

Dr. Kovács Csaba*

Egy elfelejtett magyar ejtőernyő, a ZF–2

AZ ELSŐ EJTŐERNYŐK A MAGYAR HADERŐBEN

A magyar ejtőernyőgyártás sok évtizedes múltra tekint vissza. A második világháború időszakában Hehs Ákos mérnök tervezésével több ejtőernyős szabadalom és típus született. Ezek között kell megemlíteni – egy ugyancsak Hehs-féle magyar pilóta mentőejtőernyőből kialakított típust – a 39M hátternyőt, amelyet az első magyar katonai ejtőernyősöknél rendszeresítettek. Az 1950-es és '60-as évek során a magyar típusok (49M, 51M) [1] mellett egyre inkább teret nyert a szovjet gyártmányú ejtőernyők használata, így a PD–6, a PD–47, majd később a D–1 típusok [2], amelyek hazánkban is megjelentek mind a polgári, mind a katonai ejtőernyőzésben. A '70-es években rendszeresítették a német (NDK) RS–4/4 típusú ejtőernyőt, amely a polgári életben a Magyar Honvédelmi Szövetség (MHSZ) keretein belül, a néphadseregben a szárazföldi csapatoknál használták, míg a légierőnél a némileg kisebb kupolamérettel rendelkező RS–8 típust rendszeresítették.

Az 1990-es években az MH szakemberei előrelátó módon már számoltak az RS–4/4A ejtőernyő „kiöregedésével”, így igényt támasztottak egy új típusú katonai kiképzőgyakorló ejtőernyő hazai kifejlesztésére vagy külföldről történő beszerzésére. Gajdán Miklós nyugállományú ejtőernyős ezredes kezdeményezésére, Hungária 1 típusjelzéssel elkészült egy olyan magyar fejlesztésű körkupolás ejtőernyő, amely méretét (ejtőernyő-kupola felülete: 74 m²), valamint a két pár irányítórést tekintve az MH-ban a szárazföldi alakulatoknál széles körben használt RS–4/4-hez, ugyanakkor a kupola hátulsó részén található ún. tolórés tekintetében a légierőnél rendszeresített RS–8 típushoz hasonlított. A típus első változatának elkészítésénél először „zéró” levegőáteresztésű anyagot alkalmaztak, a fő- és a tartalék ejtőernyő a sportejtőernyőkhöz hasonlóan tandem tokban (az ugró hátán egymás felett) helyezkedett el.

A tesztfázisban több probléma is felmerült a kupolával kapcsolatban, majd más légáteresztésű anyagok alkalmazásával, valamint kisebb rések (nyílások) kialakításával ezek a gondok megoldódtak. A prototípus két elkészült

változatával a légierő és szárazföldi erők ejtőernyősei sikeres próbaugrásokat hajtottak végre. A tapasztalatok szerint az ejtőernyő „barátságos”, jól irányítható, a kormányozdulatokra aránylag gyorsan reagáló típus volt. A két példány közül az egyik bekötött és stabilizátoros, a másik pedig bekötött, illetve kézi nyitási rendszerű ugrásokra volt alkalmazható. Sajnálatos, hogy a típusnak nem lett utóélete, több tesztpéldány sem készült, így a típus sorozatgyártása sem valósult meg.

A ZF–2 FEJLESZTÉSE

Egy másik érdekes hazai körkupolás ejtőernyő a tanulmány tárgyát képező ZF–2 (Zenit fő ejtőernyő, 2. változat), amelyet Géczy János polgári ejtőernyős oktató fejlesztett ki. A fejlesztés folyamata 2000-ben kezdődött. Első lépésként – Tóth János a Magyar Repülő Szövetség (MRSZ) ejtőernyős szakágvezető rajzai alapján – az ismert magyar gyártású pilóta mentőejtőernyők (ZHM–1, illetve ZUM–1) [3] kupolájának körülbelül 130%-ra növelt felületű változata került kialakításra. (1. táblázat)

Ez a korai típus a ZF–1 (Zenit fő ejtőernyő, 1. változat) volt, amelyet fokozott nyílási terhelés, süllyedés közbeni jelentős belengések, valamint nehézkes irányíthatóság jellemezett. A tesztelesek során a ZF–1 típus fő ejtőernyőjét elsőként egy orosz UT–15 típusú ejtőernyő tokjában helyezték el a tartalék ejtőernyővel együtt, amely szintén egy magyar fejlesztésű ejtőernyő, az 1996-ban típusalkalmassági vizsgálaton megfelelt ZT–1 típus volt. A fő ejtőernyő irányíthatóságának javítása érdekében az eredeti három tolórés helyén – az ejtőernyő-kupola hátulsó részén – egy nyolc szekcióból álló tolórés, valamint két (egy pár) lencse alakú irányítórést alakítottak ki, továbbá a kupola bellobanása során fellépő terhelés csökkentése érdekében – az ejtőernyő-kupola felső részén – négy kisebb méretű rés (szelep) kapott helyet. (1. ábra)

Az átalakítást követő ZF–2 prototípust egy amerikai NAA Centaurus tokban tesztelték tovább, a körkupolás kialakítású tartalék ejtőernyőt pedig egy légcéllás kialakítású

ÖSSZEFOGLALÁS: Az 1990-es éveket követő időszakban mind a sport-, mind a katonai ejtőernyőzés rendszerében jellemző volt a hagyományos körkupolás alapkiképzési módszer alkalmazása. A polgári életben több évtizeden keresztül alkalmazott RS–4/4 típus a 2000-es évek elején „eltűnt” a sportejtőernyőzésből. Körkupolás utód nem érkezett, közben a légcéllás technika folyamatos térnyerésével egyre inkább a légcéllás alapképzések terjedtek el. A Magyar Honvédségben (a továbbiakban: MH) a bővített ejtőernyős alapkiképzés meghatározó eszköze több évtizeden keresztül szintén az RS–4/4 típusú ejtőernyő volt, egészen 2018 nyaráig, amikor a típus LA változatát – a naptári üzemidő lejártával – végképp kivonták a rendszerből. Az MH körkupolás ejtőernyője azóta az amerikai MC–6 típus, amely 2014 óta áll alkalmazásban.

KULCSSZAVAK: körkupolás ejtőernyő, ejtőernyős alapkiképzés, RS–4/4, ZF–2

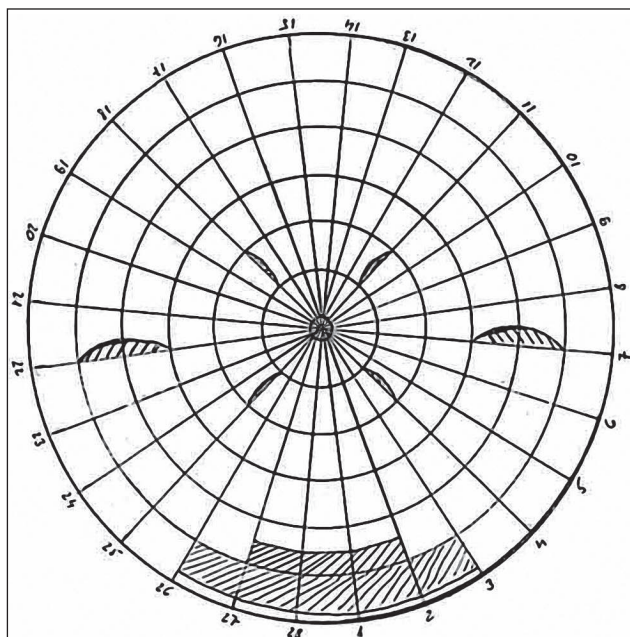
ABSTRACT: During the period following the change of regime, the application of the traditional round canopy shaped parachute basic training method was typical in both the civilian (sport) and military parachuting in our Homeland. The RS–4/4 model, which has been used in civilian parachuting life for several decades, 'disappeared' in the early 2000s. Decendant was not arrived, while - with paralelly the continued expansion of ram-air parachute techniques, - ram-air basic training became more widespread. In the Hungarian Defence Forces (hereinafter: HDF) the RS–4/4 parachute was also the basic tool of the basic parachute training for several decades, until the summer of 2018, when the 'LA' version of the type retired at the end of its calendar life. Since that the American made MC-6 type has been the „conventional shaped” parachute of the HDF, which has been supported the fulfill of the training and operational parachute jumps since 2014.

KEY WORDS: round parachute, basic parachute training, RS–4/4, ZF–2

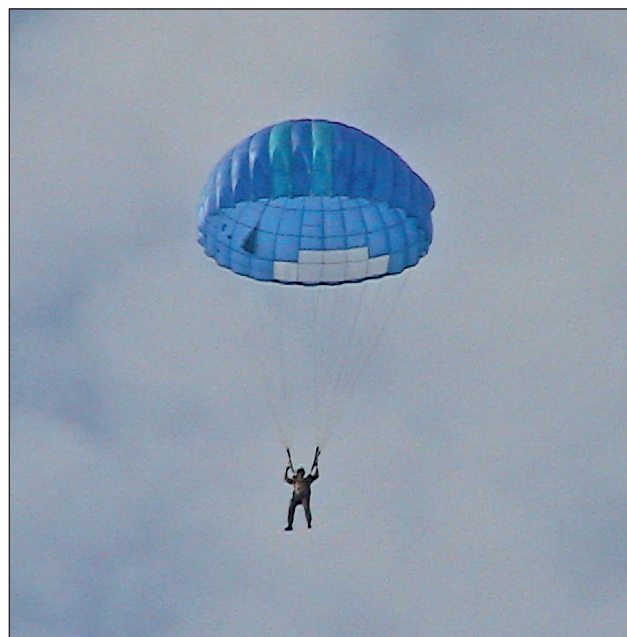
* Nyugállományú alezredes. ORCID: 0000-0002-8133-9799

1. táblázat. A ZŰM-1, ZHM-1 és ZF-2 ejtőernyők főbb technikai paramétereinek összehasonlítása (A szerző szerkesztése [3; 221. o.] alapján)

Az ejtőernyők technikai paramétere	ZŰM-1 és ZHM-1 pilóta mentőernyők	ZF-2 fő ejtőernyő
Ejtőernyő-kupola felülete (m ²)	40,5	57
Zsinórok száma (db)	24	28
Zsinórok hosszúsága (m)	5,3	6,4
Maximális teherbírás (kg)	130	130
Legkisebb nyitási magasság (m)	100	200
A teljes körbefordulásához szükséges idő (s)	10	8
A kupola előrehaladási (horizontális) sebessége (m/s)	4	3
Az ejtőernyő süllyedési (vertikális) sebessége (m/s). A zárójelben szereplő érték az ejtőernyőt terhelő tömeget jelenti, az ugró és az ejtőernyő össztömege	4,5 (80 kg) 5,5 (100 kg) 6,5 (130 kg)	3 (50 kg) 3,5 (80 kg) 6 (130 kg)



1. ábra. A ZF-2 ejtőernyő kupolája [4; 2. o.]



2. ábra. A ZF-2 ejtőernyő ereszkedés közben (Forrás: Gécz János)

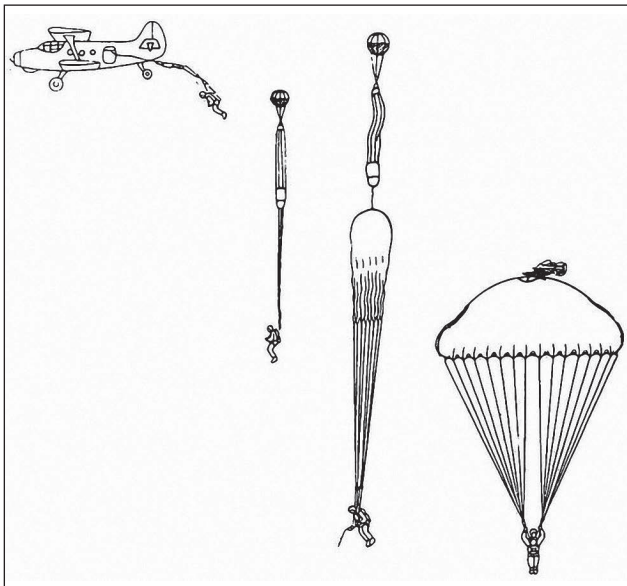
Swift 175 tartalék ejtőernyőre cserélték le. A teljes fejlesztési folyamat során a végleges változat eléréséig 62 tesztugrás történt, ezek többségét Gécz János végezte, illetve egy-két ugrásra lehetőséget kapott néhány más szakember, ejtőernyős oktató is. A ZF-2 fő ejtőernyő a hatósági eljárás lefolytatását követően 2002-ben kapta meg a típusalkalmassági bizonyítványt a légügyi hatóságtól, miután négy példányt gyártottak le az MRSZ Ejtőernyő Gyártó és Javító Üzemében (Para-Trade Kft., Székesfehérvár). A négy fő ejtőernyő közül egy fehér, egy piros, kettő pedig kék színben készült el. (2. ábra)

A ZF-2-t alapvetően tandem elrendezésű tok-heveder rendszerrel alakították ki, de igény szerint alkalmazható lett volna hagyományos háternyő-hasernyő elrendezésben is. A tandemtokos elrendezés miatt a fő ejtőernyő a légcéllás típusoknál megszokott háromkarikás leoldózárral csatlakozott a tok-heveder rendszerhez, hiszen meghibásodás/nyílási rendellenesség esetén, a tartalék ejtőernyő nyitását megelőzően a főernyőt le kellett oldani.

A kupola anyaga a dél-afrikai Gelvenor Textiles által gyártott PA-66 típusú nyolcszövet. A belső zsák anyaga batiszt vászon, amely hasonló az RS-4/4 ejtőernyőéhez, csak a kisebb kupolaméret következtében, értelemszerűen kisebb fizikai paraméterekkel.

Tartalék ejtőernyőként a ZT-2 szolgált. A tok-heveder rendszer az amerikai North American Aerodynamics (NAA) Centaurus tok-heveder rendszerből továbbfejlesztett, magyar Zenit tanuló tok-heveder lett. Az RS-4/4 típusú ejtőernyőhöz hasonlóan, a ZF-2 típus biztonsági rendszereként eredetileg az orosz PPK-U¹ nyitóautomata [5] funkcionált, de később áttértek a kornak megfelelő biztonsági rendszerek alkalmazására, így a Cypres 1² elektronikus biztosítókészülékre, valamint a tartalék ejtőernyő bekötőkötél (RSL³) használatára. A nyitási módok közül a ZF-2 bekötött és kézi kioldású nyitási rendszerekkel működött, ám volt elképzelés az igény szerinti stabilizátoros (fékernyős) nyitási módszer kialakítására is.





3. ábra. A ZF-2 ejtőernyő nyílási folyamata bekötött rendszerű ugrásnál [4; 2. o.]

A ZF-2 MŰKÖDÉSE

A ZF-2 ejtőernyő működése bekötött rendszerű nyitásnál: az ejtőernyős ugró gépelhagyását követően az ejtőernyős dobást biztosító repülőgépből rögzített bekötő kötélet kihúzza az ejtőernyő tokot lezáró teflonhuzalt a lezáró hurokból, majd a tok kinyílik. A bekötőkötélet a rugós nyitóernyőhöz rögzítő szakadó- (elemi-) szál elszakad, a rugós nyitóernyő a légáramba kerülve kihúzza a belső zsákban (kupolahuzat) elhelyezett ejtőernyő-kupolát, miközben a zsinórzat a kupolahuzaton található gumi fülecsekből lefűződik. A légáram hatására a nyitóernyő a kupoláról lehúzza a belső zsákokat, és a kupola feltöltődik levegővel. (3. ábra)

A ZF-2 ejtőernyő működése kézi rendszerű nyitásnál (szabadeséses ugrás): az ugró a gépelhagyást, majd a szabadesést követően az adott magasságon a kézi kioldó fogantyút kihúzza, ezáltal a kioldón található teflonhuzal kicsúszik a lezáró hurokból. A tok nyílása után az ejtőernyő nyílási folyamata megegyezik a fentiekben ismertetettekkel.

A ZF-2 UGRÁSHOZ TÖRTÉNŐ ELŐKÉSZÍTÉSE (HAJTOGATÁSA)

A ZF-2 hajtogatása részben a körkupolás ejtőernyőknél megszokott módon, részben pedig a tandem elrendezésű ejtőernyőtök sajátosságainak megfelelően történt. Az ejtőernyő kupolájának ellenőrzése, szeleteinek felszedése, majd az ejtőernyő-kupola „harmadolása” után a kupolahuzat (belső zsák) kupolára történő felhúzása, majd a belső zsák lezárása következett. A kupolát és a belső zsákokat egy 2 méter hosszúságú, merev felkötőszalag rögzíti egymáshoz. A zsinórzat ellenőrzés utáni felfűzése ismert módon, a belső zsákon elhelyezkedő gumifülecsek segítségével történt. (4. és 5. ábra)

Ezt követően (az RS-4/4 hajtogatásától eltérően) a tokon, annak 90°-kal történő elfordítása után kellett elhelyezni S-alakban a belső zsákban elhelyezkedő kupolát. A rugós nyitóernyő elhelyezése és a tok zárása jelentősen hasonlított a tanuló légcéllás ejtőernyőkéhez. (6. és 7. ábra)

A tanulmány szerzőjének alkalmá nyílt a típussal mind bekötött, mint kézi nyitású ejtőernyős ugrások végrehajtására. Saját tapasztalatok alapján az ejtőernyő irányítható-



4. ábra. A ZF-2 ejtőernyő hajtogatása – a kupola felszedése [4; 8. o.]



5. ábra. A ZF-2 ejtőernyő hajtogatása – a zsinórzat felfűzése [4; 11. o.]

sága – a kupola felépítésénél fogva (a kisebb kupolaátmérő, valamint az azon elhelyezett tolórés eredményeként) – észrevehetően jobb, mint az RS-4/4 típusnál megszokott. A nyílási terhelés hasonló, a süllyedési sebesség valamivel nagyobb, mint az RS-4/4 esetében, ám még viselhető (ez értelemszerűen az ejtőernyő terhelése és az aktuális meteorológiai viszonyok függvénye is).

Fontos megjegyezni, hogy a körkupolás ejtőernyőknél, így itt is különös hangsúlyt kap az ugrók fizikai felkészítése, ezen belül a láb izomzatának, ízületeinek fokozott megerősítése, valamint a földet érés helyes technikájának elsajátítása, gyakorlása.

Az ejtőernyő viselete, a tandem elrendezésű toknak köszönhetően lényegesen kényelmesebb, mint az RS-4/4 tí-



6. ábra. A ZF-2 ejtőernyő hajtogatása – tokra helyezés [4; 12. o.]



7. ábra. A ZF-2 ejtőernyő hajtogatása – a bekötött ugrásra behajtogatott ZF-2 [4; 16. o.]

pusú ejtőernyőé. Ez a „kényelem” különösen szabadesés során, a homorított, ún. box testhelyzetnél tapasztalható. A kézi kioldó és annak elhelyezése (csípőmagasság) megegyezik a tanuló légcellás rendszerekével, így alapját képezhette egy következő kiképzési szint (légcellás képzésnél a „kidobós” nyitóernyő alkalmazása) elérésének. A bekötött rendszerű ejtőernyős ugrásoknál a rugós nyitóernyőnek a bekötőkötélhez szakadó (elemi) szállal történő rögzítése biztonságosabbá tette a nyílási folyamatot (rossz, nem

kellően homorított kiugrási testhelyzet esetén a nyitóernyő esetleges lábra történő felcsapódásának, rácsavarodásának megakadályozása).

ÖSSZEZÉS

Napjainkban a hagyományos körkupolás ejtőernyős kiképzés már elavultnak számít, ám a ZF-2 ejtőernyő rendszerrel elmondható, hogy – egyediségéből fakadóan (tandem rendszerű tok-heveder rendszer) – jó alapot biztosít(ott) a légcellás képzési ugrások megkezdését megelőzően.

Géczi János elmondása alapján – a korabeli árakat figyelembe véve – a teljes rendszer (beleértve a tok-heveder rendszert, a fő és a tartalék ejtőernyőt, illetve a Cypres elektronikus biztosítókészüléket), körülbelül annyiba került, mint egy akkoriban az MH által a Spekon GmbH-től beszerzett RS-4/4LA fő ejtőernyő. A ZF-2 ejtőernyő tok-heveder rendszere – kellő átalakítást követően – akár katonai felhasználásra, vagyis fegyverzet és felszerelés felfüggesztésére is alkalmas lehetett volna, természetesen a megnövekedett terhelésnek megfelelően nagyobb méretű fő ejtőernyő-kupolával felszerelve. Az MH a hagyományos háternyő-hasernyő rendszerben kis magasságú bekötött (deszant) ugrásokra tudta volna használni, illetve az eredeti Zenit tandem elrendezésű tokkal a szabadeséses ejtőernyős kiképzéshez alkalmazni.

Összességében a ZF-2 egy figyelemre méltó magyar kezdeményezés volt, nem utolsósorban a hazai, nagy múlttal rendelkező ejtőernyőgyártás tradícióinak egy érdekes típusa, amely a kellő továbbfejlesztések és sorozatgyártás követően mind katonai, mind polgári vonatkozásban több évtizedig szolgálhatta volna az ejtőernyőzés ügyét. [6]

A szerző ezúton fejezi ki köszönetét Géczi János ejtőernyős oktatónak a tanulmány elkészítése során nyújtott segítségéért.

HIVATKOZOTT IRODALOM

- [1] Dombi Lőrinc, *Selyemkupolák*, Budapest: Zrínyi Kiadó, 1993. 78. o.;
- [2] Szódi Sándor, „Az ejtőernyőzés áttekintése, története – A selyemszárnyak története.” Eje.hu, 2008. július 14. <https://www.eje.hu/com-akeeba/ejtoernyozes/tortenelem/15-az-ejtoernyozes-attekintese-tortenete-a-selyemszarnyak-tortenete/28-szovjetunio> (Letöltve: 2021.8.23.);
- [3] Hannel Sándor, Ozsváth Sándor, „Légijárművek mentőberendezései és azok jövőbeni fejlesztési irányai” *Katonai Logisztika* 22, 1. sz. (2013): 221. o.;
- [4] „A ZF-2 főejtőernyő leírása.” Magyar Repülő Szövetség Ejtőernyős Szakbizottság 2002.;
- [5] „PPK-U safety device” <https://ivparachute.ru/en/catalog/skydiving/safety-equipment/ppk-u/> (Letöltve: 2021.1. 12.);
- [6] Kovács Csaba, „Tanulmány a katonai ejtőernyőzésről” 2005 <http://www.kalasznyikov.hu/dokumentumok/ejetanulm.pdf> (Letöltve: 2021.8.23.).

JEGYZETEK

- 1 PPK-U (Парашютный Полуавтомат Комбинированный-Унифицированный – Kombinált, Egységes Ejtőernyős Félautomata).
- 2 CYPRES (Cybernetic Parachute Release System – Kibernetikus ejtőernyő-kioldó rendszer).
- 3 RSL (Reserve Static Line – tartalék ejtőernyő-bekötőkötél).