

Teljesen más a helyzet az **ejtőernyős külső-leszállási engedély** kiadásakor. A kérelmet, mióta az állam ennek elfogadását átruházta a szövetségekre, úgy a **DAeC**-nek (Német Aero Klub), mind a **DFV**-nek (Német Ejtőernyős Sportszövetség) be kell nyújtani.

### **KÜLSŐ-LESZÁLLÁSI ENGEDÉLYEZÉS MEGVÁLTOZOTT DÍJAI:**

Egy napra engedélyezés (tartalék nap nélküli!) költsége: 60.-DM,

Tíz napon belül: 100.-DM

Három napon belül: 150.-DM

Minden további nap 30.-DM plusz költséget jelent. Pl.: 3 ugrónap, 14 nappal korábban bejelentve: alapdíj 60.-DM +  $2 \times 30 = 120$ .-DM összesen! Minden engedélyezéshez egyedileg 3 példányt kell kiállítani! Egy külső-leszálláshoz szakvéleményt kértem vízi figyelő szolgálatra, mert a bemutatót az évszaktól függő sodrású Elba fölé terveztük. Ennek ellenére az engedélyen ez nem volt bejelölve. Vajon a DAeC volt most jóindulatú, megválaszolni nem tudom. Ezzel a kérelemmel kapcsolatosan is érvényes, hogy nem szabad pontosan behatárolni az ugratási időintervallumot. Amennyiben egy bizonyos bemutatót nem szükséges okvetlenül egy meghatározott napon megtartani, akkor kell a tartaléknapi gondolni. Ez ugyanannyiba kerül, ha végül is nem válik szükségessé. Egy megismételt kérvény beadása újabb költséget jelent! Különösen akkor fontos ez, ha valamilyen olyan privát ünnepi alkalomból vagy rendezvényen akarunk ugrani, amelyik több napig tart (vásárok, esküvő, stb.). Ilyenkor aztán többször is lehet huppanni, ameddig a szabaddá tett légtér lehetővé teszi!

A kérvényhez mellékelni kell azon terep tulajdonosának a hozzájárulását is, amelyik majd be fogja piszkítani a bakancsotokat. Ez egyaránt lehet egyedi tulajdonos, vagy egy "teljes város". Községi vagy városi földeken az ott illetékes polgármester vagy a község vezetője írja alá. Amennyiben a terep tulajdonosát nem ismeritek személyesen, akkor időben meg kell kezdeni az előkészítési munkákat. Nem mindenhol olyan bürokrácia mentesen dolgoznak a vezetők, mint nálunk.

Ha már be is szereztem az engedélyt arra az esetre, amikor a születésnapomon a házam előtt akarok bemutató-ugrást csinálni, de ott gát található, akkor a vízügynél is engedélyeztetni kell az esetet, azaz annak helyi vezetőjének aláírását is be kell gyűjteni. Látható, hogy a dolog nem mindig sétagalopp. Hasonlóan kell eljárni nagyobb közösségeknél is. A községi földek esetén az irányító hivataltól is állásfoglalást kell kérni, környezetvédektől úgy szintén. Ezek begyűjtése sem mindig lehetséges egyetlen épületben!

A kérvényűrlap hátoldalának felső felét ezután még ki kell tölteni egy hiteles "**TEREPSZAKÉRTŐ**"-vel. Ha véletlenül egyet sem ismertek, akkor nevezetek meg a közelében lévő két egyesületet, kérjetez ezekről egy listát. Legtöbbször a közeli egyesület további segítséget nyújt. Amennyiben felvettétek a kapcsolatot egy szakértővel, akkor már csak az illető terepről a szakértői véleményt kell megrendelni. A szakértői díj 50.-DM, plusz utazási költségek, ha a végeredmény nem is a kívánság szerinti lesz. A szakértő megállapítja a terep nehézségi fokának olyan határait, ameddig ott ejtőernyős ugrás hajtható végre. Ezekbe tartoznak többek közt olyanok, mint a résztvevők minimális ugrás-

száma, vagy a maximálisan megengedhető szélesség is. Szintén hatáskörébe tartozik a korlátozásokról, vagy a biztonságtechnikai intézkedésekről való döntés.

Már önmagában arra is gondolni kell, hogy nem mindegyik barátunk alkalmas, annak ellenére, hogy nagyon szépen relózik, a közös bemutató ugrásra! Természetesen a megítélés során elsősorban nem a használt terep nagysága a döntő. 400 m<sup>2</sup> nem ér semmit, ha körülötte sok 30 m-es fa található. Egy ilyen terep "szabaddá tétele", óriáskerék, körhinta, vagy hasonlók számára, csak a baleseti statisztikában a számok növelését szolgálja!

Elsősorban a berepülési irányban lévő széles akadályok okoznak mindig nagy nehézséget még akkor is, ha rendezők lehetőséget látnak ennek áthidalására. Ha teljesen meg is vannak arról győződve, akkor sem garantálja senki, hogy az ugrások napján a szélviszonyok olyanok lesznek, mint a vizsgálat napján.

Ezért a szakértőnek arra is ügyelni kell, hogy vészhelyzet esetére lehetőleg minden irányban legyen tartalék leszállóhely. Éppen a szűk városi körülményeknél végzett bemutató esetén szükséges a szakértő felkeresése előtt pontos térkép beszerzése. Ez megtakarítja a résztvevőknek, a később ugró személyzetnek is a hosszú oda-vissza utazást. Jó térképeket a honvédségtől és a földhivataloktól lehet beszerezni. Akinek van "B-vitaminja" (jó kapcsolata), az ilyenkor előnyösebb helyzetben van. Nagyjából a leszállóhelyeket 3 kategóriába lehet besorolni.

**1. KATEGÓRIA** (könnyű terep): 200 m vagy nagyobb átmérőjű szabad terep (pl. parkok, rétek, vitorlázó repülőterek, stb.). A megengedett talaj menti szélesség: **max. 9 m/s**,

**2. KATEGÓRIA** (középesen nehéz terep): 60 m vagy nagyobb átmérőjű szabad terep (pl. tribün nélküli sportpálya). Megengedett talaj menti szélesség: **max. 8 m/s**,

**3. KATEGÓRIA** (nehéz terep): 60 m-nél kisebb átmérőjű szabad terep (pl. cégudvar, labdarúgó pálya, kultúrpark, stb.). Megengedett talaj menti szélesség: **max. 6 m/s**.

A teljesen kitöltött kérvényt lehetőleg a tervezett időpont előtt legalább 2 héttel korábban a két szövetség valamelyikénél kell leadni. A DFV-nél ezt hajlandók rövidebb idő alatt is elintézni (kapcsolatfelvétel és fax).

### **A bemutató ugrások feltételei:**

Első lépésként keresni kell egy tapasztalt bemutató koordinátort (amely Te is lehetsz), aki felelős ugrásvezetőként kézbe veszi a dolgot. Ennek olyan tapasztalattal és felelősségérzettel kell rendelkeznie, melynek alapján felelőséggel meg tudja ítélni az ugrások végrehajthatóságát az adott helyen. Az ő felelőssége az is, hogy a hatósági előírások (rendőrség, polgármesteri hivatal, környezetvédelmi hivatal, légi felügyelet és az illetékes szövetség) előírásai betartásra kerüljenek. Amennyiben a felelős vezető maga is ugrik, akkor nagyon előnyös, ha a feladatainak egy részét átruházza egy földi szolgálatra. Ez képes legyen legalább a T-jel helyes és korlátozás mentes kihelyezésére, leszállást segítők (szélzászló, -szalag, stb.) hatásos alkalmazására, továbbá a leszállási hely biztosítására. Ha a tagok között rádiót kezelni tudó is akad, aki bemondóként a közönség szórakoztatásáról és tájékoztatásáról is gondoskodik, az aranyat ér. Tehát ha valaki nem misztifikálja a tudását, akkor a földi csapat egy jó vezetővel az aktív ugrókból is állhat. Nálunk "Michi" Zeitz a jó példa arra, hogy a felvilágosításra szánt kis idő kifizetődik. A mi alapelvünk a következő: úgy a munka, mint az ivás együtt történik. A csoportban mindenki

azonos jogokkal bír. A földi csoport minket képvisel az adott helyen, és hosszabb ideig tartózkodik ott, mint az aktív ugróink. Amennyire csak lehet, a leszállóhelyen tervezett eljárást előre megbeszéljük. Így szemmel lehet tartani, hogy vajon minden a kívánság szerint történik-e, és szükség van-e beavatkozásra. Jó a bizalom, de az ellenőrzés még jobb!

Elsősorban egy jól előkészített és profi módon végrehajtott bemutató a legjobb reklám a sportunk számára, szemben a "keménykedéssel", amikor pl. megkísérik a nézőket egy "95-ös Sabre-leszállással" összecsdíteni. Kisméretű leszállóhelyhez inkább alkalmas valamivel lassabb ejtőernyő, nekem egy 260-as PD-m van (100 kg!). Legalkalmasabbnak tűnnek a célugró ernyők, mint pl. a "FOIL" vagy "SHARP SHOOTER".

Gyors versenykupolával ugyan korrigálni lehet fent egy vagy több ugratási hibát, de másképpen néz ki a dolog talajközelségben, mert a magasban erős szelet a terep kiemelkedése teljesen megszüntetheti. Ez a szél kiszámíthatatlan módon újra jelentkezik a célterületen felhajtó- vagy leszálló szélként, és a gyors kupolák ilyenkor gyakran labilissá válnak. Egy erősen beépített terület fölött összeomló kupola nem igazán vicces dolog. Szintén nem tartozik a mulatságos dolgok közé egy ház falánál a lebegtetés, vagy hasonlók sem.

Egy bemutató elsősorban nem a leszállási rárepülésnél kezdődik, hanem legkésőbb a célterületre való rárepüléssel. Rádiókészüléken keresztül időben be tudnak hangozni bennünket, és az esetleges változásokat is közölni tudják velünk. Már csekély szélváltozás is teljesen más rárepülési eljárást igényelhet. A napállás megváltozása is sokat jelent, hiszen a termikbuborékok és a leszálló légtömegek teljes koncentrációt igényelnek az ugrótól.

Különösen vizek közelében teremt a napsugárzás egy sajátos "mikroklímát". A leszállóhelyen lévő szélzsák ezért gyakran használhatatlan. Ezért bemutató során okvetlenül ki kell dobni célszalagokat, ha ez talán értelmetlennek is tűnik. Mi "iskolás módon" az első szalagot a célterület fölött (talajtól mért 600 m-es magasságban), a másodikat a feltételezett kiugrási helyen dobjuk ki. Amennyiben a célterület időközben megváltozik, ilyenkor egy harmadikat is kidobunk. Tehát nem jelent túlzást, ha repülőgépen 4-5 célszalaggal "felfegyverkezünk", mert nem ritka az az eset, amikor kidobásnál az egyik szétmegy, vagy kikerül a látómezőből.

Nem megvetendő egy tapasztalt bemutató-pilóta, mert hozzászokott a "bevált kézjelek" szerinti repüléshez, és rendelkezik megfelelő tapasztalattal. Az irányváltatások egzaktak legyenek! Amennyiben lehetséges, azonos pilótával ajánlatos repülni. Nálunk ő "Jockey" Stephan Kaspras, aki jól ismer bennünket, és mi vagyunk az ő "Mack"-jei. A célszalagok kihelyezéséből adódó többlet repülési idővel, magánfinanszírozású bemutatónál is, előre számolni kell, mert ez a költségtöbblet a mi csontjaink épségének érdekében szükséges. GPS alkalmazása hasznos lehet, helyettesíti, de nem teljesen, a "kézi munkát" a célterület fölött. Fontos a bemutató résztvevőinek képességeiben való bizalom. Földi csapat, pilóta, légi biztosító és ugrók egységet képeznek. Csak a pilóta egyértelmű szabad jelzése után, aki egyben "szócsöve" is a légiforgalmi irányításnak, szabad elhagyni az ugrató repülőgépet, nem pedig pusztán feltételezésre, miszerint már eleget "forgolódott" az a célterület fölött.

A kilépés az előre megbeszéltek sorrendben történik, függően az illető súlyától, ejtőernyőjének nagyságától, és tudásának szintjétől.

A nyitási magasságot be kell tartani. Ez alá menni, mert így esetleg hamarabb megihatjuk első sörünket, nem valami jó húzás, és kirívó esetnek számít olyan csapatoknál, akik jól ismerik egymást. Alapos körültekintést igényel a leszállási rárepülés utolsó



szakasza. Már velem is megtörtént, hogy majdnem túlrepültem. Ez egy ugrónál feltűnő bemutatkozás!

Habár a rendőrség a leszállási területet lezárta, mégis két autó haladt ott. Annak ellenére, hogy kölcsönösen zavartuk egymást, sérülés mentesen értem földet! Mivel itt sem volt tartalék leszállási hely, kétszeresen óvatosnak kellett lenni, mert általában a bemutatók során nincs annyi hely a leszállásra, mint "hazai pályán". Egy beosztott gépelhagyási sorrend nem jelent okvetlenül "rendezett" földet érést.

Számításba kell venni az aktívabb nézők felelőtlenségét is! A hamburgi Binnenalster fölött végzett éjszakai bemutató ugrás során a mentéssel megbízott úszónő lelkes bámulása miatt elfelejtett kihúzni a vízből, és bele is fulladtam volna, ha zsinórokkal a nyakam és felkarom körül el nem érem a leszállási pontot.

Egészen másképpen volt ez a Keleti tengernél lévő Niendorf falu strandja fölötti bemutató ugrásoknál. Már nagy magasságból láttuk a kihelyezett mentőkereszteket és a "DEGzRS" mentőcsónakjait arra a lehetőségre tekintettel, ha valamelyikünk vízre érkezne, de szerencsésen mindenki a parton ért földet. Nagyon gyorsan kiderül, ha valahol igazi profik tevékenykednek.

Tehát az is az Önök kötelessége, hogy az esemény minden résztvevőjével előre mindent pontosan egyeztessenek a kockázat minimalizálására!

Majdnem minden bemutató ugrást nagy odafigyeléssel kell végezni, és ennek jobban kifejeződésre kell jutni, mint egy célbaugráskor valamely repülőtéren. Kifejezetten akkor, ha az ugrás városok, a pompás természet és tavak fölött történik. Szívesen emlékszem arra a bemutató ugrássorozatra, amelyeket a tengerparti strandoknál csináltunk (Sylt, Niendorf, Timmendorf-i strand, Grömitz, Rügen, stb.). Ugyancsak kedves számomra az Elbdeichnál kertünk elé történt ugrás, elsősorban azért, mert naplemente után történt, és egy partiként folytatódott. Időnként az erős odafigyelés és lelkesedés miatt elfelejtem a kamerámat működtetni.

Különösen megerőltető az ugrás valamely gyárudvarra történő leszálláskor. Éppen az egyszínű és szürke háttér miatt szükséges nagyméretű és világos színű leszállási T kihelyezése a tájékozódás érdekében. A legtöbb gyárudvar felülről egyformának látszik, függetlenül attól, hogy az ember előzőleg a földön bejárta azt. Az T-jelmezt 5 db kimustrált kórházi lepedőből varrtam össze. Eddig a legjobb leszállást segítőnek bizonyult! A költségeket álló cégek által kiterített fóliák legtöbbször csak reklámozásra voltak alkalmasak, csak ritkán a leszállást segítő tájékoztatásra. A T-jel - legyen nagy és fehér! Zászlókat és egyéb lógó kacsákat, még ha a költségviselő cég reklámját szolgálják is, nyugodtan hagyjuk a hordzsákban, amennyiben a szél olyan erős, hogy az a kupola anyagát teljesen igénybe veszi. Gyakran szükség van ilyenkor a finanszírozót kissé felvilágosítani.

Egyébként ezeket a "hirdetési kacsákat" ajánlatosabb egy húzózárral ellátott külső zsebben tartani, mint a szűk ugróruha belsejébe dugni. Mert ilyenkor, ha a helyzet úgy hozza, könnyen és gyorsan meg lehet tőlük szabadulni. A „menők” erre a célra "gyorsleoldó eszközt" használnak. Komoly körültekintést igényel a pirotechnikai reklámanyagok felvitele (világító- és füstgyertyák, magnézium fáklyák). Ezeket erre a célra kialakított tartóba kell helyezni, nem pedig kézben tartani, vagy ragasztó szalaggal valamely testrészre erősíteni, mert súlyos égési sérüléseket okozhatnak. Soha ne becsüld túl képességeidet, amikor azt kell megítélned, hogy valamely dolgot magaddal vihatsz-e vagy sem az ugrás során! Például egy magaddal vitt mentőöv ugyan stabilizálja a szabadesésed, de a kupola alatt nem fejfel lefelé vagyunk, ezért a leszállást nagyon megnehezíti. Akkor is, ha a megbízóval mindenben megegyeztetek, ajánlatos azt írásban rögzíteni a bemutató szervezet számára. Nem ritka, hogy a megbízó nem akarja kifizetni a számlát,

mert szerinte a földön egyetlen ugrót sem látott.

Sajnos az időjárást nem lehet megrendelni, de a függésünk tőle nagy, ezért megtörténhet, hogy ebből kifolyólag a bemutatót el kell halasztani. Ilyenkor ajánlatos az előkészületek költségeit (engedélyeztetés, szakértő, a csapat utazási költségei, repülőgép odatelepítése, a pilóta és a földi segítők bére) előre felvenni, különben saját zsebünket terhelik! A pontos egyeztetés és az írásbeli szerződés mindig jobb, mint a "bizalom és a hit". Ehhez kell tartani magát az embernek az ugrásban résztvevő, de ismeretlen ugrók felügyeletének tekintetében is. Gyakran olyanok is ugranak, akik nem rendelkeznek a megkövetelt minimális 500 ugrással, abból 300 célbaugrással!

Egy kis figyelmet arra is fordítani kell, a jelen lévő médiumok képviselőit saját szakértő támogatassa az események kommentálásakor, nem pedig valamely jelen lévő botcsinálta "szakember", mert az hátrányos lenne sportunk arculatának tekintetében. Előfordult már, hogy ezeknek a médiumoknak a jelen lévő képviselői meg kívánván takarítani a közvetítési díjat, ilyen személyeket használtak. Ilyenkor jobb megoldás a médiumokkal hosszabbtávú, tartós kapcsolat kiépítése!

Az adminisztratív dolgok körébe tartozik még az "ugratásvezetői jegyzőkönyv nyomtatvány" kitöltése, és beküldése az engedélyezést végző szövetségnek. A csapatagok közös megbeszélését legalább kétszer meg kell ismételni, mert az esetleges félreértés gyorsan oda vezethet, hogy a csapat valamelyik tagja "extrahál", különösen ha az anyagiakban van ellentét! Előfordult már, hogy valamelyik csapattag jelen lévő "utánfutója" okozott problémát!

Ha valaki ezzel a mesterséggel még nem ismerkedett meg teljesen, és további információkra van szüksége, az forduljon hozzám vagy a legközelebbi egyesülethez, szívesen állunk rendelkezésre. Persze rá is bízhatjátok magatokat tapasztalt bemutató csoportokra vagy szakértőkre.

Egyébként lehetőség van bemutató ugrások során tandemugrásban való részvételre. A szakértőnek ilyenkor tandem-jogosultsággal kell rendelkezni, vagy be kell vonni egy tandem mestert a dologba, aki felvilágosítással szolgál az ilyen leszállás rejtjelmeiről. A tandem mesternek legalább 100 tandemugrása legyen.

Azzal a reménnyel, hogy sikerült néhány gondolattal segíteni az ugrások ezen módját, búcsúzom egy szívélyes **"bemutató-szerencse fel"**-el!

Ford.: M.B.

## A legmagasabb lépés a világon

(PARACHUTIST, 1997.No.8.)

"Nagyon boldog vagyok, hogy ismét láthatom mindannyiukat." Ezekkel a szavakkal üdvözölte a visszanyerő csapatot a légierő kapitánya, Joseph W. Kittinger miután az Új-Mexikó-i sivatagban 1960. augusztus 16-án földedért. Ekkor fejezte be 31333 m-ről végrehajtott ejtőernyős ugrását.

## A probléma

Ahogy nőtt a repülőgépek teljesítménye az 1950-es években, úgy alakult ki a nagy magasságú mentési módszerek tanulmányozásának igénye is. Akkoriban csak két lehetőség látszott, mindkettő halálos. Az egyik, hogy a katapultáló pilóta azonnal nyitja ejtőernyőjét és komoly sérülést vagy halált kockáztat a fellépő nyitási terhelés miatt, a kupola alatt saját oxigén készletét használná, vagy fagyyna halálra. Vagy a másik lehetőség; kés-

leltethetné a nyitást a biztonságosabb magasság eléréséig. A probléma az utóbbi lehetőséggel az volt, hogy a próbabábúval végzett kísérleti dobások, olyan erős forgási hajlamot mutattak ki, aminek sebessége akár a 200 fordulat/percet is elérte. Ilyen feltételek közepette az ember gyorsan elvesztené eszméletét.

A nagy magasságú ejtőernyővel történő menekülés biofizikájának tanulmányozására, az Ohio állambeli, Wright-Patterson Légibázison működő Air Force Aero Medical Laboratory (Légierő Repülőorvosi Laboratorium) az Excelsior Projektet gondolta ki. John Paul Stapp ezredes vezette a Repülő Orvosi Laboratóriumot a projekt vizsgálatakor. Kittinger kapitány pedig a projekt mérnökeként vett részt.

Az Excelsior egy latin eredetű szó, jelentése: "mindig feljebb, csak felfelé". Kittinger úgy tervezte, hogy ballont használ a sztratoszféra elérésére - a légkör 10-13000 m fölé, majd kiugrik a gondolából és 6000 méteren nyit ejtőernyőt.

Kittinger számára a sztratoszféra már nem volt ismeretlen. 1957-ben ő vezette azt a ballont ami 32.000 méterre emelkedett a "Manhigh I" repülése során. A Manhigh-ra történő képzésben szerepelt egy ejtőernyős ugrás is arra az esetre, ha el kellett volna hagynia a ballon kabinját. Kittinger visszatért a további gyakorláshoz és nyíltan gondolkodott az ember, ugyan ezen légijárműből való nagy magasságon történő kiugrására. Az Excelsiorral megkapta a lehetőséget.

## A megoldás

A kihívások egyike amellyel Kittinger szembe találta magát, a nem kiképzett ejtőernyős tudással rendelkező pilóta számára is túlélhető menekülési módszer volt. A megoldás a Wright Légi Fejlesztési Központ, Repülő Orvosi Osztályán dolgozó Francis Beaupre-től érkezett. Beaupre három-fokozatú ejtőernyőrendszert eszelt ki. Azt követően, hogy Kittinger elhagyja a gondolát, 16 másodpercig zuhanna, sebességet gyűjtene, majd egy rugóterhelésű nyitóernyő nyílna ki. Ez pedig egy 1,8 m átmérőjű fékernyőt lobbantana be, ami Kittingert, lábbal a föld felé néző helyzetben stabilizálná. A fékernyővel együtt, a 8,53 m átmérőjű körkupolás főejtőernyő körülbelül egy-harmada is belobbanna. Ha elérte a 6000 m magasságot, a főejtőernyő többi része is kifejlődne.

Mivel a megrongálódott gépből katapultáló pilótára nem lehetne számítani a kioldó kézi meghúzását tekintve, az egész működtetési folyamat automatikus volt. Minthogy bizonyítani akarta, egy harci pilóta is használni tudja a rendszert, Kittinger a szabványos, a Légierőnél használatos védőruházatot alkalmazta. MC-3-as részleges nyomású ruhát viselt amire szigetelt téli repülő overált húzott. Ez volt az egyik legkomolyabb kísérlet amit valaha is túlnyomásos ruhában végeztek. (Szerk. megjegyzése: Az Egyesült Államokban.)

Fiziológiai szempontból a világűr gyakorlati megfelelője 19000 m-en kezdődik. Kittinger jóval előlött a magasság fölött tartózkodna egy nyitott gondolában. Amennyiben a ruha vagy a sisak meghibásodna, 10-12 másodpercen belül eszméletét vesztené és két-három percen belül halott lenne.

A túlnyomásos ruhán és ejtőernyő rendszeren kívül, Kittinger magával vitt egy dobozt, amely oxigént, műszereket és kamerákat tartalmazott. Teljes felszerelésével 144 kg-t nyomott - rendes testsúlyának kétszeresét.

Beaupre rendszerével végzett 140 próbabábús kísérletből álló sorozatot követően, melyeket 30000 m-ig terjedő magasságokról végeztek, valamint egy C-130-asból, 8535 m-ről végzett három élő ugrást követően, Kittinger készen állt első sztratoszféra ugrására. Noha az Ohio állambeli Repülőorvosi Laboratórium támogatta az Excelsiort, a területi művelet az Új Mexikó-i Holloman Légierő Bázison folyt le. Holloman határos a White

Sands rakéta gyakorlótérrel, amely egy 64-szer 160 km-es földterési területet biztosított, noha Kittinger célterülete csak 18 km-es volt egy oldalon.

## Első kísérlet

Az Excelsior I a "Truth or Consequences"-ről - Új-Mexikó - emelkedett fel 1959, november 6-án. A ballon keletre sodródott a kiugrás helyéig, a White Sands rakéta gyakorlótéren. Kittinger 23280 m magasra emelkedett és felkészült az ugrásra. A gondola ajtajában állva, meghúzta azt a működtető zsinórt ami a főajtóernyő kupola légnyomáson alapuló mentesítő rendszerét és a nyitóernyő időzítőjét hozta működésbe. Három próbára volt szükség, hogy a működtető zsinórt teljesen kihúzhassa. Ámbár Kittinger nem tudott róla, az első húzás működésbe hozta az időzítést és a nyitóernyő, amint elhagyta a ballont két másodperc múlva kinyílt.

Kellő légsebesség nélkül, hogy elegendő dinamikus nyomás alakulhasson ki, a nyitóernyő csak csapkodott a híg levegőben majd Kittinger nyakára tekeredett. Elkezdett pörögni. Először korigálta a pörgést, de hamarosan többé nem tudta tovább ellensúlyozni. Elsötétült előtte minden s nem nyerte vissza eszméletét egészen addig, amíg tartalékejtőernyő alatt nem lebegett. Főajtóernyője a pörgés miatt összegabalyodott és 3300 m-en kinyíló tartalékejtőernyője mentette meg életét.

## Második kísérlet

Az Excelsior II. 1959, december 11-én szállt fel. A felszerelési problémákat kijavították, a Beaupre rendszer tökéletesen működött amint Kittinger 22760 m-ről végrehajtotta az ugrást. Ezután Kittinger egy másik kísérletre is jóváhagyást kapott. 1960, augusztus 16 kora reggel, Kittinger kapitány felkészült, hogy a harmadik ugrásához a ballon fedélzetére szálljon. Ennél a repülésnél a gondola két tájékoztató lapot vitt magával. Az egyik egy olyan rendszámtábla (licens plate) volt ami tanúsította, hogy azt fia egy gabonapehely dobozról vágott le. Fia Ohio államban tartózkodott, a rendszámtábla Oregonból származott és a repülés Új-Mexikóban zajlott le. Az ilyen részletek nem izgatták a fiatalabb Kittingert - úgy érezte, hogy a gondolának szüksége van egy rendszámtáblára. A másik igazoló lap egy feliratot tartalmazott, melynek szövege ez volt, "Ez a legmagasabb lépés a világon."

## A végső lépés

Az Excelsior III., ami Tularosa-ból - Új-Mexikó - indult útjára Kittingert 31333 m magasra juttatta. Az emelkedés alatt jobb kesztyűjében a túlnyomás-gond állt be s keze elkezdett puffadni. Csaknem eredeti méretének kétszeresére nőtt és igen fájdalmas volt. Attól tartva, hogy túl korán kap parancsot az ugrásra, Kittinger nem jelentette a problémát egészen addig, amíg el nem érte magasságát.

Húsz másodperccel az ugrás előtt, leoldotta a rádió antennát, nehogy nekiütközzön. Először a repülés során Kittinger kapitány igazán magára maradt. Miután megtette a világ legmagasabb lépését, jobb oldalán zuhant körülbelül nyolc másodpercig, majd hátra fordult, hogy figyelje a fekete színű égbolt háttérében az ezüstösen csillogó ballont. Ekkor kipattant a nyitóernyő amit a fékernyő követett, hogy zuhanását stabilizálja. A rekordok Guinness Könyve szerint csúcs sebessége elérte a hihetetlen 1000 km/órát. 30000 méteren ez kis mértékben szuperszonikusnak számított.

Miközben a fékernyő alatt zuhant, El Paso felé fordult majd vissza Új-Mexikó irányába. Hirtelen Kittinger úgy érezte mintha meg akarna fulladni. Ez egy ismerős probléma volt. Sisakja hajlamos volt arra, hogy vállairól felemelkedjen mikor a ruha nyomás alá ke-

rült. Ezzel a jelenséggel már találkozott a földi kísérletek során és a két korábbi ugrás alkalmával. A kisegítő csapat számos különféle módszert kísérelt meg a probléma kiküszöbölésére de egyik sem vált be. Szerencsére, ahogy tovább zuhant az érzés csillapodott.

7000 méteren Kittinger egy tömör felhőrétegbe zuhant bele. Ösztönösen, mintha szilár tárgynak ütközött volna, felrántotta lábait. Azelőtt még sosem zuhant át felhőn. A főejtőernyő négy és fél perccel a ballon elhagyását követően lobbant be, miután több mint 25 km-et zuhant át. A felhőzetből 5000 m magasságban került ki. Két helikopter körözött körülötte amint a sivatag aljára ereszkedett.

Földetérés előtt Kittinger úgy gondolta, leoldja a tok alatt lévő műszerládát. De csak az egyik oldal ment el és így további súllyal ért földet. A földetérés kemény volt és az ülés készlet (felszerelés) súlyos zúzódást okozott lábán. Máskülönben semmilyen egyéb sérülés nem érte. A ballon elhagyásától számított összes idő 13 perc 45 másodperc volt.

Ford.:Sz.J.

## A. "Latti Heider": DOPPINGSZEREK

(Fallschirm Sport Magazin, 1997. No.6.)

A Légi Olimpia doppingellenőrzése keretében nem csak kizárólagosan a gyógyszerészek és farmakológusok számára érthetően szeretném röviden összefoglalni doppingszereket.

### TILTOTT ANYAGOK CSOPORTJAI

1. stimulálók
2. narkotikumok
3. anabolikus szteroidok
4. vízhajtók
5. hormonok

Jelenleg csak a stimuláló szereket szeretném részletezni, amelyekről eddig sokan nem is tudták, hogy tiltott szereknek számítanak.

#### 1. STIMULÁLÓK

Elvileg ennek számít minden felajzó és vérnyomásnövelő szer.

☒ *Koffein*: a vizeletben egy bizonyos koncentráció fölött doppingoló szernek számít, ezért a verseny alatt jobb mellőzni a kávé fogyasztását.

☒ *Efedrin és származékai*: Figyelem: az összes nátha és megfázás elleni gyógyszer, elsősorban az USA-ból jól ismert Sudafed, amely mint ismertes nyomáski-egyenlítő nátha esetén, tartalmaz efedrint! Megengedett orrcseppként történő használata.

☒ *Etilfrine*: Ez az anyag vérnyomás növelő, és olyan gyógyszerek tartalmazzák, mint pl. az Effortil cseppek. Ehhez a részhez egy személyes megjegyzést kell fűznöm: alacsony vérnyomásban szenvedő embereknek ezt naponta kell szedni, és különösen kánikulában, mint pl. szeptemberben Törökországban is van, ez a szokásosnál is nagyobb terhelést jelent a keringési rendszernek. Ezért az embernek ilyenkor olyan dilemmája lehet, hogy ájuldozzon a melegben, vagy pedig a doppingolás vádja érje!

▫ *Asztma elleni szerek*: az asztmások spréje szintén olyan anyagokat tartalmaz, amelyek szerepelnek a tiltott szerek listáján. Nem tekintik azonban doppingnak az esetet, ha az illető orvosi igazolással rendelkezik az alkalmazás szükségességéről, valamint a verseny megkezdése előtt a versenyorvos írásba megerősíti ezt a tényt.

Doppingteszt során felfedett alkohol-, vagy marihuána fogyasztásának szankcionálás a következménye.

Ford.: M.B.