

# LRI Repüléstudományi és Tájékoztató Központ

KÉZIRAT GYANANT!

EJTŐERNYŐS  
tájékoztató 

1977/6

## TARTALOM

	oldal
Fő és tartalékernyő összeakadások -----	1
Kísérletek tartalékernyőkkel -----	2
Bulletin tartalékernyőkről -----	6
Tartalékernyők kioldójának meghúzásához szükséges erő -----	7
A T-10 típusú deszánernyők optimális használati idejének meghatározása -----	10
Ejtőernyős ugrások az ugrók levegőben való összekapaszkodásával és szétválásával (formaugrás) -----	12
Halálos ejtőernyős balesetek rövid ismertetése -----	16

## **Fő és tartalékernyő összeakadások. (Parachutist 1975. No.7.)**

Az egyik legrosszabb ejeműködési rendellenesség a "patkó", amitől félnek az ejtőernyősök. Az USPA (USA ejtőernyős szövetsége — ford.) bizottsága most fejezett be egy két évig tartott vizsgálatot, melynek során a patkót és a részleges belobbanást vizsgálták. A bizottság ebben a cikkben azon vizsgálati eredményeket ismerteti, melyek során kétfajta (patkó és részleges belobbanás) hibás főernyőbe nyitottak bele tartalékernyőt.

### **Előzmények**

Az 1973. évi USPA kérdőívekből, melyek az eje működési hibákra vonatkoztak, kiderült, hogy 1296 működési rendellenességből 197 ugrónál részleges belobbanás, 25-nél pedig patkó volt. Bár a részleges belobbanás és a patkó az összes működési rendellenesség kb. 17 %-át teszi ki, azonban ezek a rendellenességek a halálos balesetek között jelentősen részesülnek. Felvetődik, milyen teendőket kell végrehajtani vészhelyzetben a két tárgyalt rendellenességnél?

197 ugró közül, akiknél részleges belobbanás volt, 170 ugrónál kisernyős tartalékernyő volt, ezek közül 138 leoldotta a főernyőt, 12-nél a tartalékernyő megsérült. A 32 ugró közül, aki nem oldotta le a hibás főernyőt, 5 ugrónál károsodott a tartalékernyő. A fennmaradó 27 ugrónál nem volt kisernyő a tartalékernyőn, s közülük 21 ugrónál sérült meg a tartalékernyő.

Ezek a statisztikai adatok azt mutatják, hogy a kisernyővel ellátott tartalékernyők 10 %-a sérül meg, a kisernyő nélküliek 77 %-a sérül meg tartalékernyőnyitáskor.

Érdekes, hogy 25 ugró közül, akiknek patkó volt, csak 7 ugró oldott le és nyitotta utána a tartalékernyőt. Ezek közül a tartalékernyők közül egy sem sérült meg (mindegyiken volt nyitóernyő). A többi 17 ugró nem oldott le, úgy nyitott tartalékernyőt. A 17-ből 9 ugrónak volt nyitóernyő a tartalékernyőn, 8 ugrónak nem volt. Mindkét csoportból 1-1 tartalékernyő sérült, de mindegyik nyílt.

A bizottság az ugrók utóbbi csoportját, akik nem oldottak le, választotta ki elemzésre, nagy volt-e a kockázat, hogy összeakad a két ejtőernyő? Milyenek az esélyei a tartalékernyő sérülésének, ha nincs leoldás?

### **Mesterségesen beállított körülmények közötti kísérletek**

1972 és 1974 között tíz kísérletet végeztek. Amint az 1. sz. táblázat is mutatja, kétféle működési rendellenességet vizsgáltak.

A főernyőt KAP-készülék hozta működésbe meghatározott szabadesés után. A kísérleti bábu a főernyő nyílása után még 10 másodpercig a rendellenesen nyílt főernyővel zuhant, hogy a rendellenesség teljesen kifejlődhessen, majd ekkor hozta működésbe a tartalékernyőt egy SENTINEL MK-2000 nyitókészülék. Az elkészített fényképek, felvett filmek alapján került elemzésre a tartalékernyő minden mozgása.

A 4. és 6. kísérletnél egy 3. cikk elszakadt a tartalékernyőn. Tíz kísérleti dobásnál csak ez a sérülés következett be, mindegyik tartalékernyő rendben nyílt.

A 3. sz. kísérletnél a főernyő négy szeletét engedték belobbanni, a többit összekötötték, úgy, hogy a belsőszak lecsúszhatott.

Működési hiba	Bábusúly (kg)	Tartalékernyő típusa	Dobási mag.(m)	Tart.eje nyitás (m)
Patkó	57	24' katonai	760	450
Patkó	57	24' katonai	2200	1200
Részl. belobbanás	57	24' katonai	2200	1200
Patkó	57	24' katonai	1820	1200
Részl. belobbanás	57	26' LO-PO Secur.	1820	1050
Patkó	57	24' katonai	2250	1200
Részl. belobbanás	57	26' LO-PO Secur.	2250	1200
Patkó	80	26' LO-PO Secur.	1450	1050
Patkó	80	26' LO-PO Secur.	2250	450
Patkó	57	26' LO-PO Secur.	2250	1370

### Gyakorlati tapasztalatok

Egy olyan területen végzett elemzések, ahol a növendékeket megtanították arra, hogyan kell nyitni a nyitóernyővel ellátott tartalékernyőt, részlegesen nyílt főernyőnél, vagy patkónál, azt mutatták, hogy nyolc év alatt 6 alkalommal történt tartalékernyőnyitás részlegesen nyílt főernyőnél, vagy patkónál – ennél három alkalommal. Egyszer sem fordult elő a fő és tartalékernyő összeakadása, s nem jegyezték fel tartalékernyősérülést sem.

### Eredmények

A fő és tartalékernyő összeakadásának valószínűsége olyan esetben, amikor nyitóernyővel ellátott tartalékernyőt nyitnak bele közvetlenül a részlegesen belobbant, vagy patkóalakú főernyőbe, nagyon kicsi. Filmfelvételek elemzésével kimutatták, hogy a tartalékernyő nyitóernyője kb. 40 cm-re hagyja el az ugrót, ezután a teste egyik oldalára kerül. Ekkor a levegő már belobbant és innen folyamatosan nyit. A nyitóernyő nem az ugró fölött húzódik, hanem azokon az áramvonalakon, melyek az ugró teste mellett húzódnak. A nyitóernyő egyenesen felfele húzza a tartalékernyőt, ezzel biztosítja a maximális kifeszülést a nyílás előtt.

*Megjegyzés:* Azonos témával foglalkozott az "Ejtőernyős Tájékoztató" 1. számában leközölt "Ha nem nyílt ki a háternyő . . ."

*Ford.: Györffy I.né.*

### Kísérletek tartalékernyőkkel

(Rövidített fordítás a PARACHUTIST 1975. No.5.)

#### I. rész

#### STRONG 26' LO-PO típusu tartalékernyő

##### 1. sz. kísérlet

Egy ejtőernyőt 1973-ban vásároltak meg. Meghatározott kísérletsorozatot végeztek vele 67-90 kp. súlyú bábuval, továbbá ugrók három kísérleti ugrást hajtottak végre, úgy, hogy két ernyőt a hátton, egymás fölött (Piggy-Back- helyezték el. A nyitást 3000 méter magasan végezték, a merülési

sebesség 2100 méter magasan 6,1 m/s értékű volt 80 kp ugrósúlynál. Tengerszinten nem mértek merülési sebességet, de ez 6,1 m/s-nál feltétlenül kisebb lett volna. Minden ugró megállapította, hogy a kupola fordulékony volt, s nagyon stabil. A vízszintes sebességet nem mérték, de az valószínűleg egyezik más, hasonló típusú tartalékejtőernyő sebességével.

## 2. sz. kísérlet

Ez alkalommal az ernyőt kézzel nyitották különböző típusú főernyők alatt. A fékzsák visszatartja a kupolát attól, hogy előbb lobbanjon be, mint a zsinór teljesen kihúzódott. Ha kívánatos, hogy a kupola a zsinórkihúzódás előtt lobbanjon be, akkor a zsinórokat meg kell rántani, hogy kinyíljon a zsák. A kísérleti ugrók, akik az ugrásokat végrehajtották, megjegyezték, könnyű volt az ernyőt kezelni és jól nyílott. Nem volt tapasztalható időelőtti (zsinórkihúzódás előtti) belobbanás, ami szál átcsapódást eredményezhetett volna, mint más tartalékernyőnél.

## 3. sz. kísérlet

Az ernyőt két ugrásnál úgy működtették, hogy az egyik hevedert lecsatolták, féloldalas belobbanásra jellemző hatás elérése céljából. Az ejtőernyő tisztán, sérülésmentesen nyílt.

## 4. sz. kísérlet

15 ejtőernyőt olyan ugróknak osztottak ki, akiknek 21–1800 ugrása volt. Egy éves időszak alatt ezeknél az ugróknál 9 tartalékernyő nyitást jegyeztek fel. Ezek közül hatan a tok zárvaradása miatt használtak tartalékernyőt. Hárman leoldottak. Minden ugró hason elhelyezett tartalékernyőt használt.

## Általános értékelés

Minden ugró, aki ezt az ernyőt használta, megállapította, az eje nyílása tiszta, a rántás sem nagyobb, mint a Para-Commandernél.

Az eje mindenki véleménye szerint könnyen irányítható volt, nem tapasztaltak lengést. A nyitások után sem szakadást, sem égést nem találtak. A nyílási idő átlagosan két másodperc volt.

*Ford.: Györffy I. –né.*

## II. rész

(Rövidített fordítás a PARACHUTIST 1975.No.6.)

### 24' Flat Circular tartalékejtőernyő

Most a legelterjedtebben használt tartalékejtőernyőt vizsgáljuk, ami kétféle anyagból készült: bordázott és twill anyagból. (Az ejtőernyő felépítése – 24 szelet, ferdeszabású cikkek – hasonló a BE-7 típusú tartalékeje kupolához. –szerk. megj.)

29 db bordázott (Ripstop) anyagból készült és egy darab twill anyagból készült (1942. júliusában legyártott) ejtőernyő került vizsgálatra. A 29 db ejtőernyőt 1967-ben gyártották.

A kísérletek két szakaszban történtek, az első szakaszban kísérleti dobások szerepeltek, a másodikban élő személyek ugrásai.

### Gyakorlati tapasztalatok

Egy ugrási körzetben 8 évig tanulmányoztuk az ugrásokat, ezidő alatt nyitóernyővel ellátott, ripstop anyagból készült tartalékernyőket használtak. A vizsgálat eredménye azt mutatta, hogy 11300 ugrásnál 32 tartalékernyőnyitást jegyeztek fel. Ezek közül 17 ugró kézzel nyitotta a tartalékernyőt – a főernyő részleges működési hibája (szálátcsapódás, szakadás, égés) – és nem sérült meg a tartalékernyő. Hatan nyitották a tartalékernyőt részlegesen belobbant főernyőbe és hárman patkóba.



Ejtőernyősérülés ekkor sem következett be, de nyolcan sérültek földetéréskor.

### **Bábudobások**

Mindkét fajta anyagból készült ejtőernyőt bábuval is ledobták. A kísérletekhez 56,8 kp súlyú bábut használtak, meghatározott sebességnél. A ripstop anyagból készült tartalékernyőt két totális működési rendellenességnél, négy patkónál és három részlegesen nyílt főernyőnél használták. A négy patkóba nyitott ernyőnél két esetben egy-egy ernyő harmadik cikke kiszakadt.

A twill anyagú ejét két kísérletnek vetették alá, teljesen zárt főernyőnél, ekkor olyan mértékű szakadás keletkezett, hogy az ernyő tönkrement.

### **Általános értékelés**

A ripstop eje erős, elviseli a legmostohább körülményeket is. Gyorsan nyílik, nagy a merülési sebessége, nagyon leng, ha nem fogják. Egy irányíthatatlan eje, bár megmenti az életet a vészhelyzetben, de könnyen rossz terepre vihet.

A twill ejtőernyőt nem szabadna használni, mert a sérülés, amit kis teher melletti nyitás is okoz, figyelmeztet arra, hogy ez az eje csak napernyőnek való.

*Ford.: Győrffy I.né*

(Rövidített fordítás a PARACHUTIST 1976. No.10.)

### **26' Sport Conical tartalékernyő**

A Sport-Conical tartalékernyő ma (az USA-ban) legismertebb és legelterjedtebb típus. 1972-ben V. Herst és J. Wilson azt tapasztalták, hogy a Security LOPO típusú ernyőjük a minimális nyitási magasságban történt nyitáskor súlyosan megsérült. Egyikük sem sérült meg, de jelentették az esetet. Ezek voltak az egyedüli rossz hírek ezekről az ernyőkről.

1973-ban M.J. Potts jelentette, hogy 1968 és 1973 között hat esetben használta ezt az ernyőt. Ezen hat alkalom között három a minimális nyitási magasságon lett nyitva, s hat alkalom közül csak az utolsó esetben tapasztalt sérülést, amikor egy szálátcsapódás következett be. A szálátcsapódás az átvágódott zsinór elvágásával megszűnt, a kupolasérülés csak kismértékű volt.

1973-ban elkezdtek gyártani a 26' átmérőjű LOPO tartalékernyőt, ami nagyon hasonlít a Security-ra. A két kupolának azonos az alakja és a rések száma, de azonos az anyaga is, mindkét típus szeletein légseb is van.

Két apró különbség van közöttük: az egyiknél a szélkémény átmérője 7,5 cm, a másiknak nagyobb a "T" alakú réselése. Ezenkívül a kupolák teljesen azonosak, úgy a gyártás, mint a levegőben való viselkedés szempontjából.

### **Gyakorlati vizsgálatok**

Definíciók: Nagymérvű rongálódás – amikor három különböző szeletből 5, vagy több cikk szakadt ki; Kismérvű károsodás – súrlódásos jellegű égések, 30 cm-nél nem nagyobb szakadások kettőnél kevesebb elszakadt zsinór, vagy ezek kombinációja.

Az értékelést olyan helyen végezték, ahol kizárólag ezt az ernyőt használták jól ellenőrzött körülmények között, itt minden rendellenességet és sérülést feljegyeztek

Minden ernyő el volt látva MA 1 típusú nyitóernyővel. A vizsgált esetekben az ugrók általában 550 méter magasan oldották le a főernyőt, ha azon rendellenességet tapasztaltak. Itt csak azokat az eseteket elemezzük, amikor a főernyőt leoldották és csak tartalékernyővel értek földet.

A területen 20 darab újonnan vásárolt kupolát használtak 8 éven keresztül, ezen időszak alatt

31 500 ugrást hajtottak végre ezekkel a tartalékernyőkkel, azaz átlagosan mindegyikkel 1575 ízben ugrottak. Ebből a 31 500 ugrásból 77 alkalommal fordult elő leoldásos nyitás. A 77 mentőernyő nyitásból kettőnél keletkezett nagymértékű sérülés, ami 40:1 arányú. Kismérvű sérülés nem lett feljegyezve.

### Kérdőívek beérkezése

A beküldött "Ejtőernyő rendellenességek" kérdőívek közül 500 olyan volt, melynél Sport Conical tartalékernyőt használtak. A jelentések közül csak azokat vettük figyelembe, melyeknél a tartalékernyőn kisernyő volt és leoldás után nyitották. Felhasználtunk olyan tartalékernyő nyitásokat is, melyeknél a főernyő nem lett leoldva, de nem is akadályozhatták a tartalékernyő nyitását.

Az ugrókat továbbá osztályoztuk testsúlyuk szerint is:

Az ugró súlya felszerelés nélkül (kg)	Nyitások száma	Sérült ernyők száma	A sérülés mértéke		Nem jelentett sérülés mértéke
			Kis	Nagy	
46 kg-ig	0	—	—	—	—
46–51	12	0	—	—	—
51–59	7	1	1	—	—
59–68	76	2	2	—	—
68–80	136	12	—	8	4
80–86	78	6	3	—	3
86–91	28	3	—	—	3
91 felett	36	0	—	—	—

Az összegyűjtött adatokból látható, hogy a 68–80 kg súlyú ugrók közül 136 nyitott tartalékernyőt, és ebből mindössze 12 esetben sérült meg az ernyő, 8 ízben nagymérvű, 4 ízben nem jelentett mérvű sérüléssel.

Ismételten nem volt mód meghatározni a nyitások idején az ugrók testhelyzetét.

### Gyakorlati próbák

A próbákon minimális nyitási magasságon működtetett ejtőernyőket vizsgáltak, bábuval dobva. Az ejtőernyőkön minden esetben volt MA-1 típusú kisernyő és automata nyitókészülék. Az eredmények az alábbi táblázatban láthatók:

A vizsgálat sorszáma	A próbabábu súlya (kg)	A nyitási testhelyzet és kommentár.	Rongálódás
1.	59	45°-os (A főernyő összecsavarodott).	nincs
2.	59	45°-ban dőlt, ülőhelyzet (fője összecsavarodott)	nincs
3.	80	Stabil, háton. Egyenlőtlenül feszült zsinórok.	nincs
4.	80	"	nincs
5.	59	45°-os ülő helyzet, összecsavarodott fője.	nincs
6.	59	Stabil, háton	nincs

7.	59	Stabil, háton.	nincs
8.	59	Stabil, hason	nincs
9.	59	Hason, lapos forgás	nincs
10.	59	Hason, pörgés, bukdácsolás	nincs
11.	80	Hason, főernyő patkóban	nincs
12.	59	Pörgés, bukdácsolás	nincs
13.	59	Hason, lapos pörgés	kismérvű
14.	59	Hason, stabil	nincs
15.	59	Hason, stabil	nincs
16.	59	Háton, stabil	nincs
17.	59	Hason, lapos forgás	nincs
18.	80	Hason, patkóalakú fője	nincs
19.	59	Hason, stabil	nincs
20.	59	Hason, forgás	kismérvű
21.	59	Stabil, főernyő patkó	nincs

### Végkövetkeztetések

Ezek az ernyők az egyik legerősebb ejtőernyők. A bizottság javasolja, hogy a réseket vonják be ritka anyaggal (hálóval), hogy elkerülhető legyen a réseken a kupola más részeinek "átmászása". Ennek egyik alternatív formája a réseletlen kupola használata, de ellátva u.n. "négy zsinóros leoldó" rendszerrel. (Szerk. megj.: Ennél a rendszernél a négy hátsó oldalon lévő zsinórt a nyílás után leoldják, így olyan kiáramló nyílás keletkezik, mint a PD-47 ernyő "vezérsíkja" volt.) Ezzel a kupola viselkedése és kezelhetősége csaknem azonos a réselet ernyőével.

### Bulletin tartalékernyőkről

A 23'; 26' TRI-CON és 26' Conical tartalékernyőket egy olyan szerkezettel látták el, amely megakadályozza a szálátsapódást (kupolakifordulást). A szerkezet akkor lép működésbe, amikor az utolsó zsinórköteg is kikerül a tokból, de működésbe lehet hozni az irányítózsínór megrántásával. (Feltéhetően ez a szerkezet olyan zsinór hurok, ami meggátolja a teljesen ki nem feszült kupola be-lobbanását – szerk. megj.)

A meglévő szerkezeten az alábbi módosításokat javasolják:

- a zsinór könnyebb megkülönböztetése érdekében színjelölés alkalmazása,
- a szerkezet áthelyezését a belépőéltől az eddigi 15 cm-ről 5 cm távolságra.

Minden ejtőernyőzőt felkérünk arra, hogy időben tájékozódjanak a választott és használni kívánt ejtőernyőtípusra vonatkozóan, ismerjék meg a típusnál rendszeresen előforduló rendellenességeket és azok következményeit.

23' TRI-CON tartalékernyő nem felel meg – esetleg – 240 km/ó feletti sebességeknél, ezért alacsonyabb sebességi kategóriába lett sorolva.

Ford.: Szuszékos János

Szerk. megjegyzése: Érdekes összevetni a bulletines közleményeket az elvégzett vizsgálat eredményeivel.

### FIGYELEM!

Az ejtőernyős tájékoztatóban leközölt fordítások, valamint egyéb, ejtőernyős témájú fordítások a KPM.LRI Repüléstudományi és Tájékoztató Kp. könyvtárában (Ferihegyi Repülőtér) megtalálhatók!



## Tartalékernyők kioldójának meghúzásához szükséges erő

(írta: D. Towner SKY DIV 1974.No.5.)

1971-ben az ejtőernyőhajtogatók egy csoportja találkozott abból a célból, hogy körvonalazzon egy olyan vizsgálsorozatot, amelynek célja meghatározni és bizonyítani, a tartalékernyők hajtogatási ciklusa mennyire megfelelő.

A próbák azt a célt szolgálták, hogy adatokat produkáljanak, amik alapján meghatározható, a tartalékernyő kioldók meghúzásához szükséges erő mennyire változik a hajtogatási ciklus növelésével. Ezeket a vizsgálatokat 1972 és 1974 között végezték el.

A tartalékernyő kioldók meghúzásával kapcsolatos problémákat sok ejtőernyőzéssel foglalkozó jelentés tárgyalta és nem egy halálesetet tulajdonítottak annak, hogy az ugró nem tudta a tartalékernyőkioldó tuskéit kirántani.

### Vizsgálati anyagok

Az előírásoknak megfelelően csomagolt (hajtogatott) tartalékernyők nyitására szükséges erőt rugós erőmérővel mérték. A húzóerőnek az FAA előírása szerint nem szabad meghaladnia a 10 kilogrammot. Ennél a vizsgálatnál kétféle, 22,5 kg méréshatárú erőmérőt használtak, amiket minden hat hónapban hitelesítettek.

A teszteknel az alábbi eje tokokat használták:

- STYLEMASTER RESERVE – az egy középhúzású kioldóval rendelkezik (hasonlóan a BE-8A-hoz),
- Katonai tok, oldalhúzásos kéttuskés kioldóval.

A Stylemaster tokban TRICON 23'-os (7 m átmérőjű), vagy LO-PO 26'-os (8 m átmérőjű) ejtőernyőt hajtogattak.

A katonai tokba a rendszeresített 24'-os FLAT CIRCULAR lett behajtvva. A kioldó szabványos zsebe helyett gumis kioldórögzítőt használtak.

### Vizsgálati eljárások

A tartalékernyők újrashajtogatási – vizsgálati időszakában az alábbi adatokat vették fel:

- a napok száma az előző hajtogatás óta,
- a kupola típusa, valamint a kioldó típusa, a kioldóhúzás módja (milyen szög alatt húzták az egyeneshez képest),
- a nyitáshoz szükséges húzóerő,
- a tok típusa,
- megjegyzések.

A húzás irányán azt értjük, amely szög alatt az elméletileg helyes iránytól eltérve húzták a kioldót. Például, ha azt írták be:  $90^{\circ}$ , akkor ez azt jelentette, az erőmérő horogját az oldalhúzású kioldó tetejébe akasztották be, a szükségeshez képest  $90^{\circ}$ -os eltéréssel hatott a húzóerő. A tokot a szükséges helyzetben a mellheveder tartotta.

A nyitás után a kioldót visszatették a zsebbe és csak azt az erőt mérték le, ami a zsebből való kihúzáshoz kellett.

Összesen 226 vizsgálatot végeztek, ezek adatai az alábbiakat adták:

A hajt.óta eltelt napok sz.	Ernyők sz.	Kupola típus	Ernyők száma
10–30	18	23'	40
31–60	45	24'	126
61–90	66	26'	60
91–120	49		
121–150	48		

Kioldó típus	Ejtőernyők száma	Húzás iránya	Ejtőernyők száma	Húzóerő (zseb)	Ejtőernyők száma
Oldal	126	Egyenes	156	0–5 kg	82
Közép	100	45°	44	5–10	132
		90°	26	10	12

Tok típusa	Ernyők száma	Nyitóerő (kg)	Ejtőernyők száma
Stylemaster	100	0–5	14
		5–10	50
Katonai	126	10–15	90
		15–18	62
		több, mint 18	10

Amikor a húzást a húzóerővel vetjük egybe, a következő adatokat kapjuk:

- 156 egyenes húzásból 71 % haladta meg az FAA által megengedett maximális húzóerőt (63 % a túske súrlódása miatt, 8 % a zseb miatt),
- 44 esetbeni 45°-os húzásból 73 % haladta meg a maximumot (ezek oka minden esetben a tuskék beszorulása, illetve a berágódása volt),
- 26 esetbeni 90°-os meghúzásnál 73 % haladta meg a maximumot, ezek mindegyike a túske beszorulása miatt történt.

Ha analizáljuk azokat a tartalékernyőket, melyek nyitásához szükséges erő meghaladta a maximumot – a túske beszorulása miatt – és összehasonlítjuk a hajtogatás óta eltelt idővel, a következőt kapjuk:

Az utolsó hajtogatás óta eltelt napok	h ú z á s o k		
	Egyenes	45°-os	90°-os
10–30	10/14	4/4	0/0
31–60	22/24	18/18	2/2
61–90	20/36	8/14	–
91–120	28/32	0/6	–
121–150	18/38	2/2	–

Például: Ha azt akarjuk tudni, hány nyitás volt a maximum felett 61–90 napos hajtogatási ciklusban, akkor a fentiekből a válasz: a vizsgált 36 darabból – 20, azaz 56 %.

Ha meggondoljuk, a 61–90 napos időszakban lévő tartalékernyők többségének a nyitóképessége a hajtogatás utáni 70 nap táján került vizsgálatra, akkor logikusan és jogosan hasonlítjuk össze a 10–90 napos időszak hibaarányát – amely 70 %-os – a 91–150 napos időszakéval, ahol ez csak 66 %-os volt. Láthatjuk, hogy a tartalékernyőknek nincsen olyan tendenciájuk, hogy a hajtogatási ciklus növelésével a nyitáshoz szükséges húzóerő növekedne.

A 12 darab tartalékernyő, aminek a kioldásához szükséges erő a zsebek súrlódása miatt haladta meg a maximumot, mind katonai tokba volt hajtogatva.

Mielőtt a többi kérdést kezdenénk tárgyalni, célszerű megvizsgálni azt a kérdést, miért éppen a 10 kg-ot adják meg maximálisan megengedhető húzóerőszük ségletnek?

Azért választották éppen a 10 kg-ot maximumnak, mert minden olyan személy, aki ejtőernyővel ugrik, ezt az erőt mindig képes kifejteni. De az átlagos ugró 25 kg-ot is tud húzni, nem igaz? !

Nem!!! Egy 59 kg súlyú ugrót felfüggesztettem egy hevederbe, mintha valódi ejtőernyőn függene. A hevederzethez úgy csatoltam egy tartalékernyő tokot, hogy a kioldó csak a zsebbe volt betolva és a kioldóhuzal erőmérőhöz csatlakozott. Az ugró ekkor úgy rántotta meg a kioldót, mintha tartalékernyőt akarna nyitni. Középsioldó egyenes húzással került működtetésre, ekkor a rántásnál kb. 16 kg, állandó húzásnál kb. 13 kg—ot tudott kifejteni az ugró.

Ha oldalhúzású kioldóval végeztem el ugyanezt, akkor a rántás ereje 14 kg volt, a húzásé 12,5 kg. E próbálkozások közben az ugró teste a hevederben állandóan vonaglott, mozgott. Ugyanezeket a méréseket a földön elvégezve, amikor szilárd talajon állt, ugyanez a személy középsioldóval 22,5 kg—ot tudott húzni, oldalsóoldónál pedig 12,5 kg—ot.

Eléggé meglepően egy kb. 180 cm magas és 75 kg súlyú személy sem tudott ennél nagyobb eredményt elérni. Azoknak, akik hitetlenkednek, javaslom, végezzék el ezt a kísérletet maguk is. Meggyőződhetnek arról, hogy az FAA által előírt 10 kg erőszükséglet, mint maximális érték, ésszerű, mindent egybevetve, eléggé a teljesíthetőség felső határán van.

Mi történt volna, ha a fenti ugróknak egy olyan tartalékernyővel kellett volna megmenteniük az életüket, amelyek csak 18 kg. hatására nyíltak? Mindnyájan ismerünk olyan történeteket, hogy a megrémült emberek hihetetlen erőfejlesztésre voltak képesek, de vajon az az extra adrenalin, ami az ijedt ember vérébe kerül, elegendő-e ahhoz, hogy képessé tegye zuhanás közben 18 kg—os húzóerő kifejtésére?

Sajnos, nincsen arra mód, hogy ezt az állapotot tudományos alapossgal vizsgálják és értékeljék. Azt azonban tudjuk, hogy 1969—től 1972—ig 18 ugró oldotta le a hibásan működő főernyőjét, de elmulasztotta a tartalékernyő nyitását. Vajon ezek közül, a már nem élő ugrók közül, hány próbálta kétségbeesetten kinyitni a tartalékernyőt, de nem tudta?

Még jelentősebb azon ugrók száma, akik 1961—óta annak estek áldozatául, hogy egyik ernyőt sem nyitották ki. Elképzelhető—e, hogy ezek közül egy sem akarta kinyitni egyik ernyőjét sem? Nem valószínű, hogy egyszerűen csak "lefagytak"!

Egy tapasztalt angol ejtőernyős, akit megfigyeltek, amikor a nem megfelelően működő főernyő mellé tartalékernyőt akart nyitni, de nem sikerült, a földetérés után megvizsgálta a tartalékernyőjét, miért nem tudta kinyitni, s úgy találta, hogy a sértetlen tok kinyitásához 38 kg erő szükséges!

Hová teszi ez a tény a kedvelt "adrenalin—elméletet"?

Ha átgondoljuk, milyen hatást gyakorol a kupola mérete a túl nagy húzóerő szükségletre, akkor azt vesszük észre, hogy a szűk tokba (nem az adott ejtőernyőkupolának megfelelő méretű) hajtogatott ejtőernyőknél több a nyitóerővel kapcsolatos probléma.

Bármelyik ejtőernyőhajtogató elmondhatja, bizonyíthatja, némelyik tokba könnyebb az ejtőernyőt berakni, némelyikbe nehezebb.

A 226 megvizsgált tartalékernyőből csak egy darab volt olyan, mely a tok lezáródását mutatta a kioldó kihúzása után is. Ez az ejtőernyő több percen keresztül zárva maradt a kioldó meghúzása után és csak a tok oldalára mért erőteljes ütések hatására bomlott ki.

Az egyik tartalékernyő tokban, a 90°—os nyitási vizsgálat után, elgörbült túske maradt. Ez a tok nem volt a vizsgált 226 darab között.

### **A nehéz kioldóhúzások ellen teendő intézkedések**

1. Szereljük fel elforgatható rendszerű zárókupokat, de ennél is jobb, ha ilyen tokokat vásárolunk,
2. Rakjunk fel egy teflon alátétet a kioldótúske és a ponyvakarika közé, hogy így csökkentsük a túske súrlódását a ponyvakarikán,
3. Amikor tartalékernyőt akarunk nyitni (középsioldóval) akkor az egyik kezünkkel nyomjuk le a tokot, a másikkal húzzuk közben a kioldót. Ily módon nagyobb erőt tudunk kifejteni az ellentámasztás miatt.

Megjegyzés: Érdemes a nyitási irány megfontolásokat összevetni a Szovjetunióban már évek óta kizárólagosan használt gégecsöves megvezetésű kioldókkal. (Szerk.)

### A T-10 típusú deszánternyők optimális használati idejének meghatározása (Tájékoztató fordítás – OPP.1976/42)

A T-10 típusú ejék tényleges használati idejét az USA hadseregben korábban a gyártástól számított 10 évben, vagy 100 ugrásban határozták meg. A hadsereg laboratóriumának kutatásai azt mutatták, ezek a kritériumok nem meghatározók, mivel az ugrások száma az adott ejével nem mindig ismert pontosan és ezért nem megfelelő jellemzője az eje elhasználtságának.

A hadseregben használt ejék utolsó 7 évi adatainak elemzése azt mutatta, hogy ez idő alatt 2040 000 eje ugrást hajtottak végre az ejék anyagi részének hibája miatt bekövetkező haláleset nélkül. Ez azt mutatja, hogy a technikai feltételekkel szemben támasztott követelmények a személyi állomány nagymértékű biztonságát szolgálja.

#### Az ejtőernyőrendszer megbízhatósága

Az ejék szilárdsági határértékeinek meghatározásánál feltétlenül ismerni kell a meghibásodás típusát és a meghibásodások hatását az eje-rendszer megbízhatóságára. Az eje-rendszert, mint egységet, úgy kell figyelembe venni, hogy két fő részből áll, úgymint fő- és tartalékejéből (továbbiakban: TE). A fője kupolája kioldókötel segítségével a gépelhagyás után nyílik, a TE automatikusan, vagy kézi működtetéssel nyílik az adott magasságon.

Az egész eje-rendszer megbízhatóságát az alábbi formulával határozhatjuk meg:

$$R_s = P_m P_{a1} P_2 + P_m P_2 (1 - P_{a1}) + P_{a2} P_2 (1 - P_m)$$

ahol:  $P_m$ : a főernyő helyes nyílásának valószínűsége,  
 $P_2$ : a TE helyes nyílásának valószínűsége,  
 $P_{a1}$ : a hajtogatás helyes módjának valószínűsége,  
 $P_{a2}$ : a hajtogatás helytelen módjának valószínűsége,

Algebrai átalakítás után az adott formula felírható:

$$R_s = P_2 [P_m (1 + P_{a2}) + P_{a2}]$$

ahol:  $R_s$ : az egész rendszer megbízhatósága.

Ebben az esetben az ugró hibája, vagy helytelen tevékenysége (kizárva a kézi működtetést) nincs számításba véve. Ha a hajtogatás megbízhatóságát 1-nek vesszük, akkor a belső zárójeles tag értéke 1 lesz és a rendszer megbízhatóságát a TE megbízhatósága határozza meg.

Statisztikailag lehetetlen a megbízhatóságot, vagy meghibásodások számát értékelni az anyagi rész meghibásodási adatai nélkül.

A 2 040 000 sikeres ugrás regisztrált meghibásodás nélkül, lehetővé teszi a megbízhatóságot 1-nek venni. A használati idő és az ugrásszám növelésének mértékében a két tényező kombinált hatása a rendszer megbízhatóságának csökkenéséhez vezet. A rendszer szilárdsága használati feltétel és kapcsolatos a főkupola szilárdsági jellemzőinek jelentős csökkenésével és a TE kupola tényleges szilárdságának megmaradásával. Az egész rendszer megbízhatósága ( $R_s$ ) nem csökken addig, amíg a TE megbízhatósága nem lesz kisebb és újra növelhető, a főernyő lecserélése nélkül a TE 5 éven belüli lecseréléssel.

A sérülések és a szilárdsági értékek csökkenésének analízise a főernyő—rendszer elemeinél (zsinórszakadás, kupolaanyag ritkulás, hevederzet sérülés, stb.) azt mutatta, hogy ezek nem járnak fatális következményekkel, csak lehetetlenné teszik, vagy megnehezítik az ereszkedés irányítását, vagy a merülősebesség megnövekedéséhez vezetnek, s ritkán válik szükségessé a TE nyitása.

### Az eje-rendszer elemei és ellenőrzése

Az USA fegyveres erők ejéit különböző vizsgálatoknak és próbáknak vetették alá. A kutató laboratórium csak az ejekupola anyagának felülvizsgálatára hat különböző módszert dolgozott ki, ezek közül a legfontosabb az anyag szakítószilárdságának és nyúlásának mérése szál és vetülék irányban. Ezek a vizsgálatok lehetővé teszik a kupolaanyag szilárdságának, s az anyag megbízhatóságának meghatározását a nyíláskor fellépő dinamikus terhelésnél. Mint a gyakorlat mutatta, az ejerendszer leggyengébb eleme a kupola és a zsinórzat.

Feltételezhető, az eje használata és öregedése a kupolaanyag szilárdsági jellemzőinek csökkenéséhez vezet. A károsodás mértéke bizonyos fokig magyarázható azzal a ténnyel, hogy a nylon anyag rövid idő alatt, a terhelés hatására megszilárdul, nem válik törékennyé. Így a TE szilárdsága, amely nincs használatban, idővel lecsökken.

Mivel az ejekupola a vizsgálatoknál tönkremegy, célszerű az eje egyéb részeinek vizsgálatát és kipróbálását is elvégezni. Javasolt, a kupola legnagyobb terhelésnek kitett felső cikkeinek és a kisebb terhelést kapó alsó cikkeinek vizsgálata. A vizsgálatoknál összehasonlításra került 0, 6 és 12 éve használatban lévő kupolák, 0, 100 és 200 ugrással. Minden ernyőből 3 szeletet vizsgáltak meg. Összesen 27 olyan ejére volt szükség, amely az alakulatoknál volt, de még nem használtak, valamint 9 ejére, amelyeket 0, 6 és 9 éve használtak. Ezeket az ejéket összesen 243 szakítóvizsgálatnak vetették alá. Tekintet nélkül a kisszámú mintára, jó és meggyőző statisztikai adatokat kaptak kb. 1,6 kp-nyi szakítóerő hibával.

A kipróbálás matematikai modellje a következő formájú:

$$S_{i,j,k,1} = M + U_j + A_j + P_k + (U_x A_x)_{i,j} + (A_x P_x)_{j,k} + (U_x A_x P_x)_{i,j,k} + t_{i,j,k,1}$$

ahol:  $S_{i,j,k,1}$ : a kapott eredmény,

$M$ : Közéérték,

$U$ : Használati tényező,

$A$ : Használati idő tényező,

$P$ : Kupolaszelet szilárdsági tényező,

$(U_x A_x)$ : A használat és a használati idő kombinációja,

$(U_x P_x)$ : A használat és a kupolaszelet szilárdság kombinált tényezője,

$(A_x P_x)$ : A használati idő és a kupolaszelet szilárdság kombinált tényezője,

$(U_x A_x P_x)$ : A használati idő, a használat és a kupolaszelet szilárdság kombinált tényezője,

$t_{i,j,k,1}$ : A becsült hibák nagysága.

Ezt a modellt használni lehet a zsinórok és más elemek értékelésénél, a kupolaszelet fogalmának egyszerű korrekciójával.

Az adott "A" paraméterek megszerzése céljából a specialisták kísérletet folytattak 105 darab T-10 típusú TE-vel. Ekkor a következőket vették figyelembe: Ugyanabból az anyagból készítették-e az ejéket, mint a főernyőt? A használatukra ritkán kerül sor, és csak főernyő meghibásodása esetén, van-e az alakulatoknál megfelelő mennyiségű, különböző használati idejű TE, milyen a TE megbízhatósága nagy terhelésnél a főernyőnél kisebb méretű kupola és kevesebb zsinór miatt.

Kipróbálásra 36 darab T-10 típusú TE került, melyek közül 12 még nem volt használva, (3-3 darab 0, 6, és 12 éves volt), 12 darab 6 éves és 12 darab 12 éves, használt volt.



Ezek közül 9 darabot repülőgépről bábudobással vizsgáltak szilárdságilag, illetve ugrótoronyból való ugrásnál használtak kiképzés közben. Az utóbbi módszer az értékelésnél nem jön számításba, mivel kizárja az egerendszer olyan terhelését, amely ugrásnál jön létre.

A 27 darab kipróbálásra kiválasztott TE-ből (9 db 0 éves, 0 ugrásos ején kívül) 9 darab – minden élettartamcsoportból 3–3–100 ugrás, illetve más 9 darab eje 200 ugrás, míg a maradék 9 eje hosszabb használat után került megbízhatósági értékelésre. Próbák után minden ejéből 9 azonos méretű anyagmintát vettek ugyanarról a helyről, szakítószilárdság megállapítása céljából.

Mivel a próbák során nem fordult elő eje hiba, a hibásodás valószínűsége exponenciális összefüggéssel határozható meg:

$$f(t) = \frac{1}{\lambda} \cdot e^{-\lambda t}$$

ahol:  $f(t)$  = a meghibásodás valószínűsége meghatározott időtartam alatt,

$t$  = a meghibásodás ideje,

$\lambda$  = a meghibásodás gyakorisága (a meghibásodások között eltelt idő reciprok értéke).

Ebben az esetben a " $t$ " az ugrások száma  $s$  az  $1/\lambda$  a meghibásodások közötti átlagos ugrásszám. Az ugrások száma a formula által meghatározott meghibásodás között:

$$N = \sum_{j=1}^r t_j + T \cdot (n-r)$$

ahol:  $N$  = az ugrások száma a meghibásodásig,

$t_j$  = az ugrások száma az  $i$ -ik meghibásodásig.

$n$  = a próbák száma,

$T$  = az ugrások száma a kísérlet végéig,

$r$  = a meghibásodott próbák száma.

A T-10 típusú eje próbáinak eredményei bebizonyították, hogy a használhatósági élettartamot az alakulatoknál meg lehet növelni 12–13 évre, a biztonság csökkenése nélkül. Az ejék használati idejének növelése akár két évvel is, lehetővé teszi a beszerzési költségek csökkentését és a megtakarítás felülmúlja a kutatások és vizsgálatok költségeit.

*Ford: K.S.*

### **Ejtőernyős ugrások az ugrók levegőben való összekapaszkodásával és szétválásával (formaugrások)**

(Részlet lengyel kiképzési utasításból – fordítás)

1. gyakorlat – a zuhanási sebességet szabályozó testhelyzetek megismerése.

Meg kell tanulni olyan testhelyzet felvételét, ami a stabilitás megtartása mellett lehetővé teszi a zuhanási sebesség növelését, miközben az ugró horizontális irányban nem mozdul el. a gyakorlatot megfelelően felfüggesztett hevederen végezzük.

A gyakorlatok száma: 5–10, egy gyakorlat ideje 5 perc.

1/a. gyakorlat – az ejtőernyős ugrás és zuhanási sebesség változtatásával.

Meg kell tanulni a süllyedési sebesség maximális értékre való növelését, miközben az ugró megőrzi a stabil testhelyzetet.

Ugrások száma: 1–2, 1700–2200 méter magasból, 20–30 s. késleltetéssel.

2. gyakorlat – megtanulni olyan testhelyzet felvételét, amivel végrehajtható horizontális irányú, előre–, hátra és oldalmozgás.

Felfüggesztett hevederen meg kell tanulni a horizontális irányú mozgásokhoz szükséges testhelyzetek felvételét, illetve a vízszintes mozgások fékezését.

Gyakorlatok száma: 5–10, egy gyakorlat ideje 5 perc.

2/A. gyakorlat – ejtőernyős ugrás vízszintes helyváltoztatással és a helyváltoztatási sebesség változtatásával.

Meg kell tanulni a végtagok és a törzs megfelelő tartásával a vízszintes irányú helyzetváltoztatást előre, hátra, oldalt, valamint a vízszintes sebesség lefékezésének módját.

Ugrások száma: 3–6 ugrás. A magasságot és a késleltetési időt az oktató határozza meg.

3. gyakorlat – ejtőernyős ugrás két ugró zuhanási sebességének összehangolásával.

Két ugrót meg kell tanítani egyforma magasság és esési sebesség beállítására vízszintes elmozdulás nélkül. A gépelhagyás után, ami egyenként történik – az első ugró a haladási irányba (motor felé) fordul, a második a haladásnak háttal és megnöveli az esési sebességét, így kiegyenlíti a magasságkülönbséget és igyekszik azonos szinten maradni.

Abban az esetben, ha a második ugró az első ugró alá süllyed a magasság kiegyenlítését az első ugró hajtja végre. 5 másodperccel a nyitás előtt széjjelválnak és időben nyitnak.

Ugrások száma: 3–5, magasság 2200 m. 30 s késleltetés.

4. gyakorlat – két ugró közeledés közbeni reagálásának megtanulása. 3 méter távolságban felfüggesztett hevedereken kell megtanulni a végtagok és a törzs megfelelő mozgását a közelítő manővereknél.

Különös figyelmet kell fordítani a vízszintes sebesség fékezésére és a megállapított jelzések begyakorlására.

Gyakorlatok száma: 5–10, egy gyakorlat ideje 5 perc.

4/A. gyakorlat – ejtőernyős ugrás két ugró esés közbeni találkozásával.

A gépelhagyás külön–külön történik. Az esési és vízszintes sebességgel való manőverezést a második, illetve a magasabban lévő ugró végzi, ő közeledik az alatta lévő ugróhoz egészen az elfogásig (kézfogásig), az együttes süllyedésig, vagy a stafétabot átadásáig. Abban az esetben, ha az eje nyitása előtt 10 másodpercig nem jön létre a találkozás, meg kell kezdeni az eltávolodást az eje nyitásához.

Ugrások száma: az oktató meghatározása szerinti ugrásszám és magasság.

5. gyakorlat – ejtőernyős ugrás három ugró találkozásával, együttes zuhanásával és alakzat kialakításával.

A gyakorlat során meg kell tanulni a kifogástalan gépelhagyást, majd a három ugró csoportalakítását. Az ugrók a lehető legrövidebb időn belül hagyják el a repülőgépet egymás közötti kontaktus nélkül. A vezető–ugró az első, motor felé hagyja el a repülőgépet, a többiek a vezérsík felé. Az ejtőernyősök találkozásának 30 másodpercen belül kell létrejönni az első ugró gépelhagyásától számítva. Az ugrók szétválásának az ejenyitás előtt legalább 5 másodperccel történjen a biztonságos távolság létrehozása érdekében.

Ugrások száma: 5–8 ugrás 2500–3500 méter magasból, 35–50 másodperc késleltetéssel.

5/A. gyakorlat – ejtőernyős ugrás normális, illetve fordított csillagalakzat létrehozására három/négy ugróval.

A gyakorlat a levegőben kialakítandó normál csillagalakzat létrehozását foglalja magában.

A gyakorlat során meg kell tanulni a lehető leggyorsabb gépelhagyást és a köralakítást. Az alakzat létrehozásához szükséges idő 30–50 másodperc. Ennek az alakzatnak a 3/4 személyes megtanulása után hozzá lehet kezdeni más, ugyanilyen létszámú alakzatok megtanulásához, azzal a feltétellel, hogy az alakzatok szétválásának alsó határa legfeljebb 1000 méter lehet.

Ugrások száma: 5–8 ugrás 2500–3500 méter magasból 35–50 másodperc késleltetéssel.

6. gyakorlat — ejtőernyős ugrás vonat, nyílhegy és gyémánt alakzat létrehozásával.

A gyakorlat során el kell sajátítani a felsorolt alakzatok kialakítását 3/4 ejtőernyős részvételével. A gépelhagyás hasonló az előző gyakorlatban tanultakhoz. Az alakzat kialakítása megfelelő helyezkedéssel érhető el, a vezető az alakzat közepén, vagy elején helyezkedik el, két ugró oldalról, vagy hátulról fogja a vezető ugró lábszárát.

Az alakzat kivitelezési ideje az első ugró gépelhagyásától számított 30–50 másodperc.

Megjegyzés: Az 5. gyakorlat rövidebb idő alatt való elsajátítása esetén megengedhető a gyakorlat olyan továbbfejlesztése, hogy hátraszaltó végrehajtása után a 6. és 6/A gyakorlat egy–egy kiválasztott alakzata kerül kivitelezésre.

6/A. gyakorlat — ugrás hernyó (lánc), hópehely, illetve "T" és "Y" figurák kialakításával.

A hernyó alakzat létrehozása, elsajátításának lényege, az esés közbeni sorbakapcsolódás végrehajtása. Az ugrók sorrendben a kezükkel az előttük lévő lábát fogják. A hópehely alakzatnál az 1. és 2. ugrók egymás kezét fogják, a 3. és 4. ugrók az előttük lévő lábait. A "T", vagy "Y" alakzat esetén az 1. sz. és 2. sz. ugrók egymás mellett esve fogják egymás kezét, a 3. ugró a baloldali ugró jobb lábát fogja a bal kezével, a 4. ugró pedig a 3. ugró lábát. Ebben a gyakorlatban az előző gyakorlat kifogástalan elsajátítása után megengedhető a következő — előzetesen megbeszélte — bármely más alakzat végrehajtása.

Ugrások száma: 8–10, 2500–3500 méter magasból, 35–50 másodperces késleltetéssel.

7. gyakorlat — formaugrás végrehajtása 3–4 ugró részvételével.

Minden ugrásnál végrehajt a csoport.

- 3/4 fős csillagot,
- egyenként hátraszaltót,
- az oktató által kijelölt (versenyen kisorsolt, vagy előre megállapított) alakzatot.

Az ugrók a csillag végrehajtása után hátraszaltót csinálnak, majd megkezdik az úbóli összekapcsolódást a meghatározott alakzatba. Ennek végrehajtási ideje az első ugró gépelhagyásától számított 50 másodperc.

Ugrások száma: 8–10 ugrás, 3500–4000 méter magasból, 50–55 másodperces késleltetéssel.

7/A. gyakorlat — csillagalakzat 10, vagy több ugróval.

A repülőgép elhagyása megfelel az előző gyakorlatoknak. Ezt a gyakorlatot a 6. és 7. gyakorlat elhagyásával is meg lehet valósítani, miután az 5/a gyakorlatot az ugrók tökéletesen elsajátították.

Az ugrások száma a teljes begyakorlásig a szükséglet szerint.

Minimális ugrási magasság: 4000 méter (50–55 másodperces késleltetéssel).

### **Megjegyzés a feladatokhoz**

Két ugró találkozása során a kisebb magasságban lévő ugró felelős a késleltetési idő ellenőrzéséért és a szétválási jel megadásáért. A felül lévő ugró hajtja végre az összes közeledési manővert, s köteles a közeledést azonnal megszüntetni, az előzőleg meghatározott irányba eltávolodni, a figyelő és az időt ellenőrző ugró jelzésére.

A vezető–ugró kijelölése a start előtt történik, s ha ennek ellenére ő kerül magasabbra az alakzatban, akkor ő köteles a közeledési manővereket végrehajtani, illetve a szétválási utasításnak engedelmeskedni.

A szétválási jelzés a következő legyen: néhány meszelési mozdulat és a másik ugró irányától való elfordulás. Ajánlott, az ugrások végrehajtása során (a leírt gyakorlatok tanulásánál) egy ugrónak már legyen formaugrási tapasztalata.



A gyakorlatok sorrendje az 5/A gyakorlatig kötelező, minden gyakorlat során a start előtt ki kell jelölni a vezető–ugrót, aki meghatározza, a szétválási jel leadása után, milyen irányba távoznak az ugrók.

A 6. és 6/A. gyakorlatok végrehajtása során a vezető ugró vagy középen, vagy az alakzat elején legyen.

A gyakorlatok gyenge színvonalú elsajátítása (végrehajtása) esetén a gyakorlatokat részenként kell ismételni, majd azok jó végrehajtása után összekapcsolni.

A formaugrást végrehajtó ugrónak rendelkeznie kell alapvető műszerekkel – magasságmérő, stopperóra. A szétválás minimális magassága 1000 méter, s a gyakorlat végrehajtásához szükséges magasságot a feladatnak megfelelően állapítják meg.

Az 1–5/A. gyakorlatok sikeres befejezése után az ugróknak igazolást kell kiadni a felkészültségükről.

Az 5/A.–7/A. gyakorlatok végrehajtásával a teljes kiképzési anyag végrehajtottnak tekinthető.

A kiképzés során a legjobb ugrók közül 3–4 fős csoportokat kell létrehozni. Ezt megelőzően biztosítani kell az ugrási gyakorlatok megfelelő technikai háttérét – az ugrások csak AN–2 típusú repülőgépről, vagy helikopterről történhetnek, illetve három fős csoportok gyakorlását PZL–101, vagy PZL–104 típusú repülőgépről is végre lehet hajtani. A repülőklubok AN–2 repülőgéppel való ellátottságára tekintettel ajánlott, hogy a teljes kiképzést edzőtáboros szisztémával hajtsák végre. Az ugrókat jól működő KAP–3 készülékkel kell ellátni, melyek nem használhatók más ugrásoknál.

Nagy jelentőséggel bír a feladat végrehajtása során az ugró ruházata. Az ugrókat színben különböző kezeslábasokkal kell ellátni, melyek megkönnyítik a levegőben való megkülönböztetést (esetleg különböző színű sisakok alkalmazásával). Ezenkívül, el kell látni az ugrókat védőszemüveggel, bőrkesztyűvel is.

Az ugrásokat kötelező optikai műszerekkel figyelni, s közben az oktatónak feljegyzéseket kell készítenie az egész gyakorlat végrehajtásáról, illetve az egyes ugrók tevékenységéről. Minden ugrást meg kell beszélni a végrehajtókkal, úgy biztonsági, mint technikai szempontból.

Vezető–ugrónak olyan ugrót kell kijelölni, aki nagy gyakorlattal rendelkezik a formaugrás területén és rendkívül fegyelmezett a levegőben.

A vezető–ugrónak tudnia kell, hogyan hozza helyre az esetleges hibákat, ő adja át a levegőben való mozgás tapasztalatait. Az ő feladata a magasság és az idő ellenőrzése, a csoport irányítása a levegőben és a szétválás megfelelő időben való elhatározása. E célból előzetesen meg kell beszélni azokat a jeleket, melyek segítségével megérthetik egymást az ugrók a levegőben (a gyakorlat befejezéséről, a gyakorlat abbahagyásáról, a nyitáshoz szükséges szétválásról).

A földi és légi gyakorlást részletekre kell bontani, a gyakorlatokat nehézségi sorrendben végrehajtani, tehát a könnyebb gyakorlatokkal kezdeni és fokozatosan emelni a nehézségi fokot. Az iskolázás során az ugrónak el kell sajátítani a 3–4 fős csillagalakzat létrehozását, ami hasonló jellegű gyakorlatok alapját képezi.

Minden egyes figurát a csillag létrehozása után, szétválással, hátraszaltó után lehet elkezdeni. Az iskolázást nem egyszerre kell végrehajtani, szakaszokra kell bontani.

A csillag elsajátítása után kell hozzáfogni újabb alakzat megtanulásához. Nem szabad elfelejteni, hogy az ilyen ugrások standard magassága 2500 méter – 40 másodperces késleltetéssel.

A feladat egyszerűsítése miatt el kell érni, hogy egyes figurákat 15 másodpercnél rövidebb idő alatt hajtsák végre. Így a megtanult figura az, amit 15 másodpercnél rövidebb idő alatt alakítanak ki. Ennek realizálása érdekében legalább 3–4 fős csoportokat kell összeállítani azokból az ugrókból, akik már jól elsajátították a páros találkozási–technikát.

A lehetőségekhez képest a csoportba azonos testsúlyú ugrókat kell beválogatni. Nagy súlykülönbség esetén jelentős időtöbbletet igényel az esési sebességek összehangolása, ezzel a gyakorlati lehetőség – időszükséglet miatt – kisebb lesz.

Az 5. gyakorlatban csak csillag-alakzat felvételét kell gyakorolni. A kötelező földi gyakorlásoknál az ugrások technikai és biztonsági előkészületeit és feladatait meg kell beszélni minden esetben.

A gépelhagyások egyesével történnek, a vezető-ugró a motor felé, a csoport többi tagja a vezérsík felé hagyja el a repülőgépet, a lehető legszorosabban, de összekapaszkodás nélkül.

Az első ugró kiugrásának pillanatában kell megindítani a stopperórákat. Egymás felé közelíteni a megállapított sorrendben kell, ami a gépelhagyási sorrendnek felel meg.

Az egymáshoz való közeledés sebességének kicsinek kell lennie, hogy elkerülhető legyen a levegőben való összeütközés, valamint a már együttlévő csoport stabilitását semmi sem zavarja meg. Találkozásakor a partnerek kézfejét, vagy alkarját kell megfogni. (Megjegyzés: Az FAI szabályai megengedik a felkar megfogását is, de ez esetben a láb fogása csak a térd alatti részre vonatkozik.) A csillag létrehozása után a törzs felső felét a horizont fölé kell emelni, hogy biztosítva legyen a csoport stabilitása, illetve a szaltó, vagy az elválás gyorsítását elősegítse.

Figyelni kell arra, hogy egy ugró se kerüljön lejjebb a csoportnál, mert ebből a helyzetből a találkozás már nagyon nehéz, illetve lehetetlen.

A csillag-alakzat létrehozása után a szétválást az ugrók hátraszaltóval, majd 180°-os fordulóval hajtják végre, legalább 10 másodperccel a nyitást megelőzően. A hátraszaltót az elengedés után, 3–5 méter távolságban, a vezető-ugró jelére (pl. két fejbólintás) hajtják végre, zsugorban kezdve és nyújtott testtel befejezve.

Ahhoz, hogy a szaltó után a következő figurát össze lehessen állítani, a vezető-ugrónak a többiek alatt (kb. 5 m-re) kell lenni. Az új figurát mindig csak a csillag megtanulása után szabad tanulni, és minden alkalommal az új figura betanítását a földön kell kezdeni, az ugrók valóságos helyzetének megfelelően a földön feküdjenek, így hajtják végre a közeledést a megfelelő sorrendben és ezt rögzítsék. A vezető-ugrónak elsőnek, vagy másodikként kell ugrani és az alakzat kezdeténél ott lenni.

Minden egyes ugrást meg kell tervezni, együtt a végrehajtókkal és közösen keresni a kivitelezés módját. Az iskolázás közben a lehetőségekhez mérten célszerű, ha egy ugró a csoporttól 20–50 méter távolságban figyeli a csoport munkáját, ez elősegíti az értékelést.

Számolni kell azzal, hogy ez az új ejtőernyős versenysportág elsajátításához, minden alakzat megtanulásához és begyakorlásához rengeteg idő kell és hatalmas energia szükséges, így az ilyen jellegű feltételeket biztosítani kell.

Az iskolázás kezdetén az ugrásokat 3000–4000 méters magasságból kell végrehajtani, ami lehetővé teszi a gyorsabb begyakorlást és nagyobb biztonságot ad. Az ugróknak több idejük van az elhatározásra, jobban tudják elképzeléseiket kivitelezni.

Csak az adott gyakorlat tökéletes elsajátítása után – ami azt jelenti, hogy a csoport 35 másodpercen belül tudja végrehajtani – lehet az ugrások magasságát a standard 2500 méteres magasságra csökkenteni.

Meg kell követelni az ugróktól az azonnali gyakorlat-megszakítást és szétválást, ha a gyakorlat biztonságos befejezésére a magasság és a késleltetési idő nem ad lehetőséget.

Megjegyzés:

(Szerk. megjegyzése: A formaugrás -- mint az ejtőernyőzés új ágazata – nagy érdeklődést keltett már ejtőernyőseink között. Remélhetőleg ez a fordítás is segíteni fogja a biztonsági és felkészülési előírások kidolgozását és kiadását.)

### **Halálos ejtőernyős balesetek rövid ismertetése**

(Az Egyesült Államokban bekövetkezett halálos ejtőernyős események leírása -- fordítás)

– Katonai sportugrás helikopterből. Az ugrások közben az ugró a helikopterben mászkált, főernyője kinyílt és kihúzta a nyitott ajtón át, Amint a kibomlott kupola elkezdte kifelé vonszolni, az ugró megkísérelte, hogy más ugrókba kapaszkodjon, így az egyiket meg is sebesítette.



- A fogása lecsúszott társáról és fejével az ajtókeretnek vágódott, miközben a kupola kirántotta az ajtón. Halálának oka az ajtókeretnek vágódáskor elszenvedett fejsérülés volt.
- Strato–Star ejével ugró, 300 ugrásos férfi. Zsinórok összeakadása, lezárt végcellák, valószínűleg lezárt cellák közepén is.  
Az ugró 150 m magasságig próbálta az összegabalyodást kirendezi. Kb. 150 m magasan leoldott és tartalékernyőt nyitott. A tartalékernyő kupolája már teljesen szabadon volt, elkezdett belobbanni, amikor földbeesapódott. Túl alacsonyan oldott le és nyitott tartalékernyőt.
  - 53 ugrásos 18 éves nő. 1100 méter magasan a csoport rendben szétvált. Az ugrót 600 méter magasan látták, amint eltávolodott a többi ugrótól, ekkor a kezét mellkasa előtt tartva bukfacezett. Ezt a bukfacezést folytatta egészen a földbeesapódásig. A tartalékernyő tokja a földetéréskor kibomlott, de a kioldó még a zsebben volt, és könnyen kihúzható volt. Mindkét leoldózár fedél fel volt nyitva, az egyik leoldózár ki is volt nyitva.  
Következtetés. A főernyő rendellenessége után nem nyitotta a tartalékernyőt.
  - 23 éves férfi, 176 ugrással, Strato–Star eje.  
2250 méterről hárman ugrottak ki, a formaugrási feladatot rendben végrehajtották, 750 m magasan szétválás után nyitottak. Az ugró ernyője kiment a tokból, de nem lobbant be. A Strato-Star csúszóval ellátott belsőzsák zárva maradt. (Amint később felfedezték, a patent nem volt felnyitva). A lezáródás pontos oka nem volt megállapítható, feltételezik, hogy a nyitóernyő fogta körbe a zsinórokat, de ez nem biztos. Az ugró lábbal a föld felé zuhanva próbálta a rendellenességet kiküszöbölni.  
Csak 20–30 méter magasan húzta meg a tartalékernyő kioldóját. A kupola gyorsan kezdett belobbanni, a zsinórok a földbeesapódás pillanatában feszültek meg, mintegy egy másodpercet késett a nyitással.  
Következtetés: Az ugró nem oldott le azonnal és túl későn nyitotta a tartalékernyőt.
  - 32 éves férfi, 606 ugrással, PC ernyővel.  
A kisernyő ragadt, a belsőzsák a kisernyő előtt ment ki, így a kisernyő a zsinórokra tekredett. A tartalékernyő nyitáskor a tartalékernyő kisernyője a főernyő kisernyőjével összeakadt, a tartalékernyő patkó alakot vett fel.  
Következtetés: Feltehetően az alapvető ok a régi és nagyon gyenge rugójú kisernyő volt.
  - 26 éves férfi, 275 ugrással, Strato–Star eje.  
A főernyő részlegesen nyílt. A tartalékernyő kupolája a légáramlás hatására félig kifordult. (A tartalékernyő 24 szeletes TRI–VENT réselésű kupola volt, s nagy égett lyukak voltak a rések felett.) A szélkéményt lezáró Mitchel–ajkak sérülése olyan jellegű volt, mintha a kisernyő ott bújott volna keresztül. Az ugró testhelyzete a nyitáskor nem ismert. Feltehetően a helytelen testhelyzet okozta a tartalékernyő rossz működését. A rés szítaszövettel való bevonása megakadályozhatta volna a kisernyő átbujását.
  - 27 éves férfi, 7 ugrással.  
Az ugró stabilan hagyta el a repülőgépet, a kioldóhoz nyúlt, de nem érte el. A becsapódás előtt megpróbálta a tok felső részét húzva nyitni az ernyőt.  
Következtetés: Később jelentették, az ugrás előtt ivott.
  - 29 éves férfi, 698 ugrással, Strato–Star eje.  
Az ugró kb. 600 métert zuhant, ekkor a főernyő részlegesen működött. Feltehetően a késleltető zsinóron átvágódott a kisernyő, ez a kisernyőt részben hatástalanná tette. Az ugró rángatta a zsinórzatot, de a kupola nem jött ki a zsákból. Feltételezik, túl sokáig kísérletezett a leoldás helyett. Tartalékernyő nyitáskor a kioldók összeakadtak a tartalékernyővel (mindkét kioldó a kezében maradt).

Következtetés: A hibás működés után azonnal el kell dobni a kioldót. Amennyiben az ilyen összeakadás még a normálisnál kisebb magasságban következik is be, a tartalékernyőnek lett volna ideje kinyílni, ha nem akad be a kioldó. Az is feltételezhető, ha az ugró a kioldókat elengedi, a tartalékernyő mégis kinyílt volna.

- 22 éves férfi, 356 ugrással, Strato–Star eje.

Az elhunyt első rendellenes ejeműködése volt. Formaúgrásban vett részt, az oszloj kb. 750 méteren volt. Látták, hogy a kisernyője ragadt 2–3 másodpercig, majd elment a zsák. Így telt el 8 másodperc, amikor leoldott, majd utána az ugró átfordult, s a tartalékernyő kioldott kb. 1,5 másodperccel a földetérés előtt húzta meg.

Következtetés: Készt a tartalékernyő nyitással.

Ajánlás: Az ugrókat, de a gyakorlott ugrókat is ki kell oktatni arról, milyen kevés idejük van a nyitási rendellenességnél.

- 22 éves férfi, 200 ugrással, Strato–Star/slider eje. (Háton elhelyezett tartalékernyővel).

750 méteren nyitott, csak a kisernyő és a felkötőkötél ment el, a kupola nem látszott. Így nyitotta a tartalékernyőt, ami összeakadt a felkötőkötéllal, így egyik ernyő sem nyílhatott ki.

Következtetés: A Strato–Star zsákjának elakadása az miatt következett be, mert a slider felcsúszott a zsák tetejéig.

*Parachutist c. folyóirat 1976. X, XI és XII. havi számából.*

Kiadó: KPM-LRI Repüléstudományi Központ  
Tájékoztató Iroda  
Domokos Ádám

Felelős szerkesztő: Kastély Sándor

LRI-Sokszorosító 77124 Budapest-Ferihegy  
Fv.: Török Alajos