

Szaniszló Zsolt¹

Új személyi légideszant ejtőernyőtípus rendszerbe állítása előtt a Magyar Honvédség IV. rész

A lehetséges „trónkövetelők” összevetése a jövőendő alkalmazó szempontjából: az automatikus biztonsági nyitókészülék vizsgálata

The Hungarian Defence Forces Faces the Inauguration Process of a New Type of Personnel Airborne Troop Parachute, Part IV.

Comparison of the Possible 'Pretenders' from the Point of View of Future Appliers: The Examination of the Automatic Activation Device

Többrészes tanulmányom a Magyar Honvédség (MH) új személyi légideszant ejtőernyőrendszerrel történő ellátásának szükségességére hívja fel a figyelmet és természetesen javaslatot tesz a beszerzésre irányuló kezdeti lépések megtételére. Tanulmányom első részében napjaink legelterjedtebben alkalmazott konvencionális személyi légideszant ejtőernyőrendszereit és kifejlesztésük rövid történetét mutattam be. A második részben a lehetséges fő-, a harmadik részben a tartalék-ejtőernyő-típusok technikai adatait és jellemzőit vizsgáltam meg az úgynevezett „Klasszikus Hármás” alapján. Tanulmányom negyedik részében az elképzelt tartalékejtőernyő-típusokra felszerelhető automatikus biztonsági nyitóeszköz-típusokat mutatom be.

Kulcsszavak: ejtőernyős katona, személyi légideszant ejtőernyő rendszer, bekötött nyitási rendszerű ejtőernyős dobás, automatikus biztonsági nyitókészülék

¹ HM Állami Légügyi Főosztály, repülésfelügyeleti (ejtőernyős) főtitzt, e-mail: sunnyboymi24@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0646-1505>

The objective of my serial study is to highlight the necessity of introduction of a new personnel airborne troop parachute system in the Hungarian Defence Forces (HDF) and of course it also makes a proposal for the process of the procurement. In the first part of my study I introduced the widely used modern conventional personnel airborne troop parachute systems, the short development stories of them. I observed the technical datas and characteristics of the possible types of the main and the reserve parachutes in the second and the third parts of my study, according to the so called 'Classical Triple' method.

In the fourth part of my study I examine the possible types of the automatic activation devices mounted on the imagined reserve parachute types.

Keywords: paratrooper, personnel airborne troop parachute system, static line drop, automatic activation device

1. Bevezetés

Tanulmányom negyedik részét nem véletlenül szentelem a hagyományos felépítésű személyi légideszant ejtőernyőrendszer adott körülmények között „főszerepet játszó” elemének: a tartalékejtőernyőt szükség esetén önállóan működtető biztonsági nyitószervezetnek.

Noha először kissé furcsának tűnhet egy hasi tartalékejtőernyőre egy – a sport-ejtőernyőzésben már általánosan elterjedt – automatikusan működésbe lépő biztonsági nyitókészülék felszerelése, de a kijuttatás sikerességét mégis nagyban növel(het) i annak alkalmazása! Ez elsősorban a kis gyakorlati (ugrási) tapasztalattal rendelkező katonáknál lehet – a szó legszorosabb értelmében véve – életbevágó jelentőségű az alacsony magasságból végrehajtott ejtőernyős dobásnál, a főejtőernyőnél esetlegesen bekövetkező nyílási rendellenesség esetén.

A biztonsági nyitókészülékre vonatkozóan nemcsak – a tanulmányom első három részében már említett – az ejtőernyős tudományterületet (!) sok esetben csak felszínesen „ismerő” jövődöntéshozó(k), de ugyanakkor a honvédelmi célú ejtőernyős ugrásokkal kapcsolatosan nagyobb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezők is érdekes információkkal fognak gazdagodni.

2. A biztonsági nyitókészülék katonai alkalmazásának története

2.1. A kezdetektől napjainkig

Az ejtőernyős ugrást – a hadsereg nemcsak jól motivált, de már szakirányú előképzettséggel (is) rendelkező ejtőernyős, illetve repülő-hajózó személyi állománya utánpótlásának biztosítása céljából – valóságos tömegsporttá (!) duzzasztó politikai akarat a nemzetközi szintű sportrekordok hajszolásához, de ezzel együttesen több híres ejtőernyős sportoló – beleértve két nő, Ljuba Berlin és Tamara Ivanova – katasztrófájához is vezetett a volt Szovjetunióban.²

² Kastély Erika: Biztosítókészülékek. *Ejtőernyős Tájékoztató*, (1993), 4. 24–60. 25.

Az első ejtőernyőnyitó félautomaták megalkotását a hasonló esetek elkerülése okán kiírt pályázat eredményezte: olyan berendezést kellett létrehozni, amely bekapcsolását (aktívvá tételét) követően – adott feltételek teljesülése esetén – automatikusan nyitja az ejtőernyőt úgy, hogy közben megmaradjon annak az ejtőernyős ugró általi (kézi) nyitás lehetősége is.

A kezdetben még kizárólagosan mechanikus működésű biztonsági nyitószervezetek alkalmazása mind az ejtőernyős személy – többnyire a fő- és csak kivételes esetekben a tartalék ejtőernyőre felszerelve³ –, mind a teherdeszant-feladatok technikai biztosításának területén hamarosan kötelező érvényűvé vált.

Előbbire jó példa volt a stabilizátoros nyitási rendszer alkalmazásának prioritása (1. ábra) a Varsói Szerződés Egyesített Fegyveres Erőinek hadseregeinél – beleértve az MH jogelőd szervezetét, a Magyar Néphadsereget (MN) is –, míg utóbbira a MiG-15UTI típusú repülőgépekből végrehajtott gyakorlati katapultálás-tesztek végrehajtása. Ehhez az utóbbi speciális ejtőernyős feladathoz a – MN-ben is rendszeresített – PZK-51 típusú (hasi) tartalékajtőernyőt (2. ábra) alkalmazták a katapultálást végrehajtó személy ülésébe rejtett pilóta mentőajtőernyőjének kötelező kiegészítő felszereléseként, amelyet ugyancsak biztonsági nyitókészülékkel szereltek fel.



1. ábra

Az úgynevezett „igazság pillanata”: orosz légideszantos katona gépelhagyása stabilizátoros nyitási rendszerű, PPK-U típusú ejtőernyőnyitó félautomatával felszerelt D-10 típusú főajtőernyővel

Forrás: *Новороссийские десантники отработали в Крыму новую тактику*. 2019.



2. ábra

Li-2 típusú szállító repülőgép ejtőernyős gépelhagyása (földi, beállított felvétel).

A PZK-51 típusú (hasi) tartalékajtőernyőn a nyitókészülék gégecsőrgögzítő fémkengyele is látható

Forrás: „Honvéd ejtőernyős vadász, az ország első katonája” – 100 éves a magyar katonai ejtőernyőzés című vándorkiállítás a RepTár Szolnoki Repülőmúzeum Kiállítóhely és Élmenycentrumban, a tablóról készült felvétel alapján. A szerző saját gyűjteményéből

³ Под общей редакцией мастера спорта кандидата технических наук Р. А. Стасевича: *Теория и практика парашютной подготовки*. Москва, Издательство ДОСААФ, 1958. 75.

Fontos tény, hogy az elmúlt (már) közel nyolc évtized (!) alatt a tartalék ejtőernyőre szerelt hagyományos (mechanikus) működésű ejtőernyőnyitó berendezések – a polgári célú (sport) ejtőernyőzésben egyre nagyobb teret hódító, napjainkra már „egyeduralkodóvá” vált légcéllás ejtőernyők és az úgynevezett „tandemtök” megjelenésével párhuzamosan – szinte mind „átvándoroltak” az ejtőernyős ugró hátára, már alapesetben is inkább a tartalék-, mint a főajtőernyő nyitási folyamatának megindítását biztosítva.

Továbbá az ejtőernyő biztonsági nyitókészülékek – az alkalmazói igények alapján – olyan folyamatos szerkezeti és üzemeltetési átalakításokon mentek keresztül, amely korszerű (elektronikus) működésűek megjelenéséhez és elterjedéséhez vezetett.

Fontosnak tartom kihangsúlyozni, hogy a fentiek ellenére egyes hadseregek továbbra is kitartanak a főajtőernyő nyitását biztosító, hagyományos (mechanikus) működésű félautomata berendezések elsődlegessége mellett, mert számukra – az ő filozófiájuk szerint – éppen ez jelenti a biztonságot. Erre az orosz Légideszant Csapatok jelenti a legjobb példát: itt több évtizedes hagyománya van a kombinált (stabilizátoros) nyitási rendszerű ugrásoknak, ahol a katonák biztonságát – gyakorlati jártasságuk kellő szintű fenntartása mellett – a jól bevált PPK-U típusú biztonsági ejtőernyőnyitó félautomata is garantálja.⁴

Kívülálló számára éppen ezért merülhet fel kérdésként, hogy a biztonsági nyitókészülékek alkalmazása részben miért is maradhatott meg éppen a konvencionális (hasi) tartalékejtőernyők egyes típusainál még napjainkban is, de tulajdonképpen ezen sem érdemes csodálkozni. Tanulmányom harmadik részében⁵ már kifejtettem ennek magyarázatát: a tartalékejtőernyő kupolája – mivel semmilyen külön nyíláskésleltető szerkezeti elemmel nincs felszerelve – mindig rövidebb idő alatt lobban be, mint a főajtőernyőé, ráadásul a konvencionális kialakítású (hasi) tartalékejtőernyőt – a teljes fő- és tartalékejtőernyőből álló légideszant ejtőernyőrendszer készletezésének köszönhetően – alapvetően biztonságosan mellé lehet nyitni a rosszul kinyílt főajtőernyő kupolájának. És ez éppen az alacsony magasságról végrehajtott személyi ejtőernyős deszant kijuttatása szempontjából fontos.

2.2. A jövőben

A fenti gondolatmenet alapján igény jelentkezhet a – már/még rendszerben álló (!) – konvencionális (hasi) tartalékejtőernyők biztonsági nyitókészülékkel történő utólagos ellátására is, amely akár követendő példát is jelenthet.

⁴ Lásd a következő tanulmány 10. lábjegyzetét: Szaniszló Zsolt: Új személyi légideszant ejtőernyőtípus rendszerbe állítása előtt a Magyar Honvédség. II. rész. A lehetséges „trónkövetelők” összevetése a jövőendő alkalmazó szempontjából: A fő ejtőernyő vizsgálata. *Hadmérnök*, 13. (2018), 1. 41–57. 46.

⁵ Szaniszló Zsolt: Új személyi légideszantajtőernyő-típus rendszerbe állítása előtt a Magyar Honvédség III. rész. A lehetséges „trónkövetelők” összevetése a jövőendő alkalmazó szempontjából: A tartalék ejtőernyő vizsgálata. *Hadmérnök*, 15. (2020), 3.

Ezt az egyáltalán nem ördögtől való gondolatot többféleképpen is lehet magyarázni.

Lehetséges, hogy a konvencionális kialakítású légideszant ejtőernyőrendszert alkalmazó hadseregek egy része nem akar változtatni sem a tervezett bevetési koncepcióján – vagyis a tömeges személyi deszant ejtőernyővel történő kijuttatásán –, sem az általa biztonságosnak ítélt ejtőernyő-technikai eszközein, ezáltal pedig a jól bevált kiképzési módszerein sem.

Az is előfordulhat, hogy egyes hadseregeknek egyszerűen nincs meg az anyagi hátterük egy új, esetlegesen már nem (csak) kizárólagosan bekötött nyitási rendszerrel működtethető új légideszant főajtőernyő-típus nagy tömegben történő rendszerbe állításához, de – a műveleti feladat teljesítése mellett – a végrehajtó személyi állomány biztonságát a továbbiakban is maximalizálni szeretnék.

3. A biztonsági nyitókészülék szükségességének felismerése, kiválasztásának fő irányelve a Magyar Honvédség szempontjából

A fentiek alapján egyértelműen kijelenthető, hogy az MH hagyományos légideszant ejtőernyőrendszerének (hasi) tartalékejtőernyőjét – ejtőernyős katonáink ugrási feladatainak biztonságosabbá tétele érdekében – automata vagy félautomata működésű biztonsági nyitóberendezéssel kell ellátni.

A kérdés csak az: melyik típus felel(het) meg legjobban a jövőben alkalmazó – esetünkben az MH – igényeinek? Ezek közül az első, de egyben legfontosabb kritérium – a legegyszerűbben megfogalmazva – csakis a következő lehet: *az ejtőernyő biztonsági nyitókészüléke akkor és csak akkor lépjen működésbe, amikor arra szükség van, de akkor azt 100%-os megbízhatósággal tegye!* Ennek a célkitűzésnek tulajdonképpen valamennyi – még ugyanúgy a hagyományos (mechanikus), mint már a korszerű (elektronikus) működésű – nyitóeszköz alapvetően maradéktalanul meg kell, hogy feleljen.

Napjainkban – ugyancsak a polgári célú (sport)ejtőernyőzésnek köszönhetően – már számtalan gyártó által kínált biztonsági nyitóeszköztípus szerezhető be a piacon, viszonylag egyszerűen.

Az MH-ban általam elképzelt, rendszeresítésre kerülhető konvencionális kialakítású (hagyományos) főajtőernyőhöz⁶ alkalmazható (hasi) tartalékejtőernyő-típusokra⁷ szerelhető biztonsági ejtőernyőnyitó eszközökkel kapcsolatosan is ezt a beszerzési forrást vettem alapul. Az ezen eszközök harcászati-technikai adatait tartalmazó 1. táblázatot – ennek megfelelően – a hivatalos gyártói kiadványok alapján állítottam össze.

⁶ Szaniszló Zsolt: Új személyi légideszant ejtőernyőtípus rendszerbe állítása előtt a Magyar Honvédség I. rész. A lehetséges „trónkövetelők” „születése”. *Hadmérnök*, 10. (2015), 3. 267–278. 270.

⁷ Lásd Szaniszló (2020) i. m.

1. táblázat

Az MH-ban általam elképzelt, rendszeresítésre kerülhető személyi légideszant ejtőernyőrendszerek hagyományos (hasi) tartalékejtőernyő-típusaira rögzíthető biztonsági ejtőernyőnyitó eszközök típusainak fő harcászati-technikai tulajdonságai

Forrás: a szerző szerkesztése a hivatalos gyártói prospektusok⁸ felhasználásával

Típus	Gyártó ország	Tartalék-ejtőernyő-típus	Működése	Végrehajtó (beavatkozó) elem	Üzemeltető általi állíthatóság ⁹	Tömeg (kg)	Üzemeltetési élet-tartam (év) ¹⁰
PPK-U11	Oroszország	Z-6P	mechanikus	(kombinált) rugós-du-gattyú	magasság (300-8000 m) és időtartam (2-5 s)	0,95	állapot szerint
MPAAD	Csehország	ZVP-80.08	elektromos	piropatronos vágófej	a gyártó által beállítva, az üzemeltető által nem állítható át	0,250	15 év
m2 multi	Csehország	ZVP-80.08A	elektromos	piropatronos vágófej	a gyártó által beállítva, az üzemeltető által nem állítható át	0,210	15 év vagy 15 000 ugrás
CY-PRES12	Németország	felhasználó igénye szerint	elektromos	piropatronos vágófej	a gyártó által beállítva, az üzemeltető által nem állítható át	0,262	15,5 év

Már most szembeötlő, hogy a táblázat adatainak összevetésével nem érhetünk el jelentős eredményt: csak ez alapján nem választhatjuk ki az MH számára legoptimálisabb nyitókészüléket. Vagyis mindenképpen szükséges azok – legalább részleges szintű – bemutatása. Noha az adott eszközök működési elve – mivel ugyanazon fizikai törvényszerűségeken nyugszik – alapvetően meg kell, hogy egyezzen egymással, üzemeltetésükben mégis vannak olyan különbségek, amelyek kifejezetten azok alkalmazóival szemben támasztanak bizonyos, meglehetősen komoly szintű követelményeket.

⁸ A PPK-U típusú kombinált ejtőernyős félautomata készülék műszaki leírása és kezelési utasítása. Budapest, A Vörös Csillag Érdemrenddel kitüntetett Magyar Honvédelmi Szövetség Országos Központja Repülés Osztály kiadványa, 1978. 5-7.; *User Manual Automatic Activation Device MPAAD*. 12th issue, Jevičko, Czech Republic, MarS a.s., 2014; *m2 AAD felhasználói kézikönyv*. 4.03.11.1. CZ, 4. Jevičko, Česká Republika, MarS a.s.; *CYPRES AAD*.

⁹ A táblázatban szereplő érték ebben az esetben vagy az úgynevezett AMSL (Above Mean Sea Level) – vagyis a közepes tengerszinthez viszonyított abszolút – vagy a már több esetben említett AGL- (Above Ground Level) szinthez (a várható földet érési területhez) viszonyított relatív magasságot jelenti.

¹⁰ Az élettartam-oszlopban zárójelben szereplő adat ebben az esetben is az úgynevezett „szolgálati élettartam”-ot jelenti naptári időtartamban, de van olyan korszerű típus (m2 multi), ahol az alkalmazási ciklusszám (az úgynevezett elműködések száma) is előfordul, amely alapvetően a korábbi típusokra volt jellemző.

¹¹ PPK-U (Парашютный Полуавтомат Комбинированный – Унифицированный – ППК-У) Kombinált és Egyesített (Működésű) Ejtőernyős Félautomata.

¹² CYPRES (CYbernetic Parachute RElease System) Kibernetikus Ejtőernyős Leválasztó Rendszer.

4. A biztonsági nyitókészülékek működési folyamatának elemzése

A biztonsági ejtőernyőnyitó készülékek alatt olyan eszközöket kell érteni – legyen szó akár még a hagyományos (mechanikus), akár már a korszerű (elektronikus) berendezésekről –, amelyek feladatukat úgynevezett klasszikus alapokon: az idő és a barometrikus nyomás változásának mérése alapján végzik. Noha működésük (bekapcsolásuk) alapján előbbieket még a félautomatikus, utóbbiakat már a teljesen automatikus működtetésűek csoportjába sorolhatjuk, ugyanakkor az ejtőernyős ugró úgynevezett aktiválódási magasság-érték alá történő süllyedése (zuhanása) után már mindketten önállóan (automatikusan) nyitják – a tanulmány jelen részének témáját tekintve – a konvencionális (hasi) tartalékejtőernyő-tok borítólapjait, elősegítve a kupola légáramlatba történő kijutását, majd belobbanását.

4.1. A hagyományos (mechanikus) működésű biztonsági nyitókészülék elemzése

Az MN-ben és az MH-ban évtizedeken keresztül ejtőernyős katonák generációi hajtották végre ugrási feladataikat hagyományos (mechanikus) elven – kezdetben kizárólagosan még csak az időképletelés elvén, a későbbiekben már kombináltan (nemcsak az idő-, hanem a légnyomás-paraméter változásának figyelembevételével) – működő biztonsági ejtőernyőnyitó eszközök valamelyik típusával.¹³

Ezen nyitókészülékek bármely típusának ugyancsak fontos öröksége maradt a robosztus, kemény fémszerkezetű ház, amely azonban részben hátrányként értelmezhető: az alapvetően szélsőséges körülményekre tervezett mechanikus szerkezetek jóval nagyobb helyet igényelnek, mint a miniatürizálható elektronikus érzékelők együttesét magában foglaló modern ejtőernyő biztonsági nyitókészülék bármely típusa.

További hátrányt jelent (het), hogy a hagyományos (mechanikus) működésűek csoportjára – a legfiatalabb „családtag”-ot jelentő PPK-U-ra (3. ábra) is – a későbbiekben (napjainkban) is érvényben marad(t) a félautomata üzemmódon történő működés (be-, illetve kikapcsolás), amely a használó személy (az ejtőernyős ugró) magasabb szintű kiképzettségét feltételezi.

¹³ A hazai katonai és polgári (sport-) célú ejtőernyőzésben leggyakrabban alkalmazott hagyományos biztonsági ejtőernyőnyitó készülékek közül a PASz-1, az AD-2, a KAP-3 és a PPK-U típusokat érdemes megemlíteni. Ezen típusok közül az első kettő még az időképleteléses, míg az utóbbiak már a kombinált elven működők csoportjába tartoznak. Érdemes megemlíteni, hogy a PPK-U típust „tartotta hadrendben” leghosszabb ideig nemcsak az MN, de az RS-4/4 típusú főejtőernyő-család legfiatalabb modifikációja – az RS-4/4 LA – esetében még az MH is, majd az ejtőernyőtípus alkalmazási köréből először a stabilizátoros, majd a kézi nyitási rendszerű ugrásokat vette ki. (Érdemes tisztázni, hogy ennek a döntésnek az elsődleges oka nem is annyira a NATO-ban alkalmazott, alacsony dobási magasságról végrehajtott, tömeges ejtőernyős személyi deszant-koncepcióra történő áttérés igénye lehetett, mint inkább az MH által üzemeltetett, már nem az eredeti orosz, hanem a már licenc alapján készült német eszköz gyártója által előírt, adott naptári üzemidő lejáta után esedékes ipari szintű bevizsgálásának viszonylag magas költsége.)

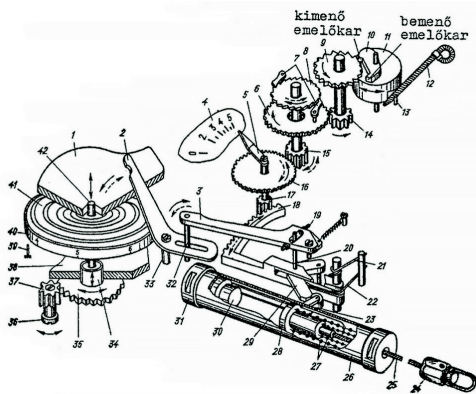


3. ábra

Egy eredeti orosz PPK-U, valamint „a vele szinte megszólalásig megegyező”, keletnémet KAP-3P típusú ejtőernyőnyitó félautomata, saját tárolódobozában készletezve, a szerző gyűjteményéből

Forrás: a szerző saját felvétele

A PPK-U típus – mint az úgynevezett „komplex szabályozórendszer” érzékelő-, összehasonlító és módosító eleme – egy 760 Hgmm-es nyomású levegőközeget magába záró aneroid szelencét, egy max. 5 s-os időképletetést, illetve a magassági beállítást lehetővé tevő mechanikus szerkezetet, valamint – végrehajtó elemként – egy rugókból, dugattyúból és sodronyhuzalból álló komplexumot foglal magában (4. ábra).



4. ábra

A PPK-U típusú ejtőernyőnyitó félautomata szerkezete

Forrás: A PPK-U típusú kombinált ejtőernyős félautomata készülék műszaki leírása és kezelési utasítása. (1978) i. m. 44.

Ez utóbbi – a szerkezet elműködése közben – 70 mm-es úthosszon¹⁴ rántja ki a sodronykötélhez rögzített zárótüskét az ejtőernyőtököt lezáró úgynevezett zárókúpokból, így téve szabaddá az utat az ejtőernyő kupolájának belobbanásához.

¹⁴ A PPK-U típusú kombinált ejtőernyős félautomata készülék műszaki leírása és kezelési utasítása. (1978) i. m. 44.

4.2. A korszerű (elektronikus) működésű biztonsági nyitókészülék elemzése

A hagyományos (mechanikus) berendezéseket a magyar katonai ejtőernyőzésből is szinte „hírmondó nélkül” kiszorító könnyű, kisméretű, elektronikus működésű biztonsági ejtőernyőnyitó készülékek több alkotórészből (kijelző, vágófej, kábelek, külső burkolat [ez utóbbi az érzékelőegységet, az elemet, az interferencia elleni védelmet és a szűrőt is magában foglalja]) állnak (5. ábra).

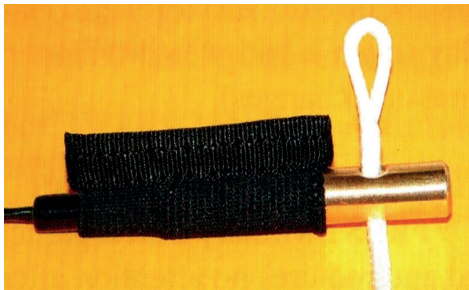


5. ábra

CYPRES típusú ejtőernyőnyitó automata általános felépítése

Forrás: a szerző felvétele, 2014. október elején, szakszolgálati vizsgára felkészítő tanfolyam keretében, az MH 86. SzHB SEKICs épületében

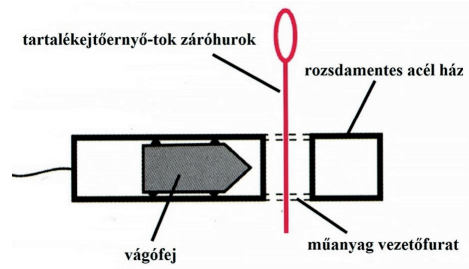
Az elektronikus nyitóeszközök legnagyobb előnyét az jelenti, hogy már alaphelyzetben kombináltan és teljesen automatikusan¹⁵ működnek: a beállított aktiválódási magasság-érték alá süllyedve (zuhanva) az ejtőernyős ugró pillanatnyi sebességparaméterei alapján hozott döntésnek megfelelően egy – egy vagy két vágófejes – pirotechnikai egység (piropatron) vágja el a tartalékejtőernyő-tokot lezáró hurkot (6. és 7. ábra).



6. ábra

A piropatron és a lezáró hurok általános helyzete...

Forrás: *Military CYPRES 2 User's Guide United States*. Airtec GmbH. 7.



7. ábra

... és szerkezeti vázlata.

Forrás: *Military CYPRES 2 User's Guide United States*. Airtec GmbH. 7.

¹⁵ Erre utal az ejtőernyőzésben általánosan alkalmazott AAD (Automatic Activation Device) mozaikszó is, amely Automata Működésű (Ejtőernyőnyitó) Készüléknek jelent.

Az AAD a tandemrendszerű tok-hevederzet rendszer tartalékejtőernyő-részéhez hasonlóan – kis átalakítással – a hagyományos (hasi) tartalékejtőernyő tokjába is beszerelhető kell, hogy legyen, ez jellemzi a CYPRES három fő részegységből álló SLS¹⁶ modifikációját is. Fontos megjegyezni, hogy ezekből csak a tényleges végrehajtó egységet – az úgynevezett Static Line Unitot (8. ábra) – építik be a tartalékejtőernyő-tokba, a másik két részegység – az úgynevezett SLS Aircraft Module (9. ábra), valamint a rendszer önellenőrzését végrehajtó SLS Selftest Module (10. ábra) – az ejtőernyős dobást végző repülőeszköz fedélzetén „marad”.¹⁷



8. ábra

A CYPRES SLS Static Line Unit részegysége, amelyet a tartalékejtőernyő tokjába kell beépíteni

Forrás: CYPRES Static Line System Manual. Airtec GmbH, 2015. 4.



9. ábra

A CYPRES SLS Aircraft Module részegysége, amely a dobást végző repülőeszköz fedélzetén található

Forrás: CYPRES Static Line System Manual. Airtec GmbH, 2015. 4.



10. ábra

A CYPRES SLS Selftest Module részegysége, amely a teljes rendszer önellenőrzését végzi

Forrás: CYPRES Static Line System Manual. Airtec GmbH, 2015. 4.

Ráadásul a Static Line Unit részegységből is egyedül csak a kijelzőt kell az ejtőernyős ugró számára láthatóvá tenni (11. ábra), hogy az tudja: az eszköz bekapcsolt állapotban van és működésbe lép, ha szükséges. A többi részt – például a vágófeje(ke)t és a sérülékeny kábeleket – olyan módon kell elhelyezni és rögzíteni (12. ábra), hogy az ne zavarja se a készülék, se – az ejtőernyő tok nyitódását követően – a tartalékejtőernyő előírászerű működését. Ez a feladat azonban csak a tartalékejtőernyő (tok) gyártóját, valamint az ejtőernyő-készletező és -hajtogató szakember(ke)t „terheli”, és nem az ugrást végrehajtó légideszantos katonát.

¹⁶ SLS (Static Line System) Bekötött Nyitási rendszerű ugrásokhoz alkalmazott Rendszer.

¹⁷ Lásd 19. ábra.



11. ábra

A CYPRES SLS Static Line Unit részegységének kijelzője a tartalék ejtőernyő tok tetején...

Forrás: CYPRES Static Line System Manual. Airtec GmbH, 2015. 6.



12. ábra

...és a többi eleme, az ejtőernyő tok belsejébe beépítve

Forrás: CYPRES Static Line System Manual. Airtec GmbH, 2015. 6.

A MarS a.s. kezdetben a „nyugati trend”-től eltérő utat választott. Az MPAAD AAD (13. ábra) valamennyi részegységét egy szerkezeti egységbe, a három részre tagolható fémépítésű műszerházba helyezték: a felső részbe a mikroprocesszort, az elektronikus segédáramköröket, a légnyomás-érzékelőt és a két nyomógombos kijelzőt, a középső részbe a pirotechnikai vágószerkezetet, az alsó részbe az elemet. A nyitókészülék szerkezeti kialakítása ugyanakkor jelentősen befolyásolja annak a tartalékajtőernyő-tokba történő beépítését is (14. ábra).



13. ábra

MPAAD típusú ejtőernyőnyitó automata műszerházának előlapja. A kijelzőn a berendezés automatikus kikapcsolásáig hátralévő időtartam (óra:perc) látható

Forrás: a Szerző felvétele, 2014. október elején, szak-
szolgálati vizsgára felkészítő tanfolyam keretében,
az MH 86. SzHB SEKICs épületében



14. ábra

MPAAD típusú ejtőernyőnyitó automata elhelyezése a ZVP-80.08 típusú tartalék-ejtőernyő-tok felső borítólapján, az ejtőernyős ugró számára is jól látható módon

Forrás: Paratroop set OVP-12 SL, ZVP-80.08. MarS a.s., 2012.

Fontos megjegyezni, hogy a MarS a.s. a korábban rendszerbe állított MPAAD AAD-it – azok megbízhatatlan működései okán – nemzetközi szinten, annak valamennyi ismert alkalmazójától – beleértve az MH-t is – bevonta, és azokat a már ugyancsak három részből álló m2 multi típusra (15. ábra) cserélte. Ez a döntés – természetesen – a ZVP-80.08 típusú tartalékejtőernyőre (16. és 17. ábra) is kihatással van.¹⁸



15. ábra

Az m2 multi típusú ejtőernyő-nyitó automata nézeti képe...

Forrás: m2 AAD felhasználói kézikönyv i. m. 4.



16. és 17. ábra

...és a ZVP-80.08A típusú tartalékejtőernyő-tokba történő beépítésének egy-egy mozzanata

Forrás: *Manual for service, operation, packaging, treatment, storage, maintenance and repairs reserve paratrooper parachute ZVP-80.08A*, Number P – 002 – 15, 5th edition, Validity from serial number: 1847001. Jevičko, Česká Republika, a MarS a.s., 2020. 20.

5. A biztonsági ejtőernyőnyitó készülék alkalmazói szintű elemzése

5.1. A hagyományos (mechanikus) működésű biztonsági nyitókészülék elemzése

Ezen eszközök biztonságos működésének előfeltétele a nyitási késleltetés időtartamának, valamint az automatikus működésbe lépési magasság értékének a – tervezett gépelhagyási (dobási) magasságnak megfelelően, a földet érési helyen uralkodó aktuális tengerszint szerint vett légnyomás-paraméter alapján történő – előzetes beállítása, az ejtőernyős ugrási (dobási) feladat megkezdése előtt.

A nyitókészülék *elműködési paramétereinek* meghatározása mindig az adott ejtőernyős üzem megszervezéséért felelős ejtőernyős szolgálatvezető kötelessége, a földet érési terület földrajzi adottságai (tengerszint feletti magassága), valamint az adott meteorológiai körülmények ismeretében. Noha a nyitókészülék-házon

¹⁸ Érdemes megjegyezni, hogy a cseh cég internetes honlapján alapvetően még az MPAAD AAD típus látható a ZVP-80.08 típusú tartalékejtőernyőre rögzítve (lásd 14. ábra), ugyanakkor tanulmányom jelen részének lezárásakor született döntés az OVP-12 SL-1 típusú fő- és a ZVP-80.08A típusú tartalékejtőernyőből álló személyi légideszant ejtőernyőrendszer MH által végrehajtásra kerülő próbahasználatával kapcsolatban. Az ejtőernyőrendszerre vonatkozóan átadott kezelési és karbantartási dokumentáció alapján a tartalékejtőernyőre is az m2 multi típusú biztonsági nyitókészülék kerül felszerelésre.

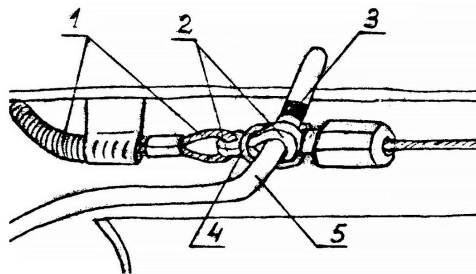
elhelyezett állítócsavar segítségével¹⁹ a beállítást maga az ejtőernyős ugró is könnyen végrehajthatja, itt nem lehet tévedni, így annak helyességét le kell, hogy ellenőriztesse az ejtőernyős felszerelő szakszolgálati személyekkel.

A nyitóeszköz félautomata működése azt jelenti, hogy annak aktiválódásához még a dobást végző repülőeszköz fedéletén – vagy manuálisan az ugrató parancsnok, vagy automatikusan a repülőeszköz sodronyköteléhez rögzített bekötőkötél segítségével – el kell távolítani a működtetést megakadályozó hajlékony biztosítótüskét.²⁰ Ennek hatására, amennyiben a gépelhagyás (dobás) a beállított magassáérték felett történik, az időzítő „leketyeg” ugyan, de a nyitóeszköz csak a beállított magasságra süllyedve (zuhanva) nyitja ki az ejtőernyő tokját, amennyiben azonban a gépelhagyás a nyitóeszközön beállított magasságon, vagy az alatt megy végbe, az ejtőernyő tokjának nyitása az időzítőn beállított időtartam „leketyegése” után azonnal bekövetkezik.

Tartalékejtőernyőről lévén szó – de csakis kizárólagosan a hagyományos működésű biztonsági ejtőernyőnyitó készülék esetén (!) – gondoskodni kell annak deaktiválásáról is, amennyiben annak működése – természetesen az előírás szerint belobbant kupolájú főajtőernyő alatt ereszkedve – már okafogyottá vált.

Ezt a feladatot – a hajlékony biztosítótüske nyitóeszközbe történő visszahelyezésével – egyedül az ejtőernyős ugró hajthatja végre. Ez az egyik lehetőség, amely első látásra – a hajlékony tüske kis mérete és a biztonsági nyitóeszköz elhelyezkedése miatt – kissé bonyolultnak tűnhet...

A másik lehetőség – a tokot lezáró tuskékhoz erősített sodrony és a biztonsági ejtőernyőnyitó készülék közötti mechanikus kapcsolat megszüntetése – ennél sokkal egyszerűbb, amelyet ugyancsak egyedül az ejtőernyős ugró hajthat végre. Ennek technikai megvalósítása a polgári célú (sport) ejtőernyőzésben elterjedt orosz Talka típusú célbaugró ejtőernyőrendszer tandemrendszerű ejtőernyőtok hevederzetén alkalmazott megoldással (18. ábra) megegyezik.



18. ábra

Talka típusú ejtőernyőrendszer tok-hevederzetén alkalmazott megoldás. 1 – a tartalékejtőernyő kioldórendszeréhez vezető gégecső és sodrony, 2 – csatoló hurok, 3 – jelzés, 4 – a PPK-U típusú biztonsági nyitóeszköz csatlakozó kengyele, 5 – a csatoló hurok és a PPK-U kengyele közötti kapcsolatot biztosító (általában teflonborítással ellátott) vékony fémhuzal, vagy sodrony

Forrás: TALKA sportejtőernyő-rendszer technikai leírása és használati utasítása 061-89-3 TO (1991). Budapest, MRSZ Ejtőernyős Szakbizottság kiadványa, 1992. 70.

¹⁹ Lásd a 4. ábra „36” jelzésű elemét.

²⁰ Lásd a 4. ábra „12” jelzésű elemét.

A gyakorlati tapasztalatok alapján a PPK-U berendezés aktiválódási magasság-értékének a gépelhagyási (dobási) magasságnál (természetesen a tervezett földet érési helyen uralkodó légnyomás-érték alapján meghatározva) általánosságban kb. 200-300 m-rel alacsonyabb értéket állítanak be. A gépelhagyással egy időben a hajlékony biztosítótüske kihúzódik a nyitószervezetből, a beállított időtartam „lekegyeg”, de maga az eszköz nem fog „elműködni”, így az ejtőernyős ugrónak – miután meggyőződött arról, hogy a bekötött vagy stabilizátoros nyitási rendszer szerinti alkalmazásra (ugrásra) előkészített főajtőernyőjének kupolája belobbant – kell, hogy maradjon ideje a PPK-U berendezés – egyetlen mozdulattal (!)²¹ történő – deaktiválására, így a tartalékejtőernyő kupolája a lezárt tokjában marad.

Összességében kijelenthető, hogy még a kevésbé korszerű, „a keleti ejtőernyő-tervezési koncepció” alapján megalkotott hagyományos (mechanikus) működésű biztonsági ejtőernyőnyitó eszközök kellő odafigyeléssel, illetve készségszintre emelt gyakorlati jártassággal történő alkalmazása is jelentősen csökkent(het)ti az ejtőernyős ugrási feladat biztonságos végrehajthatóságának kockázati tényezőit.²²

Érdekes tény, hogy a hasi tartalékejtőernyők hagyományos működésű biztonsági ejtőernyőnyitó készülékkel történő kötelező felszerelésének gondolata – egy polgári (sport) ejtőernyőzésben bekövetkezett katasztrófa után – hazánkban is felmerült, de azt a gyakorlatban mégsem valósították meg.²³

5.2. A korszerű (elektronikus) működésű biztonsági nyitókészülék elemzése

Ezen eszközök működésének előfeltételét egyedül a bekapcsolás jelenti az ejtőernyős ugrási (dobási) feladat megkezdése előtt, ugyanis az aktiválódási magasság-, valamint a süllyedési (zuhanási) sebesség paramétereiket alapvetően már a gyártó beállította, így a felhasználót (az „átlagos” felkészültséggel rendelkező légideszantos katonát) „ezzel sem kell terhelni”.

A ZVP-80.08 típusú tartalékejtőernyő tokjára felszerelhető MPAAD típusú biztonsági nyitókészülék²⁴ a bekapcsolási hely tengerszint szerint vett magasságát tekintette „zérus”-értéknek, ehhez mérte a gyárilag beállított aktiválódási magasságot. Érdemes megjegyezni, hogy ez a megoldás nem minden esetben jelenthet teljes biztonságot, kizárólag csak olyan kiképzési (gyakorló) ejtőernyős ugrásoknál javasolt alkalmazni, ahol a gépbe szállás és a földetérési hely tengerszint feletti magassága megegyezik egymással.

Nagyobb megbízhatóságot jelenthet a már említett CYPRES SLS, amelynek úgynevezett SLS Aircraft Module részegysége²⁵ az ejtőernyős dobást technikailag

²¹ Lásd a 18. ábrát.

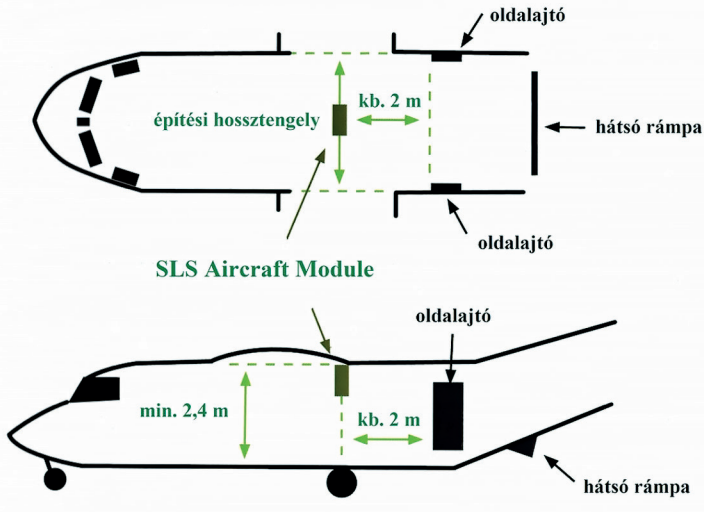
²² Jó példa erre Oroszország, ahol még napjainkban is helyi polgári, illetve félkatonai (sportrepülő) klubok végzik a hadsereg személyi állománya utánpótlásának ejtőernyős előképzését, a D-1-5 U típusú irányítható főajtőernyőből –, az „U” jelzés (Управляемый – У) utal az irányíthatóságra – és a Z-6 típusú tartalékejtőernyő valamely „elődjéből” álló komplex ejtőernyőrendszerrel.

²³ Boda József: *Ejtőernyősök. Leventék, sorkötelesek és sportolók – A polgári ejtőernyőzés története Magyarországon.* Budapest, Zrínyi, 2015. 348.

²⁴ Lásd a 13. és 14. ábrát.

²⁵ Lásd a 9. ábrát.

biztosító repülőgépek széles típusválasztékába – például C-130, C-160, AN-26, IL-76 stb.²⁶ (19. ábra) –, illetve helikopterekbe is könnyen beszerelhető, akár közvetlenül az ejtőernyősök ugratását megelőzően is.



19. ábra

CYPRES SLS Aircraft Module részegység elhelyezése szállító repülőgép fedelzetén

Forrás: CYPRES Static Line System Manual. (2015) i. m. 12.

Az SLS Aircraft Module részegység segítségével a nyitóeszköz mindig az aktuális gépelhagyási magasságot veszi kiindulási értéknek, majd azt vizsgálja, hogy 500-600'-tel (150-180 m) alacsonyabban a süllyedés (az ejtőernyős ereszkedés vagy a zuhanás) sebessége meghaladja-e a 13 m/s-os értéket,²⁷ amely alapján automatikusan meg kell, hogy hozza a döntést a tartalékejtőernyő tokjának a nyításáról. S mivel – az SLS Aircraft Module részegységnek köszönhetően – a berendezés bekapcsolása is teljesen automata üzemmódon történik, elérhetővé vált az ejtőernyős katona teljes tehermentesítése: az ugrótól nem várják el, hogy másra is koncentráljon, mint az előírt gépelhagyási testhelyzet megtartására az úgynevezett „igazság pillanatától” a főejtőernyő kupolájának teljes belobbanásáig.

Továbbá – már a főejtőernyő tökéletes működését követően – a biztonsági nyitóeszköz deaktiválásával kapcsolatosan sincs feladata az ejtőernyős ugrónak. Ez ugyancsak nem lebecsülendő előnyt jelent(het) a hagyományos (mechanikus) működésű biztonsági ejtőernyőnyitó készülékekhez képest, ugyanis az AAD egyszerűen nem fog működésbe lépni, ha nincs oka rá.

²⁶ CYPRES Static Line System Manual. Airtec GmbH, 2015. 12.

²⁷ Uo. 5. Megjegyzés: ez az érték közel a kétszeresét jelenti egy korszerű légideszant ejtőernyőrendszer főejtőernyő kupolája alatt lengedező, „átlagos” műveleti felszereléssel ellátott katona süllyedési sebességének, amellyel már „nem egészséges” földet érni.

Összességében kijelenthető, hogy „a nyugati ejtőernyőtervezési koncepció” alapján megtervezett korszerű (elektronikus) működésű biztonsági ejtőernyőnyitó eszközök alkalmazása jóval kényelmesebb, mint a hagyományos (mechanikus) működésűeké, így használatukra – véleményem szerint – nem jelentene komolyabb kihívást „átnevelni” a „keleti” ejtőernyős kiképzésben részesült légideszantos katonákat. Ennek megfelelően alkalmazásuk a hasi tartalékejtőernyő-tokokra rászerelve várhatóan a NATO-hoz csak a közelmúltban csatlakozott – elsősorban kelet-európai – országok fegyveres erőinél is jelentősen el fog terjedni.

6. Következtetések, javaslatok

A „keleti”, valamint „a nyugati ejtőernyőtervezési koncepció” alapján létrehozott biztonsági ejtőernyőnyitó szerkezetek egyaránt növel(het)ik az ejtőernyő-technikába vetett bizalmat, természetesen megfelelő felkészítés után. Itt érdemes megjegyezni, hogy a „keleti” ejtőernyős kiképzésben részesült ejtőernyős katonák korszerűbb, „nyugati” ejtőernyő-technikai eszközök használatára történő felkészítése jóval egyszerűbb feladat lenne, mint fordítva, vagyis a „nyugati” kiképzésben részesült légideszantos kollégát egy hagyományos, „keleti” felszereléssel történő ejtőernyős ugrás biztonságos végrehajtására.

Az MH-ban jelenleg hadrendben álló, illetve – ismételten kihangsúlyozom: csak általam (!) – rendszeresítésre tervezhetőnek elképzelt, a vizsgált külföldi hadseregekben alapvetően már jól bevált, komplex személyi légideszant ejtőernyőrendszerek – a tanulmány célkitűzésének megfelelően, elsősorban alkalmazói szempontból fontos – tulajdonságainak bemutatását követően fel kell, hogy hívjam a figyelmet a következő irányelvre: *Nem engedhető meg, hogy egy haditechnikai eszköz vagy teljes rendszer leváltásakor „az új” típusú berendezés összességében rosszabb mutatókkal rendelkezzen,²⁸ mint „a régi”!*

Így a konvencionális kialakítású fő- és tartalékejtőernyők, valamint az utóbbira felszerelhető biztonsági ejtőernyőnyitó szerkezetek többé-kevésbé alaposan – de a publikáció megengedett terjedelme miatt sajnos csak lehatárolt terjedelemben – ismertetett típus-specifikus tulajdonságai – *több nézőpont alapján optimálisan meghatározott bemeneti kritériumok előírásával* – akár már most, „on desk”-alapon is biztosíthatnak egy előzetes, de „csak”²⁹ a légideszantos katona szempontjából fontos (!) szűrést a lehetséges „trónkövetelőkre” vonatkozóan.

²⁸ Ennek az alapelvnek kell érvényesülnie minden esetben, még akkor is, ha a „rég” típus leváltása annak – gyártója által garantált – naptári élettartam-lejárta miatt válik szükségessé. Ebből a szempontból – véleményem szerint – elengedhetetlen az adott haditechnikai eszközök, berendezések összevetése, de nemcsak „a régi”-vel, hanem – természetesen – egymással is, a jövőendő alkalmazó szempontjából. Nem lehet kérdéses, hogy a beszerzési eljárás során szóba jöhető típusok közül azt kell rendszerbe állítani, amely összességében a lehető legoptimálisabban felel meg a vele szemben támasztott alkalmazói követelményeknek, természetesen az MH lehetőségeinek figyelembevételével.

²⁹ A „csak” szó nem véletlenül került idézőjelbe. A tanulmányomban már több helyen említettem, hogy ezek az ejtőernyő-jellemzők – több esetben szó szerint véve – életbevágó fontossággal bír(hat)nak az azt alkalmazó személy vonatkozásában. Erről soha sem szabad megfeledkezni!

Beosztásomból adódóan nincs – és természetesen nem is lehet – konkrét információ az MH adott szintjének esetleges beszerzéssel kapcsolatban már megtett, vagy még csak tervezett lépéseiről. Éppen ezért ismételt gondolatébresztőként „csak” javasolhatom – tanulmányom második és harmadik részének *Következtetések, javaslatok* című fejezetében a fő- és a tartalékejtőernyőkkel kapcsolatosan leírtakhoz hasonlóan – az alkalmazói szempontból kiemelten fontos ejtőernyő-technikai tulajdonságok – ugyancsak egyelőre elméleti szintű – tanulmányozását, vizsgálatát a biztonsági ejtőernyőnyitó berendezések vonatkozásában is. A célközönség alatt ismételten nemcsak az MH ejtőernyős szakállományát, hanem a jövődő döntéshozó(ka)t (is) értem.

7. Befejezés

Remélem, hogy összefoglaló tanulmányom első négy része, ha szerény mértékben is, de hozzájárul a világ más hadseregeinél jelenleg alkalmazásban lévő modern, de alapvetően még konvencionális kialakítású személyi légideszant ejtőernyőrendszerek fő tervezési irányvonalaiával kapcsolatos ismeretek áttekintéséhez, valamint az átfogó ejtőernyő-technikai szemlélet kibővítéséhez, annak igazolásául, amely szerint: „A korszerű ejtőernyő az ejtőernyős sikeres földet érésének megbízható eszköze.”³⁰ Ezzel az axiómával azonban ezt az összefoglalót még nem zárhatjuk le véglegesen.

A tanulmányom első részében már megfogalmaztam,³¹ hogy „a speciális katonai feladattal megbízott személyi ejtőernyős deszant harc feladatát csak biztonságos földet érését követően kezdheti meg”, továbbá annak tényét, hogy „az adott körülmények a biztonságos földet érés és a harci alkalmazás folyamata közötti átmeneti szakasz időtartamát sokszor a zérushoz konvergálják”. Ennek megfelelően nem lehet kérdéses: a légideszantos katonát olyan személyi, illetve alegység-támogató lőfegyverrel is el kell látni, amelyet közvetlenül a földet érése után használhat (más szavakkal kifejezve: annak az ejtőernyős ugrást követően azonnal rendelkezésre, esetlegesen biztosított helyzetben, tűzkész állapotban kell állnia).

A fenti követelmény csak egyetlen módon biztosítható: a légideszantos katona a személyi ejtőernyőrendszeréhez rögzített fegyverrel kell, hogy végrehajtsa ugrási feladatát. Ez a célkitűzés biztonságosan csak abban az esetben teljesíthető, ha a megfelelő kiképzettségen túl egyéb technikai eszközök, például a rendszeresített személyi légideszant ejtőernyőrendszer hevederzetéhez rögzíthető, az ejtőernyős ugráshoz tervezett fegyvertokok, az egyéni felszerelést tartalmazó speciális (háti)zsákok, illetve – amennyiben szükséges és van ilyen – kiegészítő hevederek is rendelkezésre állnak. Ezeket tanulmányom ötödik, egyben befejező részében mutatom be.

A tanulmány negyedik részét ezzel lezártam tekintem.

³⁰ Forray László: *Ejtőernyős gyakorlati kiképzés. A katonai ejtőernyős kiképzésben résztvevő hallgatók részére. Egyetemi jegyzet.* Budapest, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem KLHK MTT, 2004. 39.

³¹ Szaniszló (2015) i. m. 269.

Felhasznált irodalom

- A PPK-U típusú kombinált ejtőernyős félautomata készülék műszaki leírása és kezelési utasítása.* Budapest, A Vörös Csillag Érdemrenddel kitüntetett Magyar Honvédelmi Szövetség Országos Központja Repülés Osztály kiadványa, 1978.
- Boda József: *Ejtőernyősök. Leventék, sorkötelesek és sportolók – A polgári ejtőernyőzés története Magyarországon.* Budapest, Zrínyi, 2015.
- CYPRES AAD. Elérhető: www.cypres.aero/documents/ (A letöltés dátuma: 2018. 05. 09.)
- CYPRES Static Line System Manual.* Airtec GmbH, 2015.
- Forray László: *Ejtőernyős gyakorlati kiképzés. A katonai ejtőernyős kiképzésben résztvevő hallgatók részére.* Egyetemi jegyzet. Budapest, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem KLHK MTT, 2004.
- Kastély Erika: Biztosítókészülékek. *Ejtőernyős Tájékoztató*, (1993), 4. 24–60.
- Manual for service, operation, packaging, treatment, storage, maintenance and repairs reserve paratrooper parachute ZVP– 80.08A.* Number P – 002 – 15, 5th edition, Validity from serial number: 1847001. Jevičko, Česká Republiká, MarS a.s., 2020.
- m2 AAD felhasználói kézikönyv.* 4.03.11.1. CZ, Jevičko, Česká Republiká, 4. MarS a.s.
- Military CYPRES 2 User's Guide United States.* Airtec GmbH.
- Paratroop set OVP-12 SL, ZVP-80.08.* MarS a.s. kiadványa, 2012. október.
- Под общей редакцией мастера спорта кандидата технический наук Р. А. Стасевича: *Теория и практика парашютной подготовки.* Москва, Издательство ДОСААФ, 1958.
- Szaniszló Zsolt: Új személyi légideszant ejtőernyőtípus rendszerbe állítása előtt a Magyar Honvédség I. rész. A lehetséges „trónkövetelők” „születése”. *Hadmérnök*, 10. (2015), 3. 267–278.
- Szaniszló Zsolt: Új személyi légideszant ejtőernyőtípus rendszerbe állítása előtt a Magyar Honvédség. II. rész. A lehetséges „trónkövetelők” összevetése a jövőre alkalmazó szempontjából: A fő ejtőernyő vizsgálata. *Hadmérnök*, 13. (2018), 1. 41–57.
- Szaniszló Zsolt: Új személyi légideszant ejtőernyőtípus rendszerbe állítása előtt a Magyar Honvédség III. rész. A lehetséges „trónkövetelők” összevetése a jövőre alkalmazó szempontjából: A tartalék ejtőernyő vizsgálata. *Hadmérnök*, 15. (2020), 3. DOI: <https://doi.org/10.32567/hm.2020.3.3>
- TALKA sportejtőernyő-rendszer technikai leírása és használati utasítása 061-89-3 TO (1991).* Budapest, MRSZ Ejtőernyős Szakbizottság kiadványa, 1992.
- User Manual Automatic Activation Device MPAAD.* 12th issue, Jevičko, Czech Republic, MarS a.s., 2014.

Internetes források

- Новороссийские десантники отработали в Крыму новую тактику.* 2019. Elérhető: <https://vestikavkaza.ru/news/Novorossiyskie-desantniki-otrabotali-v-Krymu-novuyu-taktiku.html> (A letöltés dátuma: 2017. 05. 09.)