

LRI Repüléstudományi és Tájékoztató Központ

KÉZIRAT GYANANTI

EJTŐERNYŐS
tájékoztató 

1982/1

R.McCawley: MIÉRT HALTAK MEG?

(Jelentés az 1980. év haláloskimenetelű ejtőernyős baleseteiről az Egyesült Államokban)

(PARACHUTIST 1981. április)

1980-ban az Egyesült Államokban 45 ember vesztette életét ejtőernyős tevékenység közben. Ez a szám kevesebb az előző évi 53-nál és 1975 óta ez a legkisebb szám – de mégis azt jelenti, hogy sportunk 45 alkalommal vesztette el egy-egy kedvelőjét.

Ismét nagy számmal haltak meg azok (61 %), akik elfelejtették azt az alapvető szabályt, hogy kellő időben kell nyitni. Ezek vagy túl alacsonyan, vagy egyáltalán nem húzták meg a kioldót.

Az utóbbi években csökkenő tendenciát mutat a haláloskimenetelű események száma, de még mindig felette vagyunk a 10 éves átlagnak (43 évente). Észrevehető csökkenés következett be ezen idő alatt a 20 ugrás alattiak baleseteinél, mert míg 1976-ban a haláloskimenetelű balesetek 26 %-a ilyen ugrókkal történt, addig 1980-ban ez már csak 9 % volt. Vagy nagyobb gondot fordítunk a kezdőinkre, vagy kevesebb van belőlük.

Azon balesetek száma, amely a nagyobb tapasztalatú, 200 ugrás feletti ejtőernyősökkel történt, nagyjából állandó szintű maradt – 35-45 % –.

Az 1980-as év áldozatai tapasztalati szint szerint:

- 25 ugrásnál kevesebb: 5 fő (ebből három első ugrásos),
- 25–74 ugrás között: 7 fő,
- 75–199 ugrás között: 16 fő,
- 200–499 ugrás között: 10 fő,
- 500 ugrás felett: 7 fő – ebből háromnak ezer fölött volt az ugrásszáma.

BIZTONSÁG ÉS SZÁMOK

Az USPA-nak csak két számadata van, amivel a biztonságot értékelheti: a bekövetkezett halálos események száma és az USPA tagok száma. Tavaly láttuk a számokból, hogy az áldozatok száma gyorsabban emelkedik, mint az USPA tagok száma – 1975 óta. 1980-ban ugyan csökkent a haláloskimenetelű balesetek száma, de hasonlítsuk össze az előző évi adatokkal.

Mégis mi köze az USPA tagságnak ahhoz, hogy valaki meghal-e vagy sem? Valóban semmi! A haláloskimenetelű balesetek számára hatással az ugrásokban résztvevők száma és a végrehajtott ugrások száma van. Amíg nem tudjuk, hány ember ejtőernyőzik és hány ugrást hajtanak végre, nem tudjuk milyen mértékben veszélyes az ejtőernyőzés.

KEZDŐ EJTŐERNYŐSÖK BIZTONSÁGA

Az 1980-ban halálos balesetet szenvedett ejtőernyősök átlagos ugrásszáma 370 volt. Ez a szám 35 %-kal nagyobb, mint az előző évi. Azonban ez a szám döntően megnövekedett pusztán annak az ugrónak a halálával, akinek már 5200 ugrása volt.

Az 1980-as év azt mutatja, többen szenvedtek halálos balesetet a nagyobb tapasztalati szinttel rendelkezők, mint a kisebb ugrásszámúak, 56 %-os azon áldozatok aránya, akiknek a fenti átlagnál több ugrásuk volt. Ezek az adatok azt mutatják, hogy a balesetek száma a tapasztalati szint növekedésével nő.

1980-ban három első ugrásos halt meg, eggyel kevesebb, mint az előző évben. Azok, akik 25 ugrásnál kevesebbel rendelkeztek, 11,5 %-át tették ki az összes elhunytaknak. A balesetek több, mint 1/3-a a 75–199 ugrásszám tartományba esett. Az elhunytak életkora azonban ugyanaz maradt – ebben az évben is 29 volt.

NŐK HALÁLÓS BALESETEI

Az áldozatul esett ejtőernyős nők tapasztalati szintje is magasabb volt, mint az előző években, de az átlagos ugrásszám még mindig messze a férfiak mögött maradt: a férfiak 445 ugrásával szemben a nőké 117 volt. A meghalt nők átlagos életkora 25 év volt, a férfiak 30 évével szemben. A sportban eltöltött átlagos idő a nőknél 2 év, a férfiaknál 3,8 év. A nők USPA tagsága 18 % a férfiak 12 %-ával szemben. A nőknél következett be az első ugrásos balesetek 33 %-a, a 25 ugrás alattiak és a 200 ugrás alattiak 25 %-a. Egyetlen nőnek volt például annyi ugrása (468), mint hét másiknak. A nők balesetének okai minden esetben a túl alacsony nyitás, vagy a nyitás elmulasztása volt, ugyanakkor ez a férfiak 53 %-ánál volt az ok.

Az a tapasztalati szint, amely növekedést mutat, a 75–199 ugrásos kategória. Ez a csoport 36 %-ban képviseli magát az 1980-as statisztikában – míg 1976-ban még csak 8 %-ban. Ez az átmeneti szint. A kezdő ugrók most kezdik nyújtogatni vadonatúj „szárnyaikat”, s talán túlságosan hamar hagyják el a „fészket”.

A formaugrás, az új, nagyobb teljesítményű felszerelés hamar elcsábítja az ugrókat. Hosszabbak a késleltetések, több ugró van egyszerre a levegőben, de ugyanígy ok lehet a kézzel kidobott kisernyő, a légcellás ejtőernyő is, hiszen ezek mind nagyobb tudást és több figyelmet igényelnek. Ezzel nem azt akarom mondani, hogy ne engedjük a fejlődő ejtőernyősöket kipróbálni az új dolgokat. Az azonban biztos, hogy annak aki magasabb színvonalra akar kerülni, alaposan fel kell készülnie az új felszerelés használatára és az előrelátható problémákra.

Az 1980-as ejtőernyős baleseti statisztika szokatlan dolgokat is tartalmaz:

- egy ugró légcsavaros-gázturbinás repülőgépnél ütközött szabadesés közben,
- egy ugró szándékos vízbeérés után vízbe fulladt,
- egy ugró magas építményre ért földet, onnan csúszott le – a halálba.

De szerepelnek a baleseti statisztikában már nagyon is ismert esetek, amikor a rendellenesen működő főernyő leoldását nem követte tartalékernyőnyitás, vagy a tartalékernyőnyitás túl alacsonyan volt (18 eset).

Az 1980. évi baleseteket az alábbiak szerint csoportosíthatjuk még:

- kupolaformaugrás – 2,
- földetérési problémák – 3,
- összeütközések – 6,
- nyitás elmulasztása – 2,
- túl alacsony nyitás – 2,
- nyílásrendellenesség – 30 (ebből 23 esetben rendellenes leoldás).

Amikor ezeket a baleseti leírásokat olvassuk, gondoljunk csak arra, mi magunk mit tettünk volna ezekben az esetekben? Hiszen velünk is előfordulhat bármelyik ismert baleset. Jó ha tanulunk saját hibáinkból, de egészségesebb, ha másokéból tanulunk.

KUPOLA FORMAUGRÁS

Mióta a KFU először megjelent (az 1970-es évek közepe) és fejlődni kezdett, egyre inkább rutinszerű részévé válik sportunknak. Hatalmas alakzatok és emeleték épülnek a levegőben, már versenyformává is vált. Jelenleg a KFU megtanulásának módja – ha megkérdezzük valakit – a szájról-szájra terjedő ismertetésen és tanácsokon kívül, eltekintve néhány szak-lapban megjelent cikktől, nincs lerögzítve, nincs rá tanfolyam, sem pedig módszeres publikáció.

Az első ugrástól a légcellás ejtőernyőn át a KFU-ig az átmenet felgyorsult, az idő lerövidült. Ami a legnagyobb hiányosság ezen a téren az az, hogy sem a kezdő formaugróknak, sem a kezdő kupola formaugróknak nincs hova fordulni útmutatásért. Valaki, valahol, bizonyára már ír könyvet ezzel a témával kapcsolatban, de most nem tehetünk mást, mint reméljük, ez a könyv hamarosan

meg fog jelenni. A KFU egymás után két éven át szedett áldozatokat, mindig kettős esemény volt. 1980-ban a felső ugró (250 ugrással) belegabalyodott az alsó (950 ugrásos) zsinórzatába kb. 150 méterre a föld felett. 60 méternyi magasságban a felső leoldott és belekapaszkodott az alatta lévő ugró zsinórzatába az Y zsinóroknál. Ettől a másik kupola is összeroskadt, mindketten együtt, pörögve zuhantak le. A vizsgálatnál a főernyő leoldózsínóját megtalálták a másik kupola zsinórijai között, s egyik ugró sem nyitott tartalékernyőt. Azt, hogy a főernyő leoldása szándékos volt-e, vagy sem, nem lehet tudni. Azt azonban a szabályok tartalmazzák, hogy KFU-t ne hajtsanak végre alacsonyan, mert ott nem lehet vészhelyzeteljárást végezni már.

FÖLDETÉRÉSI PROBLÉMÁK

Három ejtőernyős halt meg azért, mert probléma volt a földetéréssel. A baleset veszélye nem szűnik meg azzal, hogy kinyílik az ejtőernyő, még mindig hátra van több száz méter távolság, ami lefelé meg kell tenni – de csak az utolsó centiméter az, amely fájdalmat okoz.

Egy 147 ugrásos ejtőernyős szándékos vízbeérés közben fulladt meg. Ez a baleset az aznap másodszor végrehajtott vizetérésekor következett be. Mivel több, mint egy óra telt el az előző vízreérése óta és kezdett késő lenni, vihar is fenyegetett, a mentőcsónak legénysége úgy gondolta, aznap már nem lesz több ugrás, otthagyták a csónakot. Az ugró már elkezdett segítségért kiáltozni, amikor a mentőcsónak elindult, és percek múlva, amikor odaérkezett, már senki sem volt a víz színén. Amikor két órával később a holttestet megtalálták, kiderült, hogy az úszómellénye csak félig volt felfújva és a tartalékernyője is a helyén volt.

Egy másik haláleset magasban bekövetkezett kilebegtetéskor történt. Az ugró már 176 ugrást hajtott végre, de légcellás ejtőernyővel csak néhány ugrása volt még. A nagyon kemény földetés után azonban saját lábán ment el a helyszínről és elmondta, hogy az általa viselt sötét védőszemüveg miatt, meg azért, hogy tanuló korszakához hasonlóan nem nézett le a földre, rosszul becsülte meg a magasságot, túl magasra lebegtetett ki. Később halt meg a kórházban, belső sérülései miatt.

Az utolsó baleset ebben a csoportban egy területi biztonsági megbizottal történt, akinek már több, mint 1600 ugrása volt. Miután a 180 méter magas St Louis-i iven ért földet (Lásd Ejtőernyős Tájékoztató 1981. évi 4. szám 18. oldal), onnan lecsúszott és az építmény lábához zuhant. E közben nyitotta ugyan a tartalékejtőernyőjét, de az nem lobbant be.

ÖSSZEÜTKÖZÉSEK

Az ütközéseknél, függetlenül attól, gépelhagyás, szabadesés, nyitás, vagy nyitott ejtőernyővel való ereszkedés közben következtek be, ijesztően nagy a katasztrófaveszély. Az ember megsérülhet, vagy akár meg is halhat anélkül, hogy valamit tehetne ellene.

A 192 km/ó sebességű szabadeső ejtőernyős egy futbalpályányi távolságot kevesebb, mint 2 másodperc alatt tesz meg és eközben legalább akkora mozgási energiával rendelkezik, mint egy 48 km/ó sebességgel haladó 1500 kg tömegű jármű. Ez a fizikai adat azt jelenti, hogy a szabadeső ejtőernyősnek nagyon kevés ideje van arra, hogy manővereivel bárkit is elkerüljön, s az ütközés még egy lassabban mozgó testtel is valószínűleg mindkettőjük súlyos sérüléséhez vezet.

1980-ban hat élet veszett el összeütközés miatt. Három ezek közül szabadeső ugró és már belobbant kupolák összeütközéséből származott, itt az összeütközés volt a haláleset főoka, mivel mind a három elhunyt normálisan nyílt kupola alatt ért le. Amikor formaugrásban mindössze két személy vesz részt, valószínűtlennek látszik, hogy elveszthessék egymást szem elől. Sajnos, az előbb említett három eset közül kettőnek éppen ez volt mégis az oka.

Az egyik esetben az ugró beleütközött a másik kupolájába, majd utána az alatta függő társába is. Az ütköző ejtőernyős ernyője kinyílt ugyan 240 m magasságban, de az ütközés maga fatális kimenetelű volt.

Másik esetben mindkét ugró normálisan belobbant kupola alatt ért földet az ütközés után, pedig mind a ketten elájultak, s az egyik – 109 ugrással – nem élte túl az ütközésnél elszenvedett sérüléseket.

Az utolsó kupola-szabadeső ütközés akkor következett be, amikor egy 889 ugrással rendelkező ugrót a kupolája nyílás közben előre lendített – pontosan egy még szabadesésben lévő ugró útjába. Az ütközés megölte a nyitott kupola alatt lévő embert és kinyitotta a másik ejtőernyőjét.

Két másik halálos ütközés ejtőernyős és repülőgép között történt. Az egyik esetben 169 ugrással rendelkező ejtőernyős a DC-3 típusú repülőgép vezérsíkjába ütközött közvetlenül gépelhagyás után. A gépelhagyáskor a repülőgép további emelkedésben volt. Így az ütközés oka kombinált volt: kis súlyú ugró nagy ugróruhát használt, s a repülőgép nem vízszintes helyzetben volt – nem volt helyes a gépelhagyás jellege sem. Vélemények szerint a fenti három ok okozta az ütközést.

Egy másik ugró (213 ugrással) szerencsétlen véletlen áldozata lett: Szabadesés közben, két másik ugró formaugrását figyelte, beletütközött egy légcsavaros gázturbinás gépbe, amely éppen akkor haladt át a légtéren. A gép mindegyik ugróhoz közel haladt el, de azok nem látták. Maga a repülőgép alig sérült meg és folytatta az útját. Az ejtőernyős azonnal meghalt.

Az e csoportba tartozó hat eset közül az utolsó, két szabadeső ugró ütközése volt, mind a kettő ugró szándékosan csúszott egymás felé, úgynevezett gyémántot akartak színálni. (Ez abból áll, hogy füstölővel az égre gyémánt alakzatot rajzolnak.) Ebben az esetben az egyik ugró, vagy mindkettő, rosszul ítélte meg a távolságot és összeütköztek. Az egyik ugró megsérült, de képes volt nyitni, a másik elájult és a földre zuhant nyitás nélkül.

ALACSONY NYITÁS, VAGY NEM NYITÁS

Az alacsony nyitások, vagy a nyitás elmulasztása általában mind olyan baleset, amelynél nem történik kísérlet a fő-, vagy tartalékernyő nyitására, vagy olyan későn történik a nyitás, hogy már túl késő van. Ebbe a kategóriába azok az esetek vannak sorolva, amelyeknél nem volt nyoma annak, hogy valamiféle probléma gátolta volna meg az ugrót a helyes, időben való nyitásban. A szemtanúk nem láthatják az ugrás minden mozzanatát, ezért aztán a megállapítás, hogy „nem húzta meg a kioldót” nem lehet feltétlenül helytálló.

Az ejtőernyőnyitás elmulasztásának kategóriájában két olyan ejtőernyős van, akiknek az ugrásszáma 136, illetve 468 volt. Az elsőről azt jelentették, hogy addig csúszott, amíg a talajba nem csapódott, a másiknak pedig nem sikerült formaugrásban kapcsolódnia és a kioldót sem húzta meg. A túl alacsonyan nyitók a tartalékernyőt nyitották túl későn, miután a tervezett szabadesés (5, illetve 50 másodperces késleltetés) legnagyobb részében bukdácsoltak a levegőben. Az egyik ugrónak (24 ugrásos) némi előremeneteli problémái is voltak, de úgy tűnt a balesetet megelőző ugrásoknál, hogy jobban szerepel. A másik ugró kölcsönvett felszerelésben ugrott, begipszelt kézzel 8 fős FU-ra vállalkozott – holott ugrania sem lett volna szabad.

RENDELLENESÉGEK

A rendellenességek utolsó, de egyben a legnagyobb kategória, ebbe harminc halálos baleset sorolható – az összes balesetek számának kétharmada. A rendellenesség, ugyan ejtőernyőkupolára vonatkozó kifejezés, olyan kupolára, amely nem nyílik ki rendesen, vagy nem lobban be – de ebbe a kategóriába még olyanok is beletartoznak, mint nehezen meghúzható (vagy meg nem húzható) kioldók, vagy a jól működő kupolák leoldása. Ebben az évben voltak olyan balesetek is, amelyeket a felszerelési tárgyak, illetve ezek szokatlan meghibásodása okozott.

Ezeket az eseményeket tovább osztályozhatjuk a leoldott és le nem oldott csoportokra, ezeket pedig tovább bonthatjuk, hogy a tartalékernyőt nem nyitotta, túl későn nyitotta, vagy a tartalékernyő összeakadt.

LEOLDÁS ELMULASZTÁSA

7 ugró meg sem kezdte a rendellenesen működött főernyő leoldásának folyamatát. Ezekben az esetekben – igaz csak kettőre – vonatkozott az a tanácsa, hogy le kell oldani. Az egyiknél hurkában maradt a kupola (nem lobbant be), a másiknál pedig szálátcsapódás volt. Nem lehet tudni, vajon az ugró, akinek a kupolája nem lobbant be (11 katonai és 2 sport ugrása volt már), meghúzta-e a tartalékernyő kioldóját, vagy pedig az automata készülék lépett-e működésbe. Bármi is volt, a tartalékernyő nyitása túl alacsonyan történt.

Egy első ugrásos tanuló, aki egy ún. felgyorsított tanfolyamon vett részt (a szabadesésben végrehajtott nyitás programja volt felgyorsítva) szálátcsapódást tapasztalt, de nem oldotta le a főernyőkupolát, az automata készülék a tartalékernyőt benyitotta és a két ejtőernyő összegabalyodott.

A fennmaradt 5 baleset olyan szituációban történt, melynél nem volt szükség leoldásra. Ezek közül kettőben totális főernyő rendellenesség volt, azaz a tok nem nyílt ki. Nem nyitották a tartalékernyőt.

Egy ugró 66 ugrással (amely közül 50 bekötött volt) 2200 méterre ment fel második, társas ugrásra és „kemény” ejtőernyőnyitással „találkozott”, nem tudta a főernyő kioldóját meghúzni – ezután a tartalékernyőhöz nyúlt, de a földbecsapódásig bukdácsolva zuhant.

Egy másik ugró, akinek 90 ugrása volt, egy év kihagyás után számára ismeretlen felszereléssel, hajtott végre újra ugrást. Problémája volt a nyitóernyő kihúzásával és látták, végig a nyitóernyőt próbálta kihúzni.

Egy harmadik ugró, mindössze 27 ugrással, első kézzel kidobható kisernyős ugrását akarta végrehajtani, amikor belegabalyodott a felkötőzsinórba, és csak kis magasságon sikerült forgás közben a kisernyőt kidobni. A kézinyitású kisernyő a jobb vállán volt elhelyezve, s az illető meg sem próbálta időben kinyitni a tartalékernyőjét.

A két utolsó esetben a megfelelően végrehajtott eljárás ellenére történt a fatális baleset, amikor a tartalékejtőernyőkkel adódott probléma. Egy növendék (27 ugrással) elvesztette a kioldót az új felszerelésén (mellyel harmadik ugrását végezte) és azonnal a tartalékernyőhöz nyúlt. Amikor azonban az kinyílt, az egyik csatolászem levált és a zsinórok beleakadtak a kupolába. A csatolászemből (D-csat) a csavarokat vagy kihagyták, vagy nem húzták meg kellően.

Egy másik esetben egy rosszul fűzött felkötőzsinór miatt a nyitóernyő nem tudott belobbanni, hanem csak húzódtott az ugró mögött. Amikor az ugró (408 ugrással) kinyitotta a tartalékernyőt, annak kupolája súlyosan megsérült, többek között elszakadt a belépőél szalagja, melynek következtében nem lobbant be a kupola.

Ezen csoport utolsó esetét kivéve, mind a hét ejtőernyős kevés tapasztalattal rendelkezett, így történt a baleset.

RENDELLENES KUPOLA LEOLDÁSOK

Huszonhárom ugró, az 1980-as év halálos balesetet szenvedett ugróinak több, mint 50 %-a, megkezdte a rendellenesen működő kupola leoldását. A főernyő leoldását nem diktálta minden esetben a kialakult szituáció és ez némely esetben felesleges idővesztést okozott.

Ismét egy nagy csoport – 45 %-a az összes halálos balesetnek – halt meg leoldásnál, amit túl alacsony, vagy teljesen elmulasztott tartalékernyőnyitás követett.

TARTALÉKERNYŐ „NEM” NYITÁSA

15 ejtőernyős – első ugrásostól az 1000 ugrás felettiig – azért halt meg, mert amikor a főernyő rendellenesen működött, a tartalékernyőjük nem nyílt.

Két ilyen eset elszakadt kioldó miatt következett be. Az első a kettő közül, első ugrásos kezdő volt, aki Stevens-féle rendszerrel ugrott és egy teljesen jól működő főernyőt oldott le.

A tartalékernyő kioldójára ható erő feltépte a kioldózsebet, emiatt a kioldó rossz irányba húzott, beletört a tüskébe az egyik kioldótüske, a tartalékernyő tokja zárva maradt.

A másik elszakadt kioldó akkor fordult elő, amikor a 80 ugrásos ugró szálátcsapódást oldott le és meghúzta a tartalékernyő kioldóját. Látták, hogy a földig próbálgatta ezután a tartalékernyő kiserenyőjét kihúzni. (Több olyan balesetről érkezett jelentés, melynél a műanyag kioldó a húzás hatására szétszakadt. Az USPA szükségesnek tartja, hogy ezeket a kioldókat ugrás előtt ki kell próbálni mindig – hajlítgatással. Javasolják, gondolkozzanak el azok, akik ilyen kioldóval ugranak, nem volna-e célszerű fém-kioldóra kicserélni a műanyagot.)

Három – a 15-ből – (135, 700 és 1000 ugrásosak) be nem lobbant nyitóernyőt próbált kiszabadítani. Az első esetben a nyitóernyő elkezdett ugyan működni – de már túl alacsonyan. Ekkor az ugró leoldott, de már semmire sem volt ideje.

A második és harmadik katasztrófa rosszul befűzött kengyelzsinórok miatt volt. Az egyik esetben a főernyőkupola nem lobbant be, „patkó” lett, mire az ugró leoldott, de már nem volt idő a tartalékernyő nyitására. (Sok tandem-elrendezésű ejtőernyő gyártója azt ajánlja, hogy „patkó”-nál az ugró vegyen fel stabil testhelyzetet, így nyissa a tartalékernyőt, nem javasolják ekkor a leoldást, mert az sok időt vesz el.)

Az utolsó ugró, miután megpróbálta kihúzni a nyitóernyőt egészen kis magasságig, arccal a föld felé zuhant stabilan, de nem nyitotta a tartalékernyőt. Ebben a csoportban öt másik ejtőernyős találkozott főernyőkioldóval kapcsolatos problémával, leoldották a használhatatlan főernyőt, de nem nyitottak tartalékernyőt.

Az első ezek közül – már 154 ugrással – (ötödik hónapos terhes) a haspántot rángatta, amin a kioldó volt. Ez volt az első ugrása két hónap szünet után. Valószínű, hogy látási, vagy felszerelési problémái voltak az állapota miatt. Egy ugró 444 ugrással a háta mögött, kézzel kidobható kiserenyővel ugrott, s lehet, hogy elveszítette a kiserenyő fogantyúját. Látták, ahogyan 240 méternyi magasságban bukácsolva zuhant, de ekkor már a főernyőt leoldotta és a tartalékernyő nyitása nélkül zuhant a földbe-csapódásig.

Egy ugró 125 ugrás gyakorlataival húzta meg egyedül a főernyő leoldófogantyúját, de közvetlenül csak a földbe-csapódás előtt. Lehetséges, hogy a kézikidobású kiserenyő fogantyúja helyett húzta meg ezt.

Két ejtőernyős (25, illetve 59 ugrással) leoldották a rendellenes főernyőt, miután vagy nem találták a kioldót, vagy nem tudták kihúzni. Sok időt töltöttek a főernyő leoldásával, s a tartalékernyőt meg sem kísérelték kinyitni. (Az USPA ajánlása leírja, hogy teljes nyílási rendellenesség esetén nem célszerű leoldani, hiszen oktanul sok idő múlik ezzel el. Ilyen esetekre azt javasolják, hogy a tartalékernyő kioldóját kell csak meghúzni.)

Ezen csoport 14 elhunytja közül a fennmaradó öt kinyitotta a főernyőt, majd leoldotta, de tartalékernyőt nem nyitottak. Kettő ezek közül (25, illetve 114 ugrással) a túl alacsony leoldás áldozata lett. Egy 31 ugrásos leoldotta a tökéletesen működő főernyőt és stabilan zuhant egészen a földbe-csapódásig.

Egy másik (285 ugrásos) rendellenes ernyőt oldott le, majd bukácsolni kezdett, amelyből többé nem került stabil helyzetbe. Egy ejtőernyős 110 ugrással, talán meghúzta a főernyő leoldófogantyúját (nő volt), mielőtt a kölcsönként felszerelésének a főernyőjét nyitotta volna, a főernyő egyszerűen levált a nyíláskor.

Öt ejtőernyős, aki leoldotta a rendellenes főernyőt, túl alacsonyan próbálta a tartalékernyőt nyitni. Az egyik 700 ugrásos „öreg róka” kölcsönként felszerelése kioldóját veszítette el, és sokáig foglalkozott azzal, hogy leoldjon.

Amikor a kengyelzsinór elszakadt (5200 ugrásosnál), akkor az ugró megpróbálta kézzel nyitni a főernyőt, majd rögtön leoldott és tartalékernyőt nyitott. Azonban a tartalékernyőnek már nem volt ideje a belobbanásra.

Az utolsó három – ebben a kategóriában – ugyancsak túl alacsonyan oldotta le a rendellenes főernyőt. A magasságmérő hiánya túl alacsony nyitáshoz vezetett, majd ezt követő túl alacsony leoldáshoz egy 82 ugrásosnál.

Egy másik ugró, aki szintén magasságmérő nélkül ugrott (de már 305 ugrása volt) 1370 méter magasan nyitott, az nem lobbant be, de túl sokáig maradt a rendellenes kupola alatt. Ebben a csoportban az utolsó ugró – 271 ugrással – új felszerelésével második ugrását hajtotta végre, két hónap szünet után és ugyanebbe a kegyetlen helyzetbe hozta magát: túl alacsony főernyőleoldás után nyitotta a tartalékernyőjét.

Három másik főernyőleoldásos baleset ért véget összegabalyodott tartalékernyővel. Egy első ugrásosnak szálátcsapódása keletkezett, a Stevens-rendszere működött, de neki „sikerült” a tartalékernyőt elfogni. Amikor végül sikerült kiszabadítani a tartalékernyőt, az már nagyon össze volt gubancolva, nem lobbant be.

Egy 170 ugrásos tapasztalt ejtőernyősnek olyan főernyőrendellenessége adódott, amit egy zsinórnak a főernyő borítólapjába akadása okozott. Ebben a csoportban az utolsó (256 ugrással) egyidejű nyitása lehetett, a kupolák összeakadtak.

VÉGSŐ KÖVETKEZTETÉSEK

A fatális eseményeket azért tanulmányozzuk, hogy csökkenteni lehessen előfordulásuk számát. Ugy tűnik azonban, hogy a javaslatok mindig azonosak: tudd mit művelsz, légy óvatos, s ha probléma van, használd a tartalékernyőt!

Igen ritkán fordul elő, hogy halálos baleset egyértelműen a felszerelés, vagy a vészhelyzeteljárás hiányosságának következménye lenne. Ez az év sem volt másmilyen, mint a többi, ebből a szempontból.

A KFU olyan valami, amit már csak akkor volna szabad megkísérelni, ha az ejtőernyős sok tapasztalattal és alapos kiképzéssel rendelkezik.

Nem tudni, milyen probléma – ha volt egyáltalán ilyen – akadályozta meg a túl alacsonyan nyitókat életük megmentésében. Mind a két elhunyt, aki a tartalékernyőt közvetlenül a földbe csapódás előtt nyitotta, nem tudott stabil testhelyzetet felvenni – halálukig bukdácsoltak a levegőben. A stabilitás elvesztése nem lehet az oka az élet elvesztésének is. A magasságcsökkenés kritikus sebességen igen gyorsan megy végbe és a cselekvéssel nem lehet várni – azonnal kell cselekedni! Ezen ugrók életét automata nyitókészülék megmenthette volna.

A legnagyobb számú balesetet a rendellenes kupolaműködések okozzák. A rendellenes nyitás olyan szó, ami félelmet kelt minden kezdő szívében. A módszer, amivel le kell küzdeni a rendellenességet, állítólag jól be vagy gyakoroltatva minden kezdőnél, olyan mértékig, hogy az már második természetükké vált.

Ahogy azonban a kezdő fejlődik, felszerelést cserél, a rendellenességekkel kapcsolatos tennivaló nem változik – gyorsan és határozottan kell cselekedni.

Sajnos mégis 5000 ugrás felettivel fordult az elő, hogy túl sokáig próbálta a rendellenességet megszüntetni.

Egyetlen módja az ejtőernyőzéssel járó kockázatokra való felkészülésnek, ha rendszeresen gyakoroljuk a vészhelyzetek esetén követendő eljárást, illetve tennivalókat – és ha szükség van rájuk, hibátlanul végre is hajtjuk. Túl sok ugró halt meg azért 1980-ban, mert a vészhelyzet teendőinek csak a felét hajtotta végre.

	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Rendellenes nyílás	17	33	26	30	27	30
Összeütközés	4	2	7	5	7	2
Nem húzta meg a kioldót	9	4	7	7	7	2
Alacsony nyitás	3	4	3	1	4	2
Földetérésnél	4	4	1	4	5	3
KFU	—	—	—	—	2	2
Véletlen ernyőnyílás a repülő- gépben	—	1	2	—	—	—
Egyéb okok	2	—	—	—	—	—
Ismeretlen ok	1	5	4	—	1	—
Összesen:	40	53	50	47	53	45

Fordította: Szuszékos János

Toni Driessen: AZ EMBERI TÉNYEZŐ – MINT KOCKÁZAT
(*Drachenflieger* 1981. Nr. 9. p. 36.)

A sportorvosi és pszichológiai klinikai intézet Priem am Chiemsee-ben dr. Richard Schader tanácsos, repülőorvos vezetésével a balesetek okainak vizsgálatával foglalkozik, pszichológiai alapon.

Minden olyan siklórepülővel kitöltettek egy kérdőívet, aki már egyszer balesetet szenvedett. (Lásd még a *Drachenflieger* 1981. évi 7. számát is.) Az első vizsgálati eredmények meglepőek voltak.

Az eddigi balesetek vizsgálatánál az emberi tényező, sajnos, csak kevésbé volt figyelembe véve, főleg a műszaki okok – anyaghiba és konstrukciós hiányosságok – voltak tekintetbe véve, ezért a kérdőíves vizsgálatoknál különös tekintettel voltunk a pilótákra és a szituációkra, amelyek a balesethez vezettek. Minden balesetnek van előtörténete. Egyetlen lezuhanás sem történik „csak úgy”, hanem gyakran olyan különálló mozzanatok szerencsétlen láncolata következik be, amelyek egyenként, külön-külön vizsgálva, baleseti okként nem is jöhetnek számításba. A siklórepülésnél ható állandó zavarótényezők (szél, turbulencia, más repülők, stb.) miatt a pilótának egy túlszabályozott figyelőpozíciót kell felvennie. Az állandóan változó zavarótényezőket észre kell vennie a pilótának, fel kell dolgozni és azokra helyesen kell reagálni – ez a siklórepülés „művészete”.

Már 240 kérdőív első áttekintésénél kitűnt számunkra a pilóták ezen csoportjában az extrém gyenge pont. A balesetet szenvedett pilóták egy nagy részét a fellépő zavarótényezők túlterhelték, helytelenül dolgozták fel azokat és helytelenül reagáltak rájuk. Ehhez lássunk egy konkrét példát a közelműltből.

Egy pilóta minden vizsgát komplikáció nélkül letett a „B” fokozatig és néhány magassági repülést is probléma mentesen hajtott végre. A 14. felszállásnál ez történt: a pilóta leszállás közben belerepült egy nagyfeszültségű vezetékbe, kb. 8 méter magasból leesett, ezért közepes és súlyos sérüléseket szenvedett. A rendőrségi jelentésben baleseti okként „...helytelen leszállás” megállapítás szerepel. Annak ellenére, hogy a pilóta tizenhárom alkalommal helyesen szállt le, tudott a magasfeszültségű vezetékről és észlelte is, a végzetes baleset mégis megtörtént. A baleset lefolyásának alapos elemzése érdekes összefüggésre vezetett. Az érintett pilóta Észak-Németországból jött, a balesetet megelőző éjszaka

utazott és így hosszabb utazás volt mögötte. A rossz idő ellenére (csapadék-szítálás, szellőkések) a „B” vizsgás jelölt kora reggel már felment az induló rámpára. Ugyan a pilóta nem érezte magát különösebben jól, fáradt volt, azonban feltétlenül végre akarta hajtani a „B” vizsgához szükséges magassági repülést. Kb. 2 órás várakozás a start előtt elég sok volt. Az eső elállt, úgy tűnt, hamarosan kisüt a nap és a szél is egyre inkább szembe fújt. A start problémamentes volt, ugyanígy a repülés kb. 150 méter magasságig a leszállóterület fölött. Aztán minden gyorsan zajlott le. A szél újra felerősödött és közel 180°-ot változott az iránya. A sokszor kipróbált „normál leszállás” az észak-keleti szélben már nem volt lehetséges – a pilóta először repült erős hátszélben.

A pilóta:

– Hirtelen félni kezdtem. Nem tudtam, mit kell először tennem, honnan kell leszállnom. Mindent, szinte fátyolon keresztül láttam. Nem tudtam többé tisztán dönteni, csak arra törekedtem, hogy lassabban repüljek, ezért a trapézt előre nyomtam. A lezuhanás előtti utolsó pillanatokra tulajdonképpen nem emlékszem. Ugy zajlott le minden, mintha egy filmben történt volna. Csak sokára a baleset után lett világos számomra, mi is történt.

Ezt a baleset-leírást sokszor lehet példaként idézni. Így van ez a legtöbb baleset analízisének. Eddig a következő jellegzetességek merültek fel:

1. Kevés repülési gyakorlat (itt 13 felszállás 400 m magasságig).
2. Gyors sikerélmények, a balesetig nem volt probléma. Nem volt hibás start, kisebb esés. „Természetes tehetségnek tartottam magam”.
3. Becsvágy. Itt: a pilóta mindenáron „határidőre” le akarta tenni a „B” vizsga utolsó feltételét.
4. A valójában veszélyes szituációk veszélytelenként való értékelése. Itt: az időjárás teljesen alkalmatlan volt a repüléshez. Az időjárás rövid javulását téves módon időjárás változásként ítélte meg.

Az előző repülések során, melyek problémamentesek voltak, zavarótényezők alig léptek fel, intenzitásuk csekély volt, ezért a pilóta minden nehézség nélkül tudta feldolgozni azokat. (Magasság, leszállóhely, akadályok, szél.) A baleset napján a fennálló zavaró tényezőkhöz újabbak adódtak – időjárás, örvénylések, szokatlanul változó szélirányok, nagy repülési sebesség a talajhoz viszonyítva. Ezzel elérkeztünk a döntő, leglényegesebb ponthoz.

Pszichikai határterhelés túllépése

Példánkban a következő kijelentésből válik ez érthetővé: – Hirtelen nem tudtam többé, mit is kell először csinálnom. Nem tudtam többé tisztán dönteni. Ugy zajlott le minden, mintha filmben történne.

Ebből és más, hasonló esetekből az alábbi következtetések adódnak: Minden pilóta a pszichikai határértéke alatt van mindaddig, amíg a zavarótényezőket – mint a szél, akadályok, zápor, stb. – érzékeli, feldolgozza és azokra helyesen tud reagálni. Amennyiben a zavarótényező mértéke, vagy száma megváltozik, túllép egy meghatározott értéket, úgy az egyes komponenseket már nem tudja helyesen feldolgozni és egymással összefüggésbe hozni. Ekkor következik a hibás reakciótól a bénító félelemig terjedő állapot – és sajnos, gyakran a lezuhanás. A pszichikai terhelhetőség határa minden pilótánál különböző. Van, aki nagyon terhelhető, „őstehetség” és van olyan siklórepülő is, aki már a felszállási gyakorlatoknál is túlterhelődik.

További eredményként tisztázódott, hogy a pszichikai terhelhetőség gyakorlással bizonyos mértékig fokozható. Például, ha három zavarótényező problémamentesen feldolgozható, akkor ezeknek a zavarótényezőknak a hatása alatt addig kell gyakorlórepüléseket végezni, amíg ezek a terhelések tökéletesen megszokottakká nem válnak. Csak ezután szabad egy újabb zavarótényezőt hozzávenni (pl. repülés nagyobb szélesebségnél). A pilótának ezután csak egy új ismeretlennel kell szembenéznie, nem fordul elő túlterhelési szindróma, a személyes túlterhelés – pszichikailag.

Itt kell nyomatékosan hangsúlyozni, hogy ezek a fokozatosan feldolgozott folyamatok az átlag-

pilótánál relative lassan zajlanak le. Kb. 10 problémamentes repülés nem bizonyított arra, hogy a pilótának nincs többé magasság-iszonya. A tanulás folyamán az előrehaladást és a zavarótényezők feldolgozását elvileg csak a pilóta saját értékelése alapján lehet megítélni és ehhez szükséges az őszintesége is, a kritikai képessége, és nem utolsósorban az intelligenciája is.

Az oktatási és vizsgáztatási rendelkezések ezért csak keretet képezhetnek, vagy durva szűrőként szolgálhatnak. A balesetek számának csökkentéséhez csak egy út vezet – a büszkeségnek, az ön-túlértékelésnek, merészségnek és hengegésnek a csökkentése.

Különösen veszélyesnek tűnik számomra a „meredeken startoló” – a gyors eredményekre törekvő – pilóta, az „ősthetség”.

Talán sok baleset alapvető okának tekinthető a nagyfokú könnyelműség és a túlzott gyorsaság a siklórepülés elsajátítása során.

Fordította: Mándoki Béla

Szerk. megjegyzése: Ugyan nem az ejtőernyőzésről szól ez a cikk, de a gondolatmenet alkalmazható az ejtőernyőzésre is, felhívja a figyelmet az okos fokozatosságra.

P.Leister (az Osztrák Aeroklub repülésbiztonsági felügyelője):

NAGYOBB FIGYELMET AZ EJTŐERNYŐS UGRÓKRA

(Aerokurier 1979. No. 5. p. 614–615)

Manapság az ejtőernyős ugróknak sok problémájuk van a légtérben és a repülőtereken. Nekik is, mint más sporttársaiknak, meglehetősen beszűkültek a lehetőségeik, s abból kifolyólag, különösen nehéz olyan megfelelő repülőteret találni, ahol az ugrásokat végre lehet hajtani.

Ezeken a repülőtereken, egyébként szabályos repülőüzem folyik. Különösen a hétvégeken, a viszonylag szűk helyen meg kell férni egymással a motoros repülőknak, a vitorlázórepülőknak – olykor a ballonrepülőknak – és az ejtőernyősöknek is.

Örvendetes, hogy a sportejtőernyős csoportok számos repülőtéren tevékenységi lehetőséget és „otthont” találnak. Az ugró és a repülőüzem közötti tiszta koordináció és értelmes figyelem, feltétele a surlódásmentes, biztonságos sporttevékenységnek. Az incidensek minden fajta veszélyeztetési nemcsak a résztvevő személyeket, hanem gyakran korlátozáshoz is vezet a repülő-közösségre.

Az ejtőernyős ugrásra való fokozott figyelem tulajdonképpen magától értetődő kell hogy legyen. Figyelem, de mondhatjuk, körültekintésnek is, ami szükséges, hogy egy esetleges esemény elkerülhető legyen, ami „csak” egy motorosrepülő halálos balesetét okozza, de hajszáj híján az ejtőernyős életébe is kerül.

Egy NSZK-beli repülőtéren évek óta sportejtőernyős csoportok dolgoztak. A hétvégeken az ejtőernyős ugróüzem, a vitorlázó és motoros repülés kötött napirend szerint zajlott. Az idők folyamán kialakult a gyakorlatnak egy rendje, az ejtőernyős ereszkedés és a repülőüzem között. A leszálló pályától kb. 150 méterre lévő, kavicsal megtöltött ugrókör minden helyi pilóta által jól ismert volt.

A baleset napján egy ejtőernyős csoport különböző magasságokból gyakorló ugrásokat végzett. Az ugrató repülőgép egy klubtag által vezetett Do-27-es volt. A gép ismét felszállt négy ugróval és a kiugrási ponthoz közeledett. Mint szokásos, a Do-27-es pilótája rádión keresztül közölte a repülésirányítással a kiugrási szándékot. Az idő tiszta, a látási viszonyok jók voltak, a változó irányú szél gyenge volt. A földön időnként mérsékelt szellőkések voltak.

Miután az ugrók kb. 1100 méter magasságban elhagyták a repülőgépet, minden probléma nélkül, az ugratópilóta lassú siklórepülésben, a repülőtér felett leszállásra készülődött. Körülbelül akkor, amikor rövidfalon repült, a pilóta látta, hogy az összes ugró, nyitott ernyővel a föld felé közeledik. Röviddel a leszállás előtti utolsó forduló megkezdése előtt három ugrót a célkör közelében, egy ugrót

távolabb, oldalt, a leszállómező közelében látott a pilóta. Mégis azzal számolt, hogy ez az ugró a gép leszállása előtt eléri a földet és ezért folytatta a leszállást. Az átstartolás egy új kört és ezzel együtt nagyobb repülési költséget jelentett volna. Alig 100 méterrel a leszállópálya előtt látható volt, hogy az utolsó ugró néhány méterrel a leszállópálya mellett fog földetérni. Ez ugyan elég közel volt, de a leszállópálya a leszálló gép számára még szabad volt.

A következő másodpercben mégis minden drámaian megváltozott: röviddel a leszállópálya elérése előtt meglátta a pilóta a földetérő ugrót közvetlenül a leszállópálya mellett, kb. 150 méterre a pálya elejétől. Ekkor a Do-27-es már a végső megközelítésben volt és megkezdte a kilebegtetést. Az éppen földetért ugró rögtön a földetérés után felállt és néhány lépést oldalt szaladt a szélirányhoz képest, az összecsukódó ejtőernyő elől, így néhány méternyire bekerült a leszállópályára. A repülőgép a következő pillanatban földetért és a jobb szárnya beleakadt az ejtőernyő zsinórjaiba. Az ejtőernyőt és az ugrót, mint egy kifogott halat rántotta meg a repülőgép – az ejtőernyőkupola felakadt a szárnyon, az ugró a szárny alatt hátracsapódott és nagy erővel a vezérsíknak, illetve az ajtónak csapódott. A zsinórok mélyen belevágtak a felső szárnyborításba, s az ugró széttörte – a szerencsére nem túl erős – vezérsíkot. A megfogott jobb szárny miatt a repülőgép élesen oldalra fordult és a bal kerék csúszása közben jobbra legurult a pályáról. A bal futómű nem bírta el a terhelést és hátrafelé kitört. A repülőgép fejjel állt és súlyosan megsérült. A még mindig szárnyon függő ejtőernyős ugró csak könnyű sérüléseket szenvedett addig és csak akkor sérült meg súlyosan, amikor néhány méterrel távolabb nekicsapódott a gép törzsének. A pilóta nem sérült meg.

Mint látható, itt arról van szó, hogy olyan ejtőernyős baleset történt, amelynél az ugrót az ugrást végző repülőgép „találta” el. Az ugrató repülőgép pilótájától elvárható lett volna a szükséges ismeret és a biztonsági feltételek betartása az ugró megközelítésekor.

Hasonló esetek többször előfordultak ejtőernyős ugrók és kívülálló pilóták között, akik gyakran elég helyismerettel nem rendelkeznek, nem ismerik pontosan a helyi viszonyokat. Nemrégiben a következő történt: Az egyik repülőtéren ejtőernyős ugrott. Az ejtőernyős kb. 100 m magasan volt a föld felett, a leszállómező felett. Az ugrató repülőgép a célkörön kívül várakozott az ugró földetéréseig, majd ráfordult a leszállópályára. Egy másik repülőgép, a leszállópálya foglaltsága ellenére ugyanabban az időpontban érkezett meg a repülőtérré, lapos siklással, és belekezdett keresztirányú leszállásba. A repülésirányító felhívta a pilóta figyelmét a még levegőben lévő ejtőernyősre, a pilóta nyugtázta az információt. Hasonlóan, mint az előző példában a repülőgép ráfordult a leszállópályára, miközben az ejtőernyős közvetlenül a leszállópálya eleje előtt süllyedt. Az ugró kb. 5 méter magasan volt, amikor az egymotoros repülőgép elérte a leszállópálya határát. A pilóta 50 méter magasságból szállt le és az ejtőernyő kupolája felett legfeljebb 3 méternyire húzott el, s rögtön megkezdte a repülőgép letételét a pályára. Az ejtőernyőkupolát a légáramlat elkapta és deformálta, meglengette, ezért az ugró keményen csapódott a földhöz. Szerencsére az ugró jól fogott földet, gurulásba ment és így nem sérült meg.

A repülőgép pilótája az elleneindított szabálysértési eljárást nem értette. Véleménye szerint az ejtőernyőssel szemben a kitérés kötelezettségének – leszállás előtti kis iránykorrekcióval – eleget tett. Az, hogy lényegesen jobb lett volna, az ugróhoz való közeledéskor átstartolást végrehajtani, csak később vált előtte világossá.

Ugyanezen a repülőtéren később négy ejtőernyős ugratása után, akik különböző magasságokban és helyen süllyedtek, az ugró kör közelében egy kétmotoros utasszállító repülőgép bekapcsolta a motorjait és kigurult a starthelyre. Az egyik ugró pedig éppen a kiguruló repülőgép mögött ért földet.

Más repülőtéren is tapasztalható, hogy vitorlázórepülők felszállnak, vontatás történik, miközben a légtérben ejtőernyős ugrás van. Ezek a példák mutatna rá, az egy repülőtéren működő különböző sportfajták problematikájára.

Annak ellenére, hogy a LUFTVO 13. §-a nem említi nyomatékosan, értelemszerűen úgy kell alkalmazni a szabályzatot, hogy a motormeghajtású légi járműveknek és vitorlázórepülőknek okvet-

lenül ki kell térni az ejtőernyősök javára, illetve a kitérést biztonságos távolságban kell végrehajtani. Még jobb elkerülni az ejtőernyős ugrások helyszínének a közelségét, mert a mozgásirányát és merülési sebességét az ejtőernyőnek nagyon rosszul lehet megítélni a repülőgépről. Alapvető szabályként kell elfogadni, hogy amíg a repülőtér fölött ejtőernyős van, addig a légijárművek semmilyen mozgása nem megengedett mindaddig, amíg minden ugró földet nem ér. Ez érvényes nemcsak a fel-, leszállásra, de a motorok indítására és próbájára is.

Az ejtőernyős ugrásokra engedélyezett repülőterekre vonatkozó repülőüzemi rendeletekben vannak ennek megfelelő előírások, melyek kötelezik az ugrató pilótát az ugrások időpontjáról a repülésirányítást értesíteni, vagy az ugrásokat azzal összehangolni. A repülésirányítással megbízott, illetve a repülésvezető ekkor kerül olyan helyzetbe, hogy minden légiforgalomban lévő egyént – aki rádiókészülékkel rendelkezik – részben informál, részben utasításokkal lát el. Eközben előadódhat olyan körülmény, amely az ejtőernyős ugrás elhalasztását teszi időlegesen szükségessé, ha a repülőtéri helyzet megkívánja.

A koordinálás ezen módja csak akkor funkcionál, ha a repülőtéren, földön, vagy levegőben lévő pilóták informálhatók és azok az utasításokat megfelelően betartják. Motorindítás előtt, földi gurulás-kor, némely repülés előtt – mint közismert – nem kötelező rádiókapcsolat, vagy engedélykérés. Értelmes, biztonságszerető légijárművezetőknek, repülésvezetőknek olyan repülőtéren, ahol ejtőernyős ugrások vannak, szokásával kell, hogy váljon a repülésirányítás, vagy a repülésvezető információjának beszerzése rádión keresztül még az indítás (indulás) előtt.

A légtér figyelése, vagy a rádióforgalom figyelése néha nem elegendő. Nagy magasságból való ugrás hosszabb késleltetéssel csak nehezen észlelhető a földről, különösen akkor, ha a megfigyelés a repülőgép kabinból történik, amely korlátozza a kilátást is. Erről az ugrásról például csak olyan rádiófrekvencián lehetne csak értesülni – belehallgatás útján – amelyik éppen nincs bekapcsolva.

Egy ugró ritkán jön egyedül

Az a halálos veszély, amely a forgó légcsvár, vagy a helikopter rotorja által fenyegeti az ejtőernyőn függő, védtelen ugrót, nem kíván részletes bizonyítást. Ha egy ugró földetérési helye a repülőgépről messziről látható, akkor is fennáll az a veszély, hogy a földetérés után egy erős talajszél veszélyes közelségbe sodorhatja az üzemelő repülőgéphez. Az ugró veszélyeztetésének ezen lehetősége miatt a repülőtéren nem történhet semmilyen mozgás, vagy motor-üzemeltetés, ha ejtőernyős kerül a leszállóhely közelébe.

A levegőben történő megközelítéskor a repülőgépvezetőnek arra is gondolnia kell, hogy a nyitott ejtőernyőhöz közeli elrepülés, a keltett légörvény az ejtőernyő működését nagyon befolyásolhatja. Ez különösen talajközelben veszélyezteti az ugrót fokozottan.

Azonban egy további utalással az ejtőernyőzéssel kapcsolatos óvatosságról beszéljünk még. Mint már a bevezetésben szó volt róla a példa alapján, nagy veszélyt jelent a repülőgépnek is a ráakadt ejtőernyő. Egy ejtőernyő fékhatásából és szilárdságából olyan helyzet következik, hogy a vele összeütköző repülőgép is súlyosan megsérülhet – ami annak lezuhanásához is vezethet.

A légügyi hatóságok baleseti jelentéséből ismertek azok az esetek, amikor a repülőgép – legtöbbször az ugratógép – lezuhant, miután a nyílásban lévő ejtőernyővel összeakadt, vagy azzal a levegőben összeütközött. Nem is olyan régen egy négyüléses Cessna egy szerencsétlen ugratás utáni manővernél az ejtőernyő zsinórjaiba beleakadt és fejfelé, tehetetlenül lezuhant. A bentülők szerencsésen túléltek az ejtőernyővel fékezett ütődést. Ilyen ritka szerencsés eseménnyel egy pilóta, vagy ejtőernyős nem számolhat azonban.

A motoros- és vitorlázórepülőknél címezve, meg kell említeni, hogy az ejtőernyősöknek maguknak és ugratójuknak, ugratópilótájuknak is természetes kötelessége az együttes repülőüzem biztonságáért mindent megtenni. Ehhez tartozik a repülőtérrend, repülőüzemi szabályok fegyelmezett betartása, az ugratás rendjének pontos megbeszélése, az időpontok pontosítása, az ugrások végrehajtásának

ésszerű behatárolása, áttekinthetetlenül nagy forgalomnál a fel- és leszállópályán. Gyakorlás és kiképzés alatt, erős szélben az ugrások felelős vezetőinek időben le kell állítaniuk. Felhőn át történő ugrások esetén, vagy olyan területen, ahol a minimális repülőtéri látási viszonyok nincsenek meg, az ugrásokat általában le kell állítani, az ejtőernyősök részéről.

Egy további, legtöbbször sportugrók által okozott veszélyre jellemző az, hogy a pilótát az ugráshoz egy rövid repülési időre kéri. Ez végül mindig ahhoz vezet, amit az első példában ismertettünk, a pilótát szemrehányással illetik, hogy repülésbiztonsági okból később szállt le, kitért, az ugrási, fel szállási időpontot el kell halasztani. Alapvetően az ugrató repülőgépek az ugróterületen kívül kell mindaddig tartózkodnia, amíg az ugrók földet nem érnek.

Sportugrók néha szívesen tekintik magukat nyers, kemény „fickóknak”. A légiforgalomban mégis ma már az ésszerűség és a kölcsönös figyelem fontos, nemcsak az összes résztvevő veszélyeztetésének elkerülése, hanem ennek a sportfajtának a szabályokkal való korlátozásának elkerülése érdekében is.

Fordította: Mándoki Béla

R. Colpus: GÉPELHAGYÁSOK

(Sport Parachutist 1981. augusztus)

A másodpercnél az a tört része, amelyre a gépelhagyáshoz tulajdonképpen szükségünk van, egyik legfontosabb pillanata lehet az ugrásunknak. Ha ezt a másodpercet hatékonyan használjuk fel, még sok más másodperc is jobban kihasználható. Ha figyelembe vesszük, hogy a formaugrások (FU) átlagosan 50 másodpercig tartanak, s ebből legalább 5 másodperc kell az elcsúsztatásra, akkor valószínűleg pazarlás, ha ebből az időből bármennyit is elvesztegetünk azzal, hogy a gépelhagyás után újra össze kell „jönni” szabadesés közben. Jutott-e már valakinek is eszébe, hogy a látszólag egy csomóban kiugró testek miért válnak mégis szét?

Erre a kérdésre még a XVII. században Isaac Newton találta meg a választ – a gravitáció felismerésével. Ugy tűnhet, a gépet mindnyájan ugyanabban a pillanatban hagyjuk el, de a helyzet az, hogy a másodpercnél egy valamilyen kis tört-részevel egy másik ugró mégis előttünk van és a gyorsulása a Föld vonzása következtében ez idő alatt mégis „előnyt” ad neki. A gravitáció következtében a szabadon eső test gyorsulása $9,81 \text{ m/s}^2$. Ez azt jelenti, hogy ahány másodpercig hat a Föld vonzása testünkre, sebességünk közel megkétszereződik mindannyiszor. Ennélfogva, akármilyen kis előnnyel is indul a test, miközben felgyorsul, eltávolodik a közvetlen mögötte mozgó testtől mindaddig, amíg a gyorsulás közben el nem éri a kritikus sebességet, illetve nem tesz valamit a helyzet megváltoztatása céljából.

Kérdezhetjük, mit lehet ezzel kapcsolatban tenni? Nyilvánvalóan az első dolog, amit tehetünk – legalábbis akkor, ha külön, egyéni gépelhagyásokat akarunk végrehajtani – felhasználni a rendelkezésünkre álló légellenállást és megpróbálni csökkenteni az egyes tagok között a szétválást. A szabadesés minden egyes, rendelkezésünkre álló másodpercének kihasználásához a legjobb módszer, ha a gépet összekapcsolva hagyjuk el, kívánt alakzatban.

Gyakorlatilag, bármilyen alakzatban el lehet hagyni a repülőgépet, összekapcsolódva. Azonban bizonyos alakzatok könnyebbek, mint mások. Könnyebb például szélesebb, mint hosszú alakzatot indítani, olyat, mint a „hernyó”. A hosszú, kígyózva mozgó alakzatok hajlamosak arra, hogy a légcavarszélben felbillenjenek, s az utolsó ugró felkerüljön az alakzat fölé. A széles alakzat ezzel szemben hajlamosabb a stabilabb repülésre és kevésbé kritikus helyzetű a repülőgépen kívül.

A siker a következőkön alapul:

- időzítés,
- a légcavarszélhez viszonyított helyzet a gépelhagyás pillanatában és
- jó erős fogások.

IDŐZÍTÉS

Az időzítés visszaszámolással és a test fizikai lengetésével szabályozható. Napjainkban általában alkalmazott visszaszámolás: Vigyázz – kész – rajt! A „kész”-t minden tag mondja és elnyújtják mindaddig, amíg a lengőmozgás az egész csoporton végig nem megy, s akkor fejeződik be, amikor a repülőgépet az egész csoport a „rajt” vezényszóra egy emberként el nem hagyja.

A gépet egyben elhagyó alakzat „testtartása”, amikor a levegővel találkozik, kritikus. A csoportban lévő minden egyes ugrónak ilyenkor a felsőtestüket kell „mutatniuk” a légcsavarszélnek. Ez a viszonylagos áramlás kb. 90°-os szögben érkezik a gép ajtajához a gépelhagyás pillanatában, vagy utána. Ha a légcsavarszél az alakzat bármelyik tagja fölé kerül, akkor az adott része az alakzatnak alábukik, ez pedig tölcészerű mozgáshoz vezet.

FOGÁSOK

A fogások nagyon fontosak az összekapcsolt gépelhagyásoknál. A fogásoknak jónak és biztosnak kell lenniük, hogy el tudják viselni azt a nagy igénybevételt is, amely a gépen kívül éri az alakzatot. A gyenge, vagy megszakadó fogás általában tönkreteszi a gépelhagyás sikerét.

Néha a léghevederek megfogása javasolt, mivel ezek nemcsak erős fogást tesznek lehetővé, de rövidítik is az indítási kóvánt alakzatot.

Amikor az első ugrók kívül vannak már a gépen, azonnal ki kell, hogy nyújtsák karjukat és lábukat, hogy a szél „belekapaszkodjon” és ugyanakkor az utánuk következőknek össze kell húzódnium, hogy minimális legyen az átfordulási veszély.

Ma már minden versenyejtőernyős csapat összekapcsolódva hagyja el a gépet, hogy gyors első alakzat kiépítéseket tudjanak produkálni.

Jelenleg két „divatos” irányzat van. Vannak csapatok, amelyek mindenféle lehetséges formátumban szeretik elhagyni a repülőgépet. Mások inkább egy, vagy két, könnyebben kialakítható alakzatot kedvelnek, bármilyen repülőgépből indulnak. A gépelhagyási alakzatot úgy állítják össze, hogy abból gyors fogásváltásokkal hamar kialakítják az első szabadesés közben értékelt alakzatot.

Véleményem szerint, ez a második módszer a biztonságosabb, mert állandó alakzatok alkalmazása közben a csapat rendkívüli módon tudja begyakorolni a teendőket, míg a minden gépelhagyáshoz más alakzatot kidolgozóknak hihetetlen mennyiségű gyakorlásra van szükségük és még így is nehezen biztosítható a 100 %-os siker.

Az összekapcsolt gépelhagyó alakzatban a fogáscsere csaknem a gépelhagyás után végrehajtható – feltéve, ha az így kialakított alakzat szép formájú és stabil a relatív szélben. Lehetséges bonyolult fogásváltást is végrehajtani és légcsavarszél-tornamutatványokat közvetlenül a gépen kívül anélkül is, hogy ezzel az alakzat stabilitását megbolygatnánk. Vannak csapatok, amelyek egy bizonyos gépelhagyási alakzatot alkalmaznak, majd elengedve a fogásokat, szabadon repülnek az új alakzatban elfoglalandó helyükre. Mivel a repülőgépet egy egységként hagyták el ezek, a fogások elengedése miatt egyáltalán nem mozdulnak ekkor el egymástól.

EGYÉNI GÉPELHAGYÁSOK

Ha valaki szabadon kíván repülni anélkül, hogy bárkibe belekapaszkodna FU-nál, akkor vannak bizonyos testhelyzetek, amelyek segítségével minimalizálni lehet a társaktól való elválás mértékét. A gépben történő felsorakozásnak ilyenkor a lehető legszorosabbnak kell lenni, úgy, hogy majdnem „összekapcsolt” legyen a gépelhagyás – tényleges fogás nélkül. Az előbb említett gépelhagyási visszaszámolást itt is fel lehet használni ugyanúgy, mint az összekapcsolt gépelhagyásoknál.

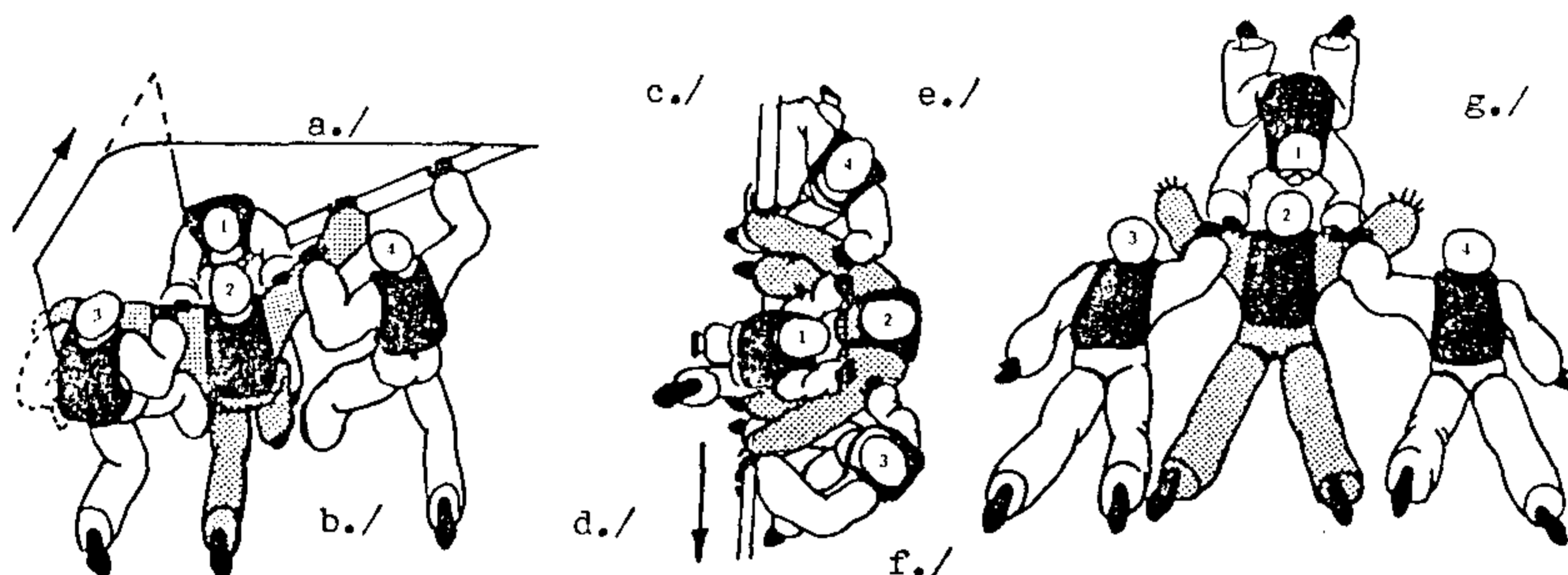
Amikor kiugráskor az első ugró kikerül a gépből, azonnal „deltába” teszik a kezüket, így igyekeznek vissza, az „érkezők” felé. Az utolsók viszont azonnal „gyors-süllyedés” testhelyzetet vesznek fel. Az ilyen szélsőséges zuhanási testhelyzetben töltött idő attól függ, milyen a gépelhagyási módszer és

mekkora a csoport létszáma. Azonban bárhogy is van, a kapcsolatnak – szemek között – itt is mindig fenn kell maradnia.

Függetlenül attól, hogy a gépelhagyásnál sok emberből álló formáció, vagy két ember ugrik, ugyanazok az elvek érvényesek a gépelhagyási visszaszámlálásra, hogy a gravitáció okozta test-szétválások mértékét csökkentjük.

Végül szeretnék még megjegyezni annyit, hogy minden egyes ugrás alkalmával csak egy gépelhagyás történik és ez nagyon gyorsan játszódik le. Megéri az időt és erőfeszítést, amit arra fordítunk, hogy a gépelhagyás módját újra és újra gyakoroljuk a földön álló repülőgépben.

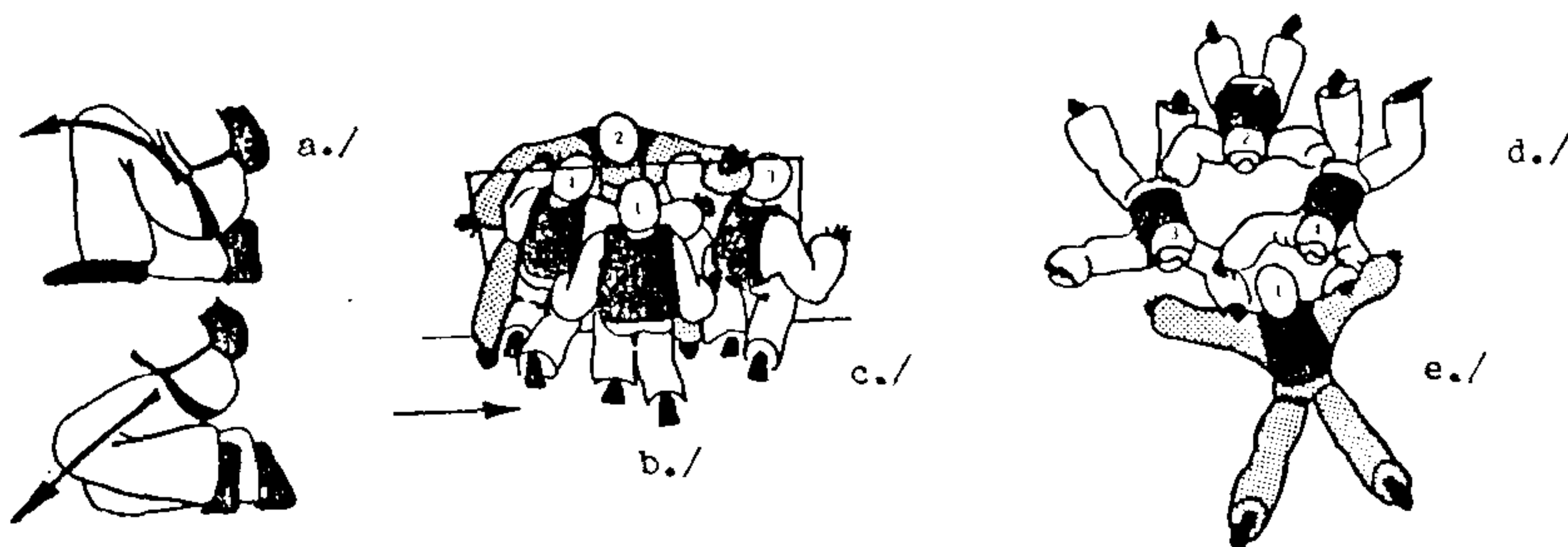
Ha az ugrás kezdete jó, akkor rendszerint a folytatása is jó lesz.



1. ábra

A „tea” gépelhagyás

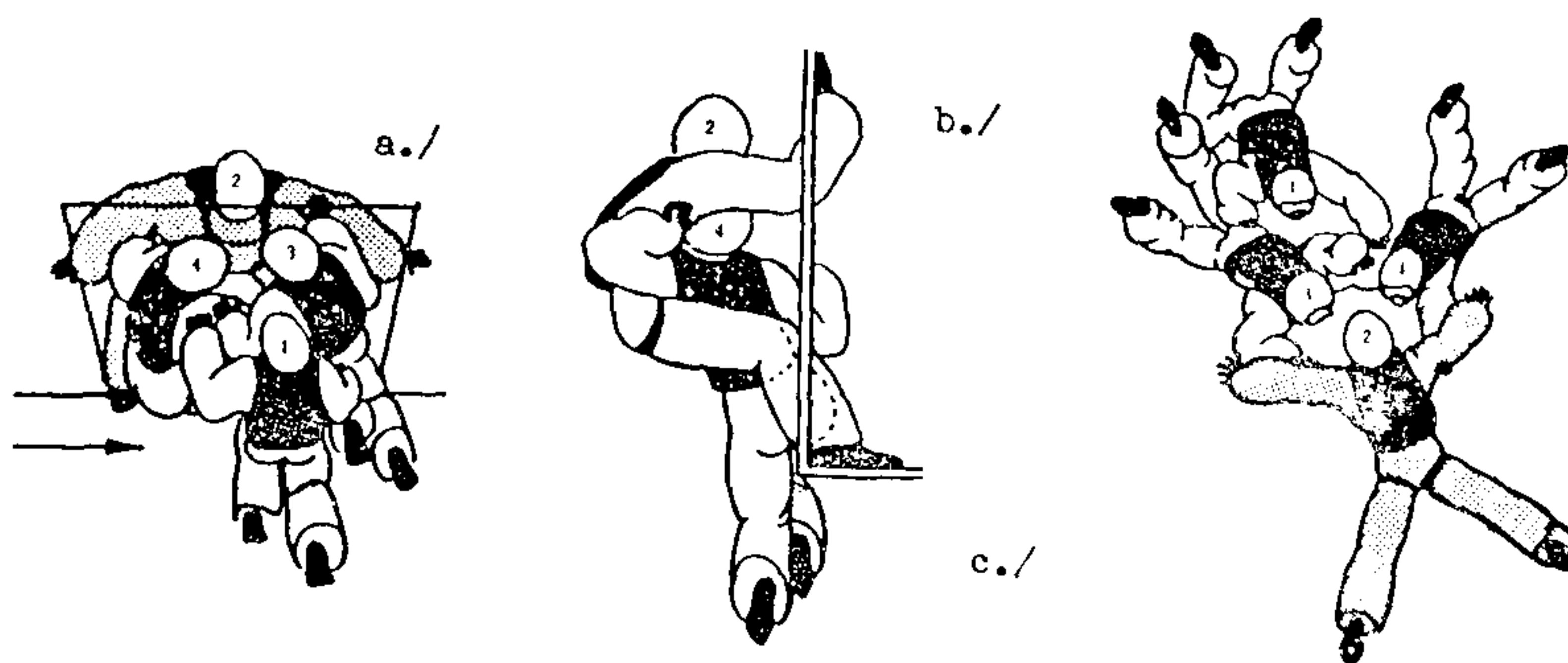
- a – Az 1. sz. ugró a merevítő dúcban, vagy lábbal az ajtóban van.
- b – 2. sz. már szabadon függ, 1. sz. elengedi a merevítőt, megfogja az ajtót, ha 3. sz. az ajtón kívül van.
- c – 1. sz. megfogja 2. sz-t a vállon belül, hogy ne akadályozza a többieket.
- d – 3. sz. amennyire lehet, kihajol, hogy a többieket ne akadályozza.
- e – 4. sz. jobb lába lebeg.
- f – 3. sz. bal lába lebeg.
- g – 1. sz. ilyen gépelhagyásnál mindig összehúzza magát és úgy megy ki. A térd felhúzása segít az átfordulás megakadályozásában.



2. ábra

A „gyémánt” gépelhagyás

- a – 3. és 4. sz. térdelő helyzetben van, hogy a test súlypontja előre kerüljön és a térdék gépelhagyásnál ne akadályozzanak.
- b – 1. sz. a lábhevederekbe kapaszkodik.
- c – 3. sz. szembenéz a légsavarszéllal a kimászás és gépelhagyás közben, hogy megakadályozza az alulra kerülését.
- d – az olyan gépelhagyásnak, melynek során az ugrók többsége gépen belül van, az ugrók 90° -nál is többet fordulhatnak.
- e – 1. sz. ilyenkor a legnagyobb ellenállású legyen.



3. ábra

Az „ülő” gépelhagyás

- a – 3. sz. magasan tartja a könyökét, hogy felfogja a légsavarszelet.
- b – 4. sz. fogja 1. sz. „szárnyát”, de úgy, hogy ne akadályozza őt. Látható, hogy az egész test a gépen kívül van.
- c – Minden gépelhagyás alkalmával ebben a testhelyzetben van, 2. sz. könyökét és lábait behajlítja, hogy a jobb indulás végett kirúghasson.

Forrás: Szuszékos János

L. Jaffe: A TANULÁS TEMPÓJÁNAK FELGYORSÍTÁSA

(Parachutist 1981. június)

Mindig úgy éreztem, hogy nincs összhang az általam ismert dolgok és az között, amit a kezdőknek tanítunk. Azt akartam, hogy az én növendékeim a lehető legtöbbet tanulják meg egy ugrásnál – de a környezetüket is kontrollálni akartam azzal, hogy velük tartottam. Meg akartam szabadulni azoktól az ősz hajszálaktól, amelyeket azzal szerezhettem, hogy tehetetlenül néztem ugróim után a gépajtóból.

Colemann jókora mennyiségű ugrást hajtott végre abban a néhány esztendőben, amit a sportban eddig eltöltött. Ezen idő legnagyobb részében oktatóként is működött, de tagja volt az USA négyszemélyes válogatott formaugró csapatának is – háromszor. Segített kidolgozni egy tanuló-tandem rendszert és mégis azt mondhatja most is, nem érezte soha azt az örömet és izgalmat, amit most érez, amikor elsőugrások, vagy több ugrások újonccal – együtt egy másik oktatóval – úgynevezett „társas-ugrást”, vagy „hevederfogós ugrást” hajtott végre.

A felgyorsított szabadeső kiképzést, amit Colemann dolgozott ki és az USPA biztonsági előírásainak nem felel meg, előírja, hogy a kezdőknek legalább 5 bekötött ugrása legyen az első kézi kioldásos ugrás előtt. De az is igaz, hogy Colemann az egyetlen olyan oktató, aki az USPA-tól felmentést kapott azért, hogy a kiképzési programját a Deland-i ugróterületen kipróbálja.

1979 októberében Colemann elkezdett hevederfogós oktatóugrásokat végrehajtani. Óvatos oktatással, tapasztalt és kipróbált oktatók felkérésével és „válogatott” kezdőkkel úgy érezte, fel tudja gyorsítani a tanulás tempóját. Gondolatmenete, alighanem jó volt, s számítása szerint az ő programjával tanuló kezdők 50 %-a még ma is ugrik. – A legtöbbjük szereti ezt csinálni, mondja Colemann és azok, akik a hagyományos módszerrel lettek kiképezve, azt állítják, egyetlen módja a tanulásnak, a hagyományos módszer. A felgyorsított „szabadeséses” program szigorúan szervezett és dokumentált a Colemann-féle ismertetés szerint. A kezdőt hét ugráson keresztül oktatják, melyek során mindig más és más kell megtanulnia. Noha különböző oktatási módszereket alkalmaznak ebben a kiképzési programban, Colemann kitart amellett, hogy csaknem a teljes ejtőernyős ismeretanyagot megtanítsa – beleértve a felszerelés ismeretét, a légijárművön való viselkedést, a kupola irányítását, valamint a vész-helyzeteljárás és földetérési tudnivalókat. A növendéket az első három ugrásra két oktató kíséri el. Az első ugrás során a kezdőknek be kell mutatnia a „magasság-tudatát” úgy, hogy ránézve fel kell ismernie mindkét oktatóját és meg kell húznia a vak-kioldót, vagyis mindazokat a mozdulatokat végre kell hajtania, ami az ejtőernyőnyitáshoz szükséges.

A két oktató ezután megfogja az ugró karját és a csípőjénél a nevedert. Amikor az ugró jelzi, hogy kényelmesen érzi magát szabadesésben, a karját elengedik mind a két oldalon. 1200 méter magasságban a növendéknek meg kell húznia a kioldót. Ha ezt elmulasztja, vagy nem tudja végrehajtani, az oktató nyírja az ernyőjét. A növendék ez mellett még el van látva biztonsági kötéssel arra az esetre, ha a főernyő nyitása valamilyen ok miatt mégsem történne meg.

A gépelhagyás után időszakot Colemann „érzékszerv-túlterhelésnek” nevezi. A növendék ekkor nem igen van tudatában környezetének. De azt mondja Colemann, 5 másodperccel a gépelhagyás után ez a helyzet megváltozik és az érzékszervi „fények” kigyulladnak. – Ezután figyelemreméltó dolgokat láthatunk, mondja Colemann. Az ember ténylegesen láthatja, mikor is megy végbe a tanulás folyamata. Ennek megfelelően az oktató azt is ki tudja „szűrni”, melyik az a növendék, aki képtelen lesz meghúzni a kioldót. Azonban ez ritka, mert az ugrók kb. 95 %-a meghúzza a kioldót az első ugrása során. A második ugrás alapjában véve az első ugrás ismétlése, de akkor már a növendéknek meg kell próbálnia a „béka” testhelyzetet és a lábával is dolgoznia kell.

A negyedik ugrásnál az ugró már megtanulja a kiugrási pont meghatározását, illetve megpróbálja azt is, hogy szabadesés közben egyik, vagy másik oktatóval „dokol”. A hatodik és hetedik ugrásnál a növendék már egyedül hagyhatja el a gépet és szabadesés közben végrehajt előre-hátra szaltókat, valamint csúsztatást is.

Sutton sok ilyen oktatóugrásra elkíséri Colemannt és az ugrásokat képmagnóra veszi. Ezután a felvételt lejátszák – elsősorban a tanulónak – de mások is láthatják, hogy tanuljanak belőle. Az oktatási programnak természetesen szerves része az ugrás utáni kérdezz-felelek beszélgetés, az ugrás bírálata és elemzése. Noha azt állítja Coleman, ezt a kiképzési programot fogja folytatni, mégis azt mondja, a figyelme olyan növendékek felé fordult, akik már legalább egy bekötött ugrást hajtottak végre. További terve, hogy a hét ugrásos programot egy hétre kiterjeszti, hogy az időjárás tényezőket is ki tudja küszöbölni és bátorítani tudja azokat, akik komolyan gondolják a sportejtőernyőzéssel való foglalkozást.

Így hát az a férfi, aki az 1975-ben először megrendezett FU VB-ről aranyéremmel tért haza, most az ugrások egy másik fajtájára tért át. Azt mondja:

– Ezeket az ugrásokat sokkal izgalmasabbnak tartom, mint az ejtőernyős versenyeket és sokkal több mulatság van az ilyen ugrásokban.

Hálás tanítványok

Talán a Coleman-féle kiképzés legelkessebb támogatói azok, akik éppen így tanulták meg az ejtőernyőzést. Az egyik növendék, Rafferty, már 9 ugrást hajtott végre néhány évvel ezelőtt, amikor abahagyta az ugrást. „Nem hiszem, hogy annak idején helyesen közelítették meg az oktatás feladatát. Az embernek egy csomó, nehéz felszerelést kellett cipelnie, s nekem egyáltalán nem tetszett, olyan keményen kellett gyakorolni a stabil szabadesést, majd újra nagy erőt kellett fecsérelni arra, hogy a stabil testhelyzetből hátra tudjak fordulni.”

Rafferty mostanában is került hanyatt helyzetbe, amikor negyedik ugrását hajtotta végre Colemanmal, de azt mondta, már eleget tanult ahhoz, hogy könnyen hátra tudjon fordulni, majd vissza és még arra is marad ideje, hogy az oktatókhoz csatlakozzon újra, akik a „szóló” manőverre elengedték.

Egy másik kezdő is nagyon elégedett kliense Colemannak, már volt három bekötött ugrása, mielőtt meghallotta volna a híret a Coleman-féle kiképzésnek. Először azt hitte, soha nem fogja tudni megcsinálni azt, amit Coleman mond neki, de mégis megpróbálta. Miután hét ugrást hajtott végre Colemanmal, ő is azt mondja, meg van győződve a módszer helyességéről. Sokkal többet tanult rövidebb idő alatt – mondja –, mint az más módszerrel lehetséges lett volna.

Az év elején Coleman meghívott néhány tapasztalt ugrót, hogy kiképezze őket oktatónak a felgyorsított szabadeső kiképzéshez, ezek között voltak az USPA vezetői is.

Az USPA jelenleg tanulmányozza a tapasztalatokról szóló jelentéseket – annak eldöntése végett, terjeszthető-e ez a módszer.

Fordította: Szuszékos János

Szerk. megjegyzése: Érdeemes összevetni a meggondolást azzal, hogy a Szovjetunióban (DOSZAAF-nál) a harmadik ejtőernyős ugrás már stabilizátoros azzal a feladattal, hogy az ugrónak magának kell nyitnia az ejtőernyőt – 5 másodpercen belül. Ez a feltétele a III. osztályú sportminősítésnek is.

Gotovcsikov I.F.: A DINAMIKUS TERHELÉS MODELLEZÉSE, AMELY A REPÜLŐSZEMÉLYZET ÉS AZ UTASOK SÉRÜLÉSÉT OKOZZA BALESETI SZITUÁCIÓBAN

(PBP – Aviation Space and Environmental Medicine 1978. No. 1.)

Referátum

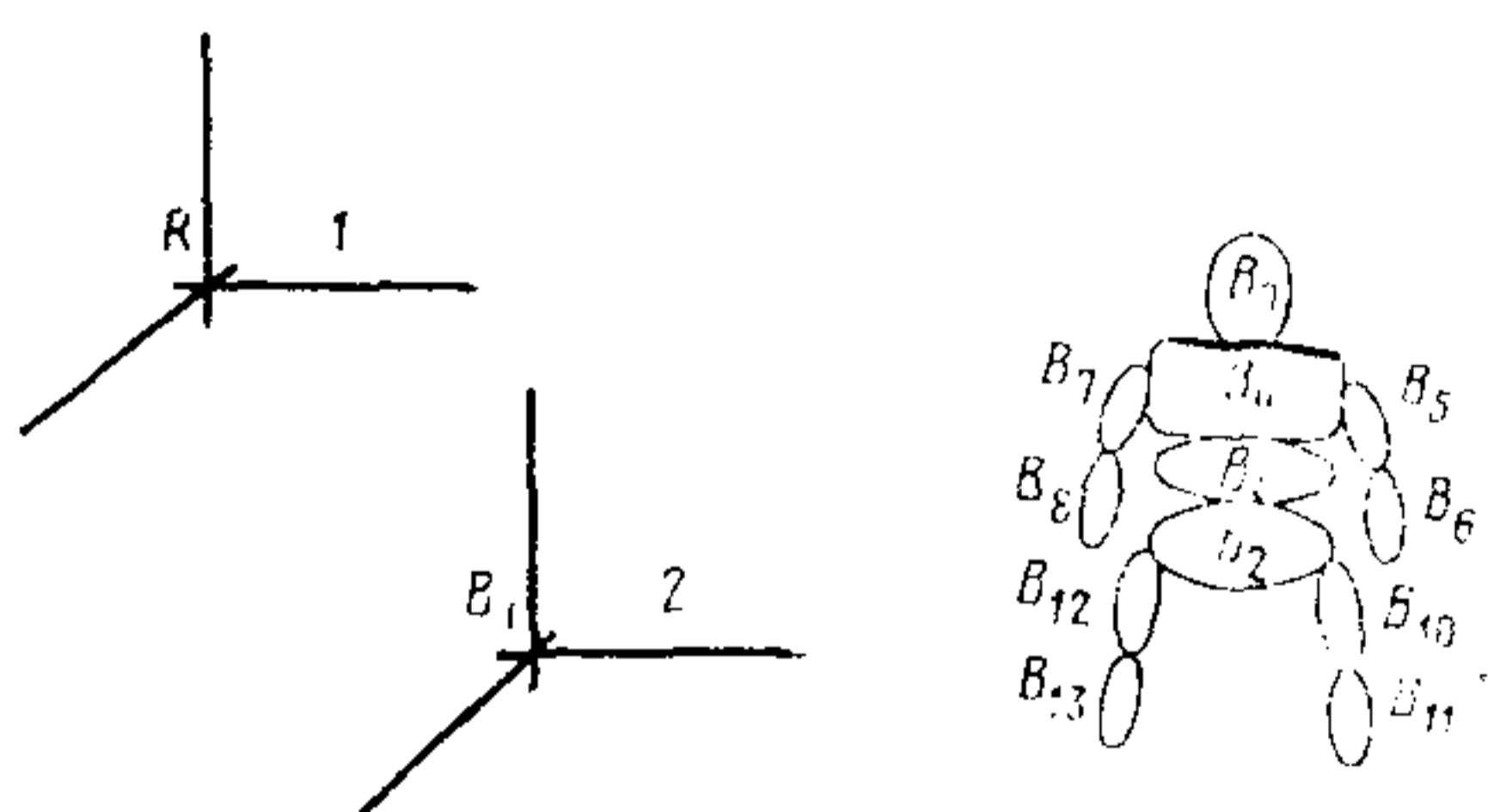
Az utóbbi időben erősen megnőtt az érdeklődés azon effektusok iránt, amelyek ejtőernyőnyitáskor lépnek fel, továbbá az iránt, ezek milyen hatással vannak az ejtőernyősre. Ez az érdeklődés nyilvánvaló a katapultberendezést használó hajózószemélyzet sérülési arányának megnövekedése miatt,

amikor nagy sebesség mellett hagyják el a gépet. Az ejtőernyősugrás dinamikája érdekli az ejtőernyőkonstruktőröket is, akik egyrészt igyekeznek növelni az ejtőernyőkupola belobbanási sebességét, másrészt azt a maximális terhelést kívánják lecsökkenteni, amely belobbanáskor hat az ejtőernyősre. Bizonyos mennyiségű kísérleti vizsgálatot hajtottak végre, melyek során élő emberekkel és bábukkal is tanulmányozták az ejtőernyős dinamikáját különböző körülmények között.

Az ejtőernyős ugróknak az ejtőernyőnyílása közbeni sérülésének kutatási feladata egybeesett az a feladattal, hogy megvizsgálják az utasok sérülésének bekövetkeztét különböző baleseti szituációkban, a szállítóeszközök ütközésekor. Ez ugyancsak szükségessé tett egy sor kísérleti vizsgálatot, melybe emberek, bábuk és műszerek lettek bevonva. A szállítóeszközök utasainak sérülés-vizsgálatához kidolgozásra kerültek analitikus és digitális modellek, melyek pozitívan kijelölték a távlati feladatokat ezen a területen.

Ezen modellek közül néhány eléggé magas követelményszintet elégít ki. A legkedvezőbb ilyen modell, amit elektronikus számítógépen készített prognózishoz használnak, a szállítóeszközök dinamikája és a szállítóeszközök sérülésének vonatkozásában gyors ütközések közben, az UCIN és CALSPAN elnevezést viselik. Az erőt, ami a szállítóeszköz utasaira hat a sérülés létrejöttékor egyazon módon lehet vizsgálni az ejtőernyősre is a hasonlóság miatt, mégpedig az UCIN programmal.

Az UCIN program az ember modelljét igyekszik megalkotni, mint egy bonyolult mechanikai rendszert (merev testek rendszeréből álló rendszert), és prognosztizálja a sérüléseket a szállítóeszköz különböző ütközései esetén. Kapcsolt rendszer ilyen modellezése merev testek rendszerének tekintve, ismert a technikában és felhasználható az emberi test modellezésére is. Az UCIN programmal az emberi test tipikus modellje az 1. sz. ábrán látható, ahol maga a test 12 különálló részből áll.



1. ábra

Az emberi test tipikus modellje

1—az inerciális rendszer koordinátája, 2—a szállítóeszköz koordinátája

Ez a modell nemcsak az emberi test végtagjait tartalmazza, hanem még a kabint is, továbbá a modell egyes merev részei egymáshoz gömbcsuklókkal csatlakoznak és a modell a szállítóeszközbe bekötő (rögzítő) hevederekkel van berögzítve. A modell kinematikája a szállítóberendezés keretéhez képest leírható és meghatározható az alábbi 39 adattal:

- X_1, X_2, X_3 — A B_2 alsó testrész alsó feltámasztási pontjának helyzete a szállítóeszköz koordinátájához képest,
- X_4, X_5, X_6 — A B_2 alsó testrész helyzete a szállítóeszköz koordinátájához képest.
- X_7, X_8, X_9 — A B_3 középső testrész helyzete a B_2 testrészhez képest.

X_{10}, X_{11}, X_{12} – a B_4 felső testrész helyzete a középső B_3 testrészhez képest.
 X_{13}, X_{14}, X_{15} – a B_5 bal felső kar-rész helyzete a B_4 felső testrészhez képest.
 X_{16}, X_{17}, X_{18} – a B_6 bal alsó kar-rész helyzete a B_5 felső karrészhez képest.
 X_{19}, X_{20}, X_{21} – a B_7 jobb felső kar-rész helyzete a B_4 felső testrészhez képest.
 X_{22}, X_{23}, X_{24} – a B_8 jobb alsó karrész helyzete a B_7 felső karrészhez képest.
 X_{25}, X_{26}, X_{27} – a B_9 fej helyzete a B_4 felső testrészhez képest.
 X_{28}, X_{29}, X_{30} – a B_{10} bal felső lábrész helyzete a B_2 alsó testrészhez képest.
 X_{31}, X_{32}, X_{33} – a B_{11} bal alsó lábrész helyzete a B_{10} felső lábrészhez képest.
 X_{34}, X_{35}, X_{36} – a B_{12} jobb felső lábrész helyzete a B_2 alsó testrészhez képest.
 X_{37}, X_{38}, X_{39} – a B_{13} jobb alsó lábrész helyzete a B_{12} felső lábrészhez képest.

Mindezek a pozíciók – az X_1, X_2, X_3 koordinátákat kivéve – leírják azt a szöveget is, amely a modell egyes részeinek egymáshoz képesti forgása közben bekövetkezik. Eltérően az általánosan alkalmazott abszolút térbeli koordinátáktól, a modellenél relatív koordinátákat alkalmaznak, azaz a modell részeinek egyenkénti szögváltozását egymáshoz viszonyítják. Ez a vizsgálat során a következőképpen kerül meghatározásra.

Tételezzük fel, hogy a modell két szomszédos része úgy helyezkedik el egymáshoz képest, hogy az (X, Y, Z) koordináták tengelyei egybeesnek. Továbbá tételezzük fel, hogy a második rész elfordul az első részhez képest α szöggel jobbra az X tengely körül. Ezután tételezzük fel, hogy a második testrész jobbra elfordul az X, Y és Z tengelye körül β és γ szöggel, az első testrészhez viszonyítva. Most már a második testrész helyzetét az α, β és γ szögekkel jellemezhetjük.

A szállítóeszköz, vagy a repülőgép kabin koordinátarendszerének mozgását ismertnek tételezhetjük fel. Az összes – 39 fent leírt – változó lehet ismert és ismeretlen. Ha például ismert, hogy $X_{16}=0$, akkor az M_{16} nyomaték, amely ennek az állapotnak a fenntartásához szükséges, ismeretlen.

A modell lehetővé teszi a külső erők és nyomatékok meghatározását minden komponens irányában. Ezek az erők és nyomatékok olyan erőpárokkal jellemezhetők, amelyek közül az egyik átmegy a modell adott elemének a tömegközéppontján.

A modell elemeinek egymásközi egyesítése gömbcsuklóval történik, mely gömbcsukló határoló elemmel rendelkezik, ezt közelíti meg az emberi testrészek korlátozott mozgását.

A mozgásrendszer D’Alambert-elv segítségével kerül leírásra a La Grange-féle formában és 39 egyenletet tartalmaz:

$$\sum_{i=1}^{39} a_U X_i = f_i; \quad i = 1, 2, 3, \dots, 39. \quad (1)$$

ahol: a_U – a rendszer inerciája,

f_i – erővektor.

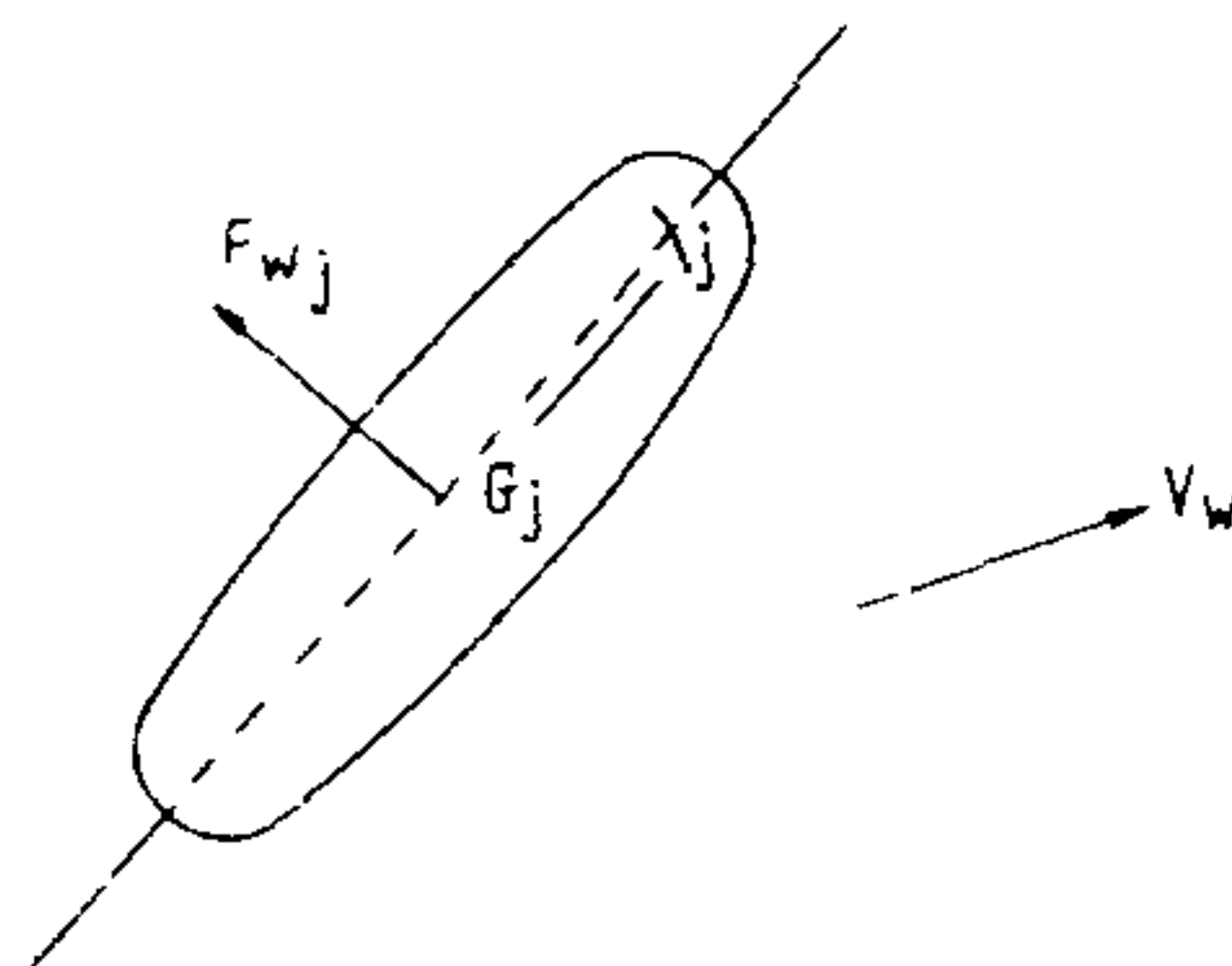
Az egyenletek tényezőinek számítására algoritmusokat használnak elektronikus számítógépen. A fizikai paraméterek, mint a tömeg, a tehetetlenségi nyomaték és a modell elemeinek fizikai méretei, valamint a különböző rugalmassági és csillapítási tényezők adottak. Az egyenletek megoldása a matematikában ismert Runge-Cutt módszerrel történik.

Az ismert program elég könnyen átírható a szállítóeszközök ütközésekor bekövetkező sérülések programjából az ejtőernyős sérüléseinek programjába. Ez úgy történik, hogy a szállítóeszköz koordinátája által meghatározott teret és a modellt határoló rögzítéseket megszüntetik. Ezeket a ha-

tárolóerőket azután felcserélik olyan erőkkel, amelyek az ejtőernyősre hatnak a felszerelésen keresztül a nyitásnál. Kiegészítik még a modellt ezenkívül a légellenállással is. Az ilyen modell modifikált részleteit a következőkben értékeljük.

Mint már szó volt róla, az ejtőernyős dinamikájának vizsgálatához az eredeti modellt meg kell változtatni. Először is megszüntetik a szállítóeszköz terét a koordinátákkal együtt. Másodsor, megszüntetik a rögzítő hevedereket, melyek az emberi test-modellt a szállítóeszközbe rögzítette és ezt helyettesítik két emelő erővel, amely az ejtőernyős felszerelésén át az ugró vállára hat a modell súlypontvektorával ellentétes irányban. A homlokellenállás ereje, amely hat az ejtőernyősre, a következőképpen modellezhető.

Tételezzük fel, hogy B_j olyan tipikus eleme a modelleknek, melynek alakja a 2. sz. ábrán látható.



2. ábra

Homlokellenállás hatása a modellelemre.

Ekkor a levegő ellenállása, amely erre a modellelemre hat, megfelel az F_{wi} vektornak, amely az elem G_j súlypontján át hat, merőlegesen a geometriai tengelyre. Az F_{wi} analitikai erő így számolható:

$$F_{wi} = -\rho \cdot A_i \cdot C_D / V_i / V_i \quad (2)$$

ahol: ρ – a levegő sűrűsége,

A_i – a B_j elem homlokfelülete, mely merőleges az F_{wi} -re,

C_D – légellenállási tényező,

V_i – a B_j elem tengelyére merőleges relatív sebesség az elem tömegközéppont és a légáramlat között.

V_i mennyisége így számolható:

$$V_i = \lambda_i \times [V_i - V_w / \lambda_i] \quad (3)$$

ahol: λ – a B_j tengellyel párhuzamos egységvektor,

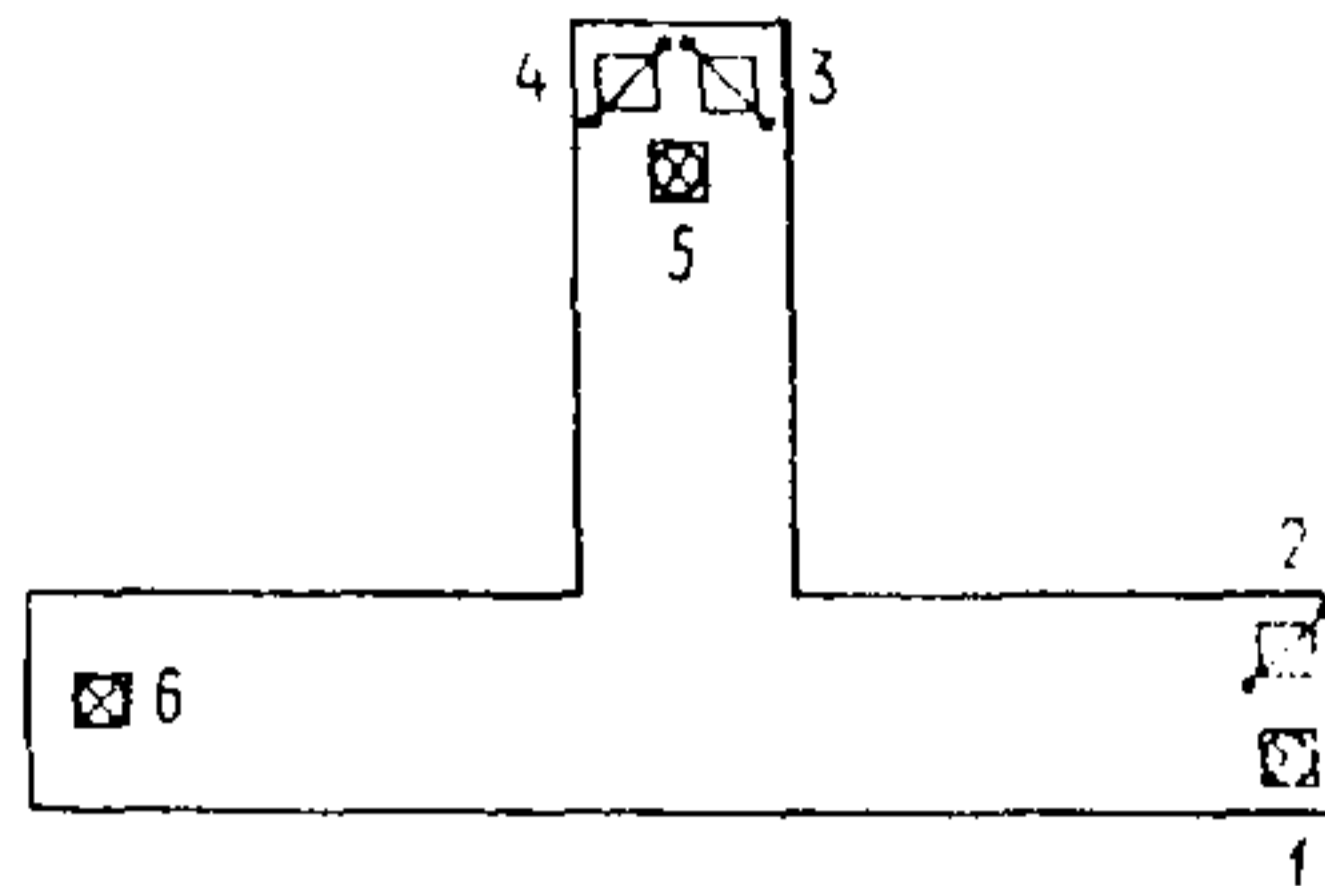
V_i – az elem G_j tömegközéppontjának sebessége,

V_w – szél-, vagy áramlási sebesség.

Utolsó lépésként kidolgozták elektronikus számítógépre az ejtőernyős fejének gyorsulását számoló változatok algoritmusát, továbbá a modell úgy került összeállításra, hogy a kapott eredményeket össze lehessen hasonlítani a korábban megszerzett vizsgálati adatokkal. Ezeket a vizsgálatokat a Kalifornia állambeli El Centro haditengerészeti kutatóközpontban végezték.

Az így kapott legértékesebb adatoknak azok az emelőerők tűnnek, amelyek az ejtőernyős testének különböző részeire hatnak, valamint a fej gyorsulásai. A fej gyorsulásait az ejtőernyősugrók fe-

jére erősített gyorsulásmérővel mérték. Ezen eszköz sémája a 3. sz. ábrán látható – „T” alakú lemez,

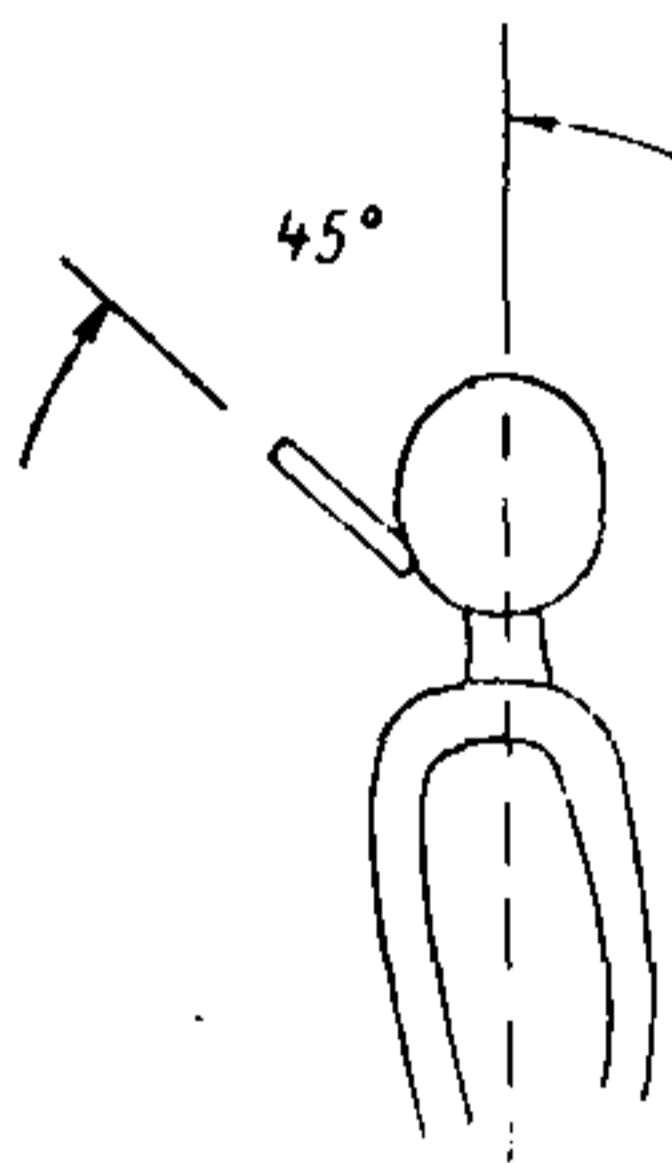


3. ábra

Akcelerométerek (gyorsulásmérők) elhelyezése az ejtőernyős fejének gyorsulását mérő szerkezeten.

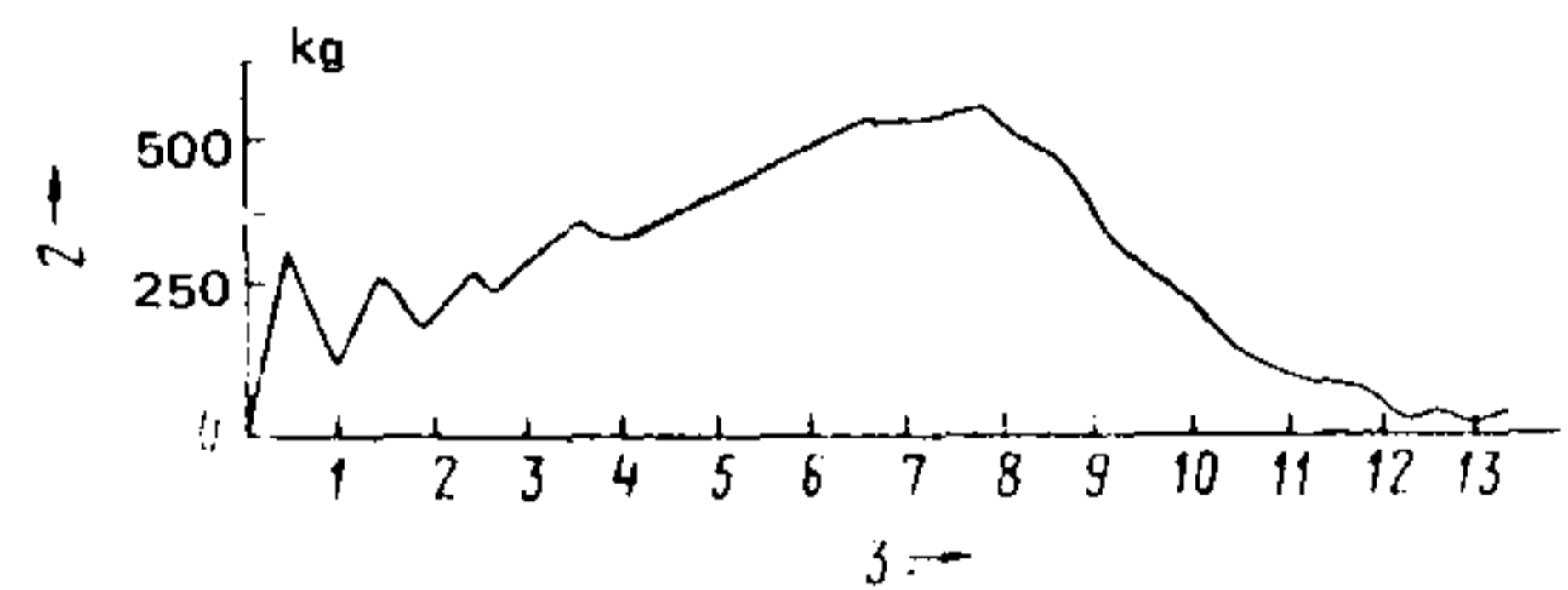
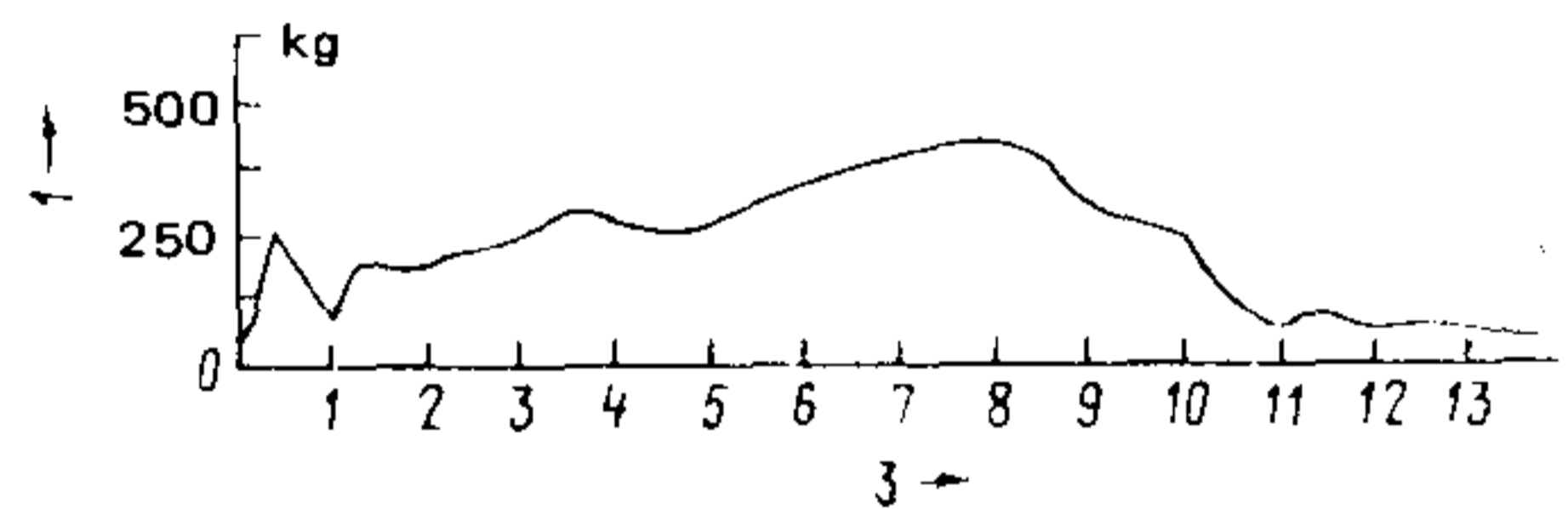
melynek különböző részeire hat akcelerométer van rögzítve. Maga a tartólemez 45° -os szögben van felszerelve a függőlegeshez képest, mint a 4. sz. ábrán látható.

A szokásos ejtőernyős ugrásnál az ejtőernyő nyílásáig az ugró szabadon esik. Az emelő erők, amelyek az ugróra hatnak, ilyen szabadesés közben, grafikusán az 5. sz. ábrán láthatók.



4. ábra

A gyorsulásmérő eszköz elhelyezése az ejtőernyős-modellen.



5. ábra

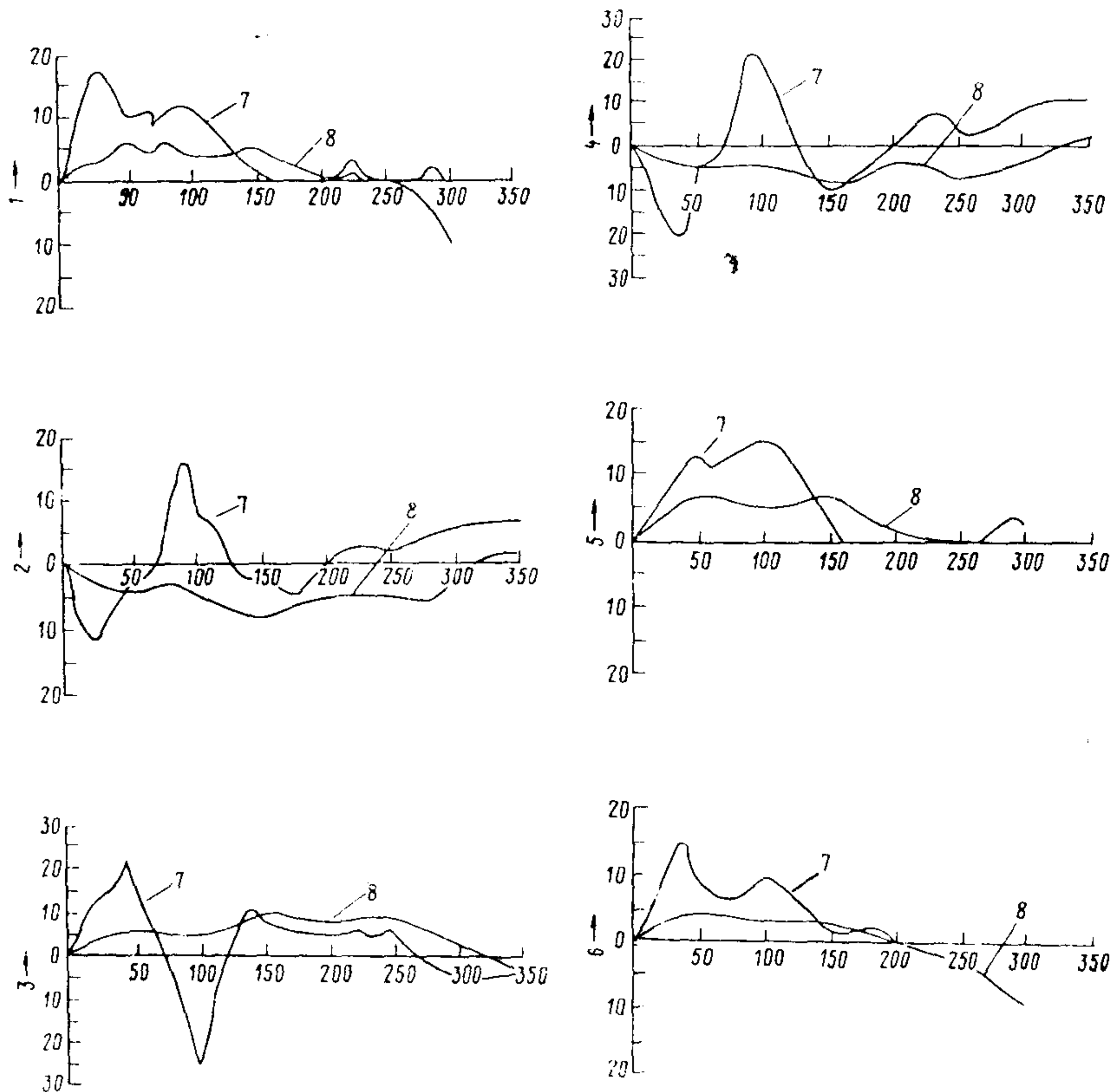
Ejtőernyősra ható erők szabadesés közben 1—bal oldali emelő erők, 2—jobb oldali emelő erők, 3—idő(ms).

Ezek az emelőerők – mint kiinduló adatok – be vannak véve a fentebb leírt programokba, miután számítógépeken kiszámításra kerültek a gyorsulások, amit az akcelerométerek mértek. A számított és a mért adatok a 6. sz. ábrán hasonlíthatók össze.

Habár a modell, amely a fent leírtaknak felel meg, az ejtőernyősugró dinamikus repülésére van kidolgozva, mégis felhasználható a katapultálásnak és a gépelhagyásnak széleskörű vizsgálatánál. Ha a modell tartalmazza a légáramlat (szél) ellenállását is, akkor alkalmazni lehet a legnehezebb katapultálási és ejtőernyőnyitási esetek vizsgálatára is.

A kísérleti és számított adatok jól megegyeznek. Erő tekintetében az analitikai és kísérleti módszerek a gyorsulás számításához képest mindig nehézséget jelentenek. A sebességek és erők helyei (tá-

madáspontjai) elkerülhetetlenül átlagolást jelentenek integrálásnál, de természetesen a számítások eredményei itt is jól egybeesnek a mért adatokkal.



6. ábra

Az ejtőernyős fejének relatív gyorsulásai. (1–6: gyorsulás, 7–kísérleti adatok, 8–számított adatok).

Az itt ismertetett eredmények megmutatják, hogy lehetséges digitális modell kidolgozása az ejtőernyős mozgás-dinamikájának kutatására, így alapul szolgálhat az ejtőernyők konstruálására. Ezenkívül megfelelő digitális modell jelentősen lecsökkentheti a kísérleti vizsgálatok költségét.

R.Hara: NYÍLÁSI RENDSZER - AMIT AZ OKTATÓ VEZÉREL

(Parachutist 1981. június)

Két ugróterület van az országban (USA), amely az USPA-tól felmentést kapott arra, hogy ejtőernyős növendékek főernyőit az oktatók úgy nyissák ki ugrás közben, hogy a kézzel kidobható kisernyőt a kezükben tartásuk mindaddig, amíg a főernyő tokja ki nem nyílt, ki nem került a tokból az ejtőernyő.

Az ejtőernyős növendékeknek túl sokáig kellett „elviselniük” a kezdőkiképzésük alatt a standard katonai felszereléseket. Néhány éve azonban több újítás került bevezetésre a sportban, különös tekintettel a felszerelésekre. Ezen újítások révén a kezdő ejtőernyősök ma már jobb és biztonságosabb felszerelést használhatnak kiképzésük alatt.

Bármilyen kezdő ejtőernyős felszerelésének vannak előnyei és hátrányai. A katonai eredetű felszerelések előnye az, hogy olcsók, jól hozzá lehet jutni és megbízhatóak. Azonban ezek az ejtőernyők emellett nehezek, kényelmetlenek, nem sportcélokra tervezték, kemény rántásokra hajlamosak, bekötve lehet működtetni és igen komplikált a vészhelyzeteljárás vele. Mindez a növendékek és oktatók számára egyaránt hosszúvá teszi a kiképzést.

Noha számos probléma jelentkezik a katonai feleslegből származó ejtőernyőkkel, ezek némelyike kiküszöbölhető. Például a fém zárókúpok helyett nylon hurok alkalmazható, a nehéz kioldó meghúzások megelőzésére és a leoldórendszerben „velcro-zárak” alkalmazhatók. A hevederek is átalakíthatók könnyebbre. Mi másképpen közelítettük meg a problémát.

Először is hivatalos jóváhagyással a háternyőket tandem tanulóernyőkké alakítottuk át. Az új rendszer 77 kg alatti ugrók számára 7,3 m átmérőjű (43 m^2), míg 77 kg feletti súlyú ugrók számára 7,9 m átmérőjű (49 m^2) – az első esetben lapos-, a második esetben kónikus a kupola. Mind a két kupola „szabadon” hajtogatott, az egyik belépőélzsákos, a másik belépőél szalagos (nem zárt belsőzsák szalag alakú – a hazánkban használt Silver Cloud-nál alkalmazzák).

Kidolgoztunk olyan rendszert is, amely lehetővé teszi a T-10 típusú ejtőernyők ugyanilyen hajtogatását. A főernyő leoldózára három gyűrűs típusú, a tartalékernyő kioldója vezérli. A tartalékernyő kioldója hosszabb, így a leoldás és a tartalékernyő nyitása lépcsőzetesen, egymás után mehet végbe.

Ebben a rendszerben a „bekötőkötél” tulajdonképpen maga a kézikidobású kisernyő, ami a főernyő felszálló hevederéhez van erősítve. A nyitóernyőt – a növendék a jobb oldalon tartja (CESSNA típusú repülőgépnél a baloldalon) a repülőgépben.

Ezenkívül a mi módosított rendszerünk automata nyitókészüléket tartalmaz a tartalékernyőre felszerelve.

Egyszerűbb, biztonságosabb

Az általunk kidolgozott tandem oktatóejtőernyő rendszer előnyei a következők:

- kényelem,
- kis súly,
- színes, csinos,
- nagy teljesítményű,
- könnyű hajtogathatóság,
- megbízhatóság,
- egyszerű vészhelyzeteljárás,
- lerövidített kiképzési idő,
- a bekötőköteles ugrások elhagyása,
- a gépen függve maradás elmaradása.

A rendszer a tanulónak azt az érzést adja, mintha tapasztalt ugró lenne. Ezenkívül a sisakba épített rádiók csökkentik a földetérés közben bekövetkező balesetek számát.

Nem utánozható

Ezzel a felszereléssel való kezdőkiképző program végrehajtása az USPA által kiadott engedéllyel történik. A végleges engedély csak akkor kerülhet kiadásra, ha a programot alaposan ellenőrizték és meggyőződtek arról, hogy kielégíti a legmagasabb biztonsági igényeket is.

Ez nemcsak a tanuló ejtőernyősök védelmében történik, hanem az oktatók védelmében is, aki

törvényesen felelős azért, ha ilyen kiképző program végrehajtása közben következik be a növendékekkel baleset.

A következőkben a rendszer működésének rövid leírása következik. Ez a leírás nem azt célozza, hogy útmutatás legyen a kistapasztalatúak számára – ennek begyakorlása sok-sok gyakorlatot és éles szemet kíván.

Az oktató kihúzza a növendék nyitóernyőjét, amikor a repülőgép 600 méter magasságban a kiugrási hely fölé érkezik. A kihúzást jobb, vagy bal kézzel végzi, közben a növendéknek a jobb kezét a melle előtt kell tartania. A nyitóernyő meghosszabbított kengyelzsinórja a nyitóernyő belsejében van összehajtogatott állapotban. Ekkor a nyitóernyő az ugrató bal kezében van úgy, hogy a tenyér felfelé néz és a mutató ujj befelé fordul. Ekkor a kengyelzsinór és a nyitóernyő fogantyúja jobbfelé „néz”. Ezzel a módszerrel a nyitóernyő könnyen, akadás nélkül ki tud csúszni az ugrató kezéből. Ekkor még az oktató keze – a benne lévő nyitóernyővel – a növendék jobb vállán van, az ugró felkészül az ugrásra. Amikor elhangzik a vezényszó: „mássz ki!” az oktató a másik (jobb) kezével meggyőződik arról, hogy a kengyelzsinór szabad-e a jobb oldalon, kb. 100 mm-es laza résszel. Amikor az ugró kimászik a lépcsőre, az oktató a kengyelzsinórt jobb kézzel fogja, közben a bal kezével a nyitóernyőt a repülőgép-ajtó felső keretrészéhez tartja.

Az „ugrás!” vezényszóra az oktató jobb kezével elengedi a kengyelzsinórt és megkapaszkodik vele az ajtó jobb oldalán. A bal kéz a nyitóernyőt még mindig a növendék válla felett tartja, majd a lépcső külső éle felett elengedi, a repülőgép vízszintes vezérsíkja alatt. Ilyenkor célszerű az oktató bal kezén kesztyűt viselni, hogy esetleg a kengyelzsinór ne égesse meg a kezét.

Az a veszély, hogy a nyitóernyő, vagy a főernyő beleütközik a vízszintes vezérsíkba, nem áll fenn. Mihelyt a nyitóernyő megfeszül, érezni lehet azt az erőt, ami a tok nyitásához kell. Amikor a tok kinyílt, a kupola súlya is érezhető, s a kupola már a vezérsík alá kerül. A kisernyő maga a megfelelő hosszúságú kengyelzsinóron (kb. 3,65 méter hosszú) ugyancsak a vízszintes vezérsík alatt lobban be.

Ugy találtuk, hogy az „egyfogantyús” vészhelyzeteljárás „tiszta” és gyors szétválasztást ad a hevederek és a tartalékernyő között. Ami a legfontosabb azonban – a módszer egyszerűsége.

Fordította: Szuszékos János

E.Peter:

CSÁSZÁRI ÉS KIRÁLYI REPÜLŐCSAPATOK: EJTŐERNYŐS UGRÁSOK

(Az osztrák-magyar monarchia léghajós és repülőcsapatai c. könyv 3. függeléke)

Az ejtőernyő az 1914-18-as háború első éveiben a császári és királyi (k.u.k.) repülőcsapatoknál még általában ismeretlen volt. Először a léghajós (kötött ballonos) alakulatoknál vették használatba 1917-től és ezután a háború vége felé a repülőgép személyzetek is alkalmazták. A háború végéig összesen 177 ejtőernyős ugrásra került sor; kötött ballonból 169 esetben, repülőgépből pedig csak 8 alkalommal. Kötött ballonból 54 alkalommal repülőgép-támadás miatt ugrottak ki, 115 alkalommal pedig gyakorlási céllal. Repülőgépből repülő-támadás alkalmával 6 esetben, két esetben pedig repülőgép meghibásodás miatt ugrottak ki.

A ballonugrásoknál 162 esetben értek simán földet, 5 földetérés könnyű sérüléssel járt és 2 halálos kimenetelű volt. Repülőgépből végrehajtott ugrásoknál 2 esetben értek földet rendben, egy esetben könnyű sérüléssel, egy másik esetben súlyos sérüléssel, négy esetben pedig halálos sérüléssel.

A legtöbbször ugrott – és minden esetben rendben ért földet – Theodor Spalek hadnagy Brunner-féle ejtőernyővel. Tizenkét alkalommal ugrott 300–700 méter közötti magasságokból. Halálos végű volt ezenkívül F.von Scholten hadnagy ugrása a 20. Ballonszázadnál 1918. május 5-én, mivel anyaghibás volt az ejtőernyője.

Rendben értek földet repülőgépből való ugrás után: a 42. repülőszázadtól Hefty Frigyes, aki 1918. augusztus 22-én 4800 méter magasból ugrott ki a repülőgépből légicsata után és Karl Thomas káplár a 30. repülőszázadtól, aki 1918. szeptember 6-án szárnytörés miatt ugrott ki.

Halálosan végződtek a következő, repülőgépből való ugrások: A.Selinger főhadnagy a 42. repülőszázadtól 1918. augusztus 28-án (a baleset oka ismeretlen), L.Thaler szakaszvezető a 14. repülőszázadtól, aki 1918. szeptember 18-án az ejtőernyőről leszakadt és végül F.Schedelmeyer hadnagy a 22. repülőszázadtól, aki ugyancsak ismeretlen okból halt meg ejtőernyős ugrás közben 1918. szeptember 12-én.

Fordította: Jereb Gábor

TARTALOMJEGYZÉK

Miért haltak meg? (Jelentés az 1980. évi haláloskimenetelű ejtőernyős balesetekről az Egyesült Államokban.)	1
Az emberi tényező, mint kockázat	8
Nagyobb figyelmet az ejtőernyős ugrókra	10
Gépelhagyások	13
A tanulás tempójának felgyorsítása	17
A dinamikus terhelés modellezése, amely a repülőszemélyzet és az utasok sérülését okozhatja baleseti szituációban	18
Nyílási rendszer – amit az oktató vezérel	23
Császári és királyi repülőcsapatok: Ejtőernyős ugrások	25

Kiadja: a KPM LRI Repüléstudományi és Tájékoztató Központ
Fk.: Domokos Ádám
F.szerk.: Kastély Sándor

KPM–LRI Sokszorosító 81184 Budapest–Ferihegy
F.v.: Török Alajos