



TECHNOLÓGIAI ÉS IPARI
MINISZTERIUM

KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI SZERVEZET

ZÁRÓJELENTÉS

TOMI AX-8, HA-864

Vál, Aligvári dűlő, 2020. szeptember 5.

légiközlekedési baleset

2020-0441-4

A szakmai vizsgálat célja a légiközlekedési baleset, illetve repülőesemény okának, körülményeinek feltárása, és a hasonló esetek megelőzése érdekében szükséges szakmai intézkedések kezdeményezése, javaslatok megtétele. A szakmai vizsgálatnak semmilyen formában nem célja a vétkesség vagy a felelősség vizsgálata és megállapítása.

Bevezetés

Az esemény rövid ismertetése

Esemény osztálya	légiközlekedési baleset	
Légijármű	gyártója	Notheisz Balloons Hungary Kft.
	típusa	TOMI AX-8
	lajstromjele	HA-864
	üzembentartója	PHOENIX Hőléggallon Repülő Egylet
Esemény	időpontja	2020. szeptember 5., 18:52 LT
	helye	Vál, Aligvári dűlő
Személyi sérülések:		elhunyt 1 fő / súlyosan sérült 3 fő
Az eseményben érintett légijármű sérülésének mértéke:		megsemmisült

2020. szeptember 5-én, 17:59-kor a HA-864 lajstromjelű TOMI AX-8 típusú hőléggallon pilótájával és három utassal a fedélzetén szállt fel a Baracska külterületén elhelyezkedő füves kaszálóról. Közel egy órás repülés után, 18:52-kor, Vál külterületén, az Aligvári dűlőben, egy megművelt, de növénytelen szántón kísérelt meg leszállni. A földetérés pillanatában hirtelen intenzív folyékony gázömlés lépett fel, majd a kiömlő nagymennyiségű gázt a légijármű hajtóművének (égőjének) gyújtólángja belobbantotta. A pilóta és két utasa súlyos, illetve életveszélyes sérülésekkel még el tudták hagyni a hirtelen emelkedésre váltó, lángoló ballonkosarat, de a harmadik utas az égő kosárban rekedt és életét veszítette.

A Vb megállapításai szerint a baleset oka a 3. sz. tüzelőanyag tartály csatlakoztatásához használt alkalmatlan és tiltott menet átalakító közbetét törése miatt kiszökő gáz belobbanása volt. A közbetét alkalmazására a szabálytalanul alkalmazott és vezetett közösítő tömlők miatt volt szükség, a gáz belobbanása pedig a Pilóta szabálytalan tömlővezetésből adódó átláthatatlan tüzelőanyag rendszer miatti téves tartály kezelése és a nem az előírás szerinti felkészülése a leszállásra és a vészhelyzet kezelésére vezethető vissza. A baleset bekövetkezéséhez hozzájárult továbbá a konfigurációs listában és a légialkalmassági bizonyítványban foglalttól eltérő kosár és hajtómű alkalmazása, valamint a túlélés lehetőségét csökkentette a Pilóta vészhelyzetbeli viselkedése.

A Vb nem talált olyan körülményt, ami biztonsági ajánlás kiadását indokolná.



1. ábra: a levegőbe visszaemelkedett égő ballon
(kép forrása: Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság)

Tartalomjegyzék

1. Ténybeli információk	10
1.1 A repülés lefolyása	10
1.2 Személyi sérülések.....	11
1.3 Légijármű sérülése	11
1.4 Egyéb kár.....	11
1.5 Személyzet adatai	11
1.5.1 Légijármű parancsnok adatai	11
1.6 Légijármű adatai	11
1.6.1 Általános adatok	11
1.6.2 Légijármű felszerelések.....	12
1.6.3 Légialkalmasságával kapcsolatos megállapítások.....	13
1.6.4 Légijármű terhelési adatai	13
1.6.5 Meghibásodott rendszer leírása, berendezés adatai	14
1.7 Meteorológiai adatok	14
1.8 Navigációs berendezések	14
1.9 Összeköttetés.....	15
1.10 A felszállás és földetérés helye	15
1.11 Adatrögzítők.....	15
1.12 Roncsra és becsapódásra vonatkozó adatok	15
1.13 Orvosi vizsgálat adatai	16
1.14 Tűz.....	17
1.15 Túlélés lehetősége	17
1.16 Próbák és vizsgálatok.....	18
1.17 Szervezeti és vezetési információk	20
1.18 Kiegészítő információk	20
1.18.1 A hőlégballon felépítése	20
1.18.2 Tüzelőanyag	20
1.18.3 Hajtómű (Gázégőrendszer és üzemanyag ellátás)	21
1.18.4 Az üzemanyag tömlők elhelyezése	23
1.18.5 EASA szabályozása – Certification Specification for Hot Air Ballons	24
1.18.6 A gyújtóláng tartályok	24
1.18.7 A balesetet szenvedett hőlégballon belső elrendezése	25
1.18.8 Az utasok elhelyezkedése a kosárban	25
1.18.9 A légijármű vezető felelősségének jogszabályi háttere	26
1.18.10 Oktatási környezet.....	26
1.19 Vizsgálási módszerek.....	27
2. Elemzés.....	28
2.1 A légijármű vezető jogosultsága és a hőlégballon alkalmassága	28
2.2 A repülés jellemző paraméterei.....	28
2.3 Tüzelőanyag rendszer	28
2.4 Leszállás.....	28
2.5 Túlélés lehetőségei.....	29

3. Következtetések.....	30
3.1 Ténymegállapítások	30
3.1.1 Légijármű	30
3.1.2 Légijármű parancsnoka	30
3.1.3 Légi üzemeltetés.....	30
3.1.4 Orvosi vizsgálatok.....	30
3.1.5 Túlélés lehetősége	30
3.2 Esemény okai	30
3.2.1 A közbetét töréséhez vezető okok:.....	30
3.2.2 A gáz belobbanásához vezető okok:.....	31
3.2.3 A balesethez vezető, illetve annak kimenetelét befolyásoló egyéb hozzájáruló tényezők: 31	
4. Biztonsági ajánlások.....	32
4.1 Szakmai vizsgálat időtartama alatt üzemeltető, hatóság által hozott intézkedések.....	32
4.2 Szakmai vizsgálat során hozott biztonsági ajánlás	32
4.3 Szakmai vizsgálat lezárásaként hozott biztonsági ajánlás.....	32

Meghatározások és rövidítések jegyzéke

AMC	<i>Accepted Means of Compliance / Vonatkozó végrehajtási szabályok</i>
BPL	<i>Ballon Pilot Licence / Hőlégballon pilóta szakszolgálati engedély</i>
CS	<i>Certification Specification / Megfelelőségi előírások</i>
EASA	<i>European Union Aviation Safety Agency / Európai Unió Repülésbiztonsági Ügynökség</i>
FI(B)	<i>Balloon Flight Instructor / Hőlégballon oktató pilóta</i>
GM	<i>Guidance Material / Útmutató leírások, segédletek</i>
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization / Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet</i>
ITM	<i>Innovációs és Technológiai Minisztérium</i>
KBSZ	<i>Közlekedésbiztonsági Szervezet</i>
Kbvt.	<i>A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény</i>
LPG	<i>Liquefied Petroleum Gas / cseppfolyós halmazállapotú tüzelőanyag</i>
LT	<i>Local Time / Helyi idő</i>
NFM	<i>Nemzeti Fejlesztési Minisztérium</i>
repülési terv	<i>a légiforgalmi szolgálati egységek rendelkezésére bocsátott, a légi jármű tervezett repülésére vagy repülésének egy szakaszára vonatkozó meghatározott tájékoztatás;</i>
repülőter	<i>bármely olyan kijelölt terület (beleértve mindenfajta épületet, berendezést és felszerelést) a földön, vagy a vízen, illetve rögzített, parthoz rögzített vagy úszó építmény felületén, amelyet részben vagy teljes egészében légi járművek leszállásához, felszállásához és földi mozgásához használnak</i>
UTC	<i>Coordinated Universal Time / egyezményes koordinált világidő</i>
űrítőkötel	<i>Kötélzet, amely belóg a kosárba és segítségével a hőlégballonból a meleg levegő kiereszthető</i>
Vb	<i>Vizsgálóbizottság</i>
VFR	<i>Visual Flight Rules / látvarepülési szabályok</i>

Általános információk

A jelentésben minden időpont helyi időben (LT) értendő. Az eset időpontjában LT= UTC+ 2 óra.

A jelentésben minden földrajzi koordináta WGS-84 felmérése szerint értendő.

A jelentés tartalma megfelel a nemzetközi polgári repülésről Chicagóban, az 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény Függelékének kihirdetéséről szóló, 2007. évi XLVI. törvényben kihirdetett 13. Függelék 6. fejezetben és az ICAO Doc 9756 IV. részében meghatározott követelményeknek.

Bejelentések és értesítések

A KBSZ ügyeletére az eseményt 2020. szeptember 05-én 19 óra 01 perckor a Pest Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság ügyeletese jelentette be.

A KBSZ:

- 2020. 09. 09. 16 óra 37 perckor értesítette az EASA-t.

Vizsgálóbizottság

A KBSZ vezetője az eset vizsgálatára az alábbi vizsgálóbizottságot (továbbiakban: Vb) jelölte ki:

vezetője	Joó Klementina	balesetvizsgáló
tagja	dr Nacsá Zsuzsanna	balesetvizsgáló

Eseményvizsgálat áttekintése

Bejelentést követően a KBSZ készenlétes vezetője azonnali helyszíni szemlét rendelt el.

A polgári légiközlekedési balesetek és repülőesemények vizsgálatáról és megelőzéséről és a 94/56/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló, az Európai Parlament és a Tanács (EU) 996/2010/EU rendelet (2010. október 20.) 5. cikke szerint:

- (1) „A polgári repülés területén közös szabályokról és az Európai Repülésbiztonsági Ügynökség létrehozásáról szóló, 2008. február 20-i 216/2008/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II. mellékletében meghatározottaktól eltérő légi járműveket érintő valamennyi polgári légiközlekedési baleset vagy súlyos repülőesemény vonatkozásában eseményvizsgálatot kell végezni azon tagállamban, amely területén a baleset vagy súlyos repülőesemény történt.
- (2) Amennyiben a 216/2008/EK rendelet II. mellékletében meghatározott légi járművektől eltérő, valamely tagállamban lajstromozott légi jármű olyan balesetben vagy súlyos repülőeseményben válik érintetté, amelyről nem állapítható meg egyértelműen, hogy melyik állam területén következett be, a lajstromozás szerinti tagállam biztonsági vizsgálatokat végző hatósága eseményvizsgálatot folytat.
- (3) Az (1), (2) és (4) bekezdésben említett eseményvizsgálatok terjedelmét és az eseményvizsgálatok során alkalmazandó eljárásokat a biztonsági vizsgálatokat végző hatóság annak figyelembevételével állapítja meg, hogy a vizsgálatból a repülésbiztonság javítása érdekében várhatóan milyen tanulságokat fog levonni, beleértve a 2 250 kg-nál nem nagyobb maximális felszálló tömegű légi járművekkel történt esetek vizsgálatát.
- (4) Az eseményvizsgálatokat végző hatóságok – a tagállamok nemzeti jogszabályai értelmében – dönthetnek az (1) és a (2) bekezdésben említett repülőeseményeken kívüli repülőesemények, vagy más típusba tartozó légi járműveket érintő balesetek

vagy súlyos repülőesemények kivizsgálásáról is, amennyiben ezekből várhatóan biztonsággal kapcsolatos tanulságokat vonhatnak le.”

A szemle tapasztalatai, valamint a 996/2010/EU rendelet 5. cikk (4) bekezdése alapján a KBSZ vezetője döntött a vizsgálat megindításáról.

A Vb a szakmai vizsgálat során:

- több helyszínen, az első földetérési hely és a végleges leszállási hely közötti területeken fényképeket készített, méréseket végzett,
- az eseményt követően több alkalommal utólagos helyszíni szemlét tartott, melynek keretében megpróbálta begyűjteni a hőlégballon szétszóródott tartozékait, amely munkát nehezítette a viszonylag nagy kiterjedésű mezőgazdasági terület. A Vb segítséget kért és kapott az önkéntes polgárőri szolgálatoktól,
- a rendőrséggel és műszaki szakértőkkel közösen tartott pótszemléken megvizsgálta a helyszínen fellelt valamennyi roncsdarabot, azokról fényképet készített, méréseket végzett. Rekonstruálta a fellelt roncsokból a repülés közben használt tüzelőanyag rendszert, és a rendszer elemeit összeállítva elemezte azokat,
- egy a földön összeállított hőlégballon kosárban rekonstruálva elemezte a hőlégballon repülés sajátosságait,
- beszerezte a balesetben érintett hőlégballon dokumentumait és a hőlégballon pilótájának (továbbiakban: Pilóta) okmányait,
- bekérte a hőlégballon utolsó műszaki felülvizsgálata során keletkezett dokumentumok másolatát,
- meghallgatta
 - a balesetben érintett hőlégballon pilótáját,
 - a földi segítőt,et,
 - a ballon két életben maradt utasát,
 - egy másik, az esemény időpontjában a közelben repülő hőlégballon pilótáját,
 - meghallgatott több földi szemtanút, akik különböző helyszínekről látták az égő kosárral sodródó hőlégballont,
- elemezte a helyszínen készült nagyfelbontású sorozatfelvételeket a lángoló kosárral szálló hőlégballonról,
- elemezte az utasok által a felszállást megelőzően és a repülés során készített fénykép- és videofelvételeket,
- az eseményben érintett repülő egylet telephelyén szemlét tartott, felmérte az ott raktározott, hőlégballonozáshoz használt egyéb berendezéseket, eszközöket,
- a rendőrséggel és műszaki szakértőkkel közösen ismételt pótszemlét tartott, a tüzelőanyag rendszer törött alkatrészeit tovább elemezte, méréseket végzett azokon, a rendőrségi telephelyen megvizsgálta a nagy nyomású tartályból kiáramló gázok fizikai jellemzőit, sajátosságait,
- a tüzelőanyag rendszer egyik törött közbetétjéről 3 dimenziós modellt készített további elemzés céljából,
- a hőlégballon tüzelőanyag rendszerének törött közbetétjét egy akkreditált anyagvizsgáló laboratóriumban vizsgáltatta, annak jelentését elemezte, számításokat végzett a közbetét törési folyamatáról, kialakulásának lehetséges okairól,
- beszerezte a sérültek orvosi vizsgálati zárójelentéseit és az elhunyt utas Igazságügyi Orvosszakértői Jegyzőkönyvét,

- bekérte az Országos Meteorológia Szolgálattól az esemény időpontjában rögzített meteorológiai adatokat.

Szakmai vizsgálat alapelvei

Jelen vizsgálatot

- a polgári légiközlekedési balesetek és repülőesemények vizsgálatáról és megelőzéséről és a 94/56/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló 2010. október 20-i 996/2010/EU európai parlamenti és a tanácsi rendeletben (a továbbiakban: 996/2010/EU),
- a légiközlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvényben,
- a nemzetközi polgári repülésről Chicagóban, az 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény Függelékének kihirdetéséről szóló 2007. évi XLVI. törvény mellékletében megjelölt 13. Függelékben,
- a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvényben (a továbbiakban: Kbt.),
- a légiközlekedési balesetek és a repülőesemények szakmai vizsgálatának, valamint az üzembentartói vizsgálat részletes szabályairól szóló 70/2015. (XII. 1.) NFM rendeletben,
- illetve a Kbt. eltérő rendelkezéseinek hiányában az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvényben

foglalt rendelkezések megfelelő alkalmazásával folytatta le a Közlekedésbiztonsági Szervezet.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet illetékessége a közlekedésbiztonsági szerv kijelöléséről, valamint a Közlekedésbiztonsági Szervezet jogutódlással való megszűnéséről szóló 230/2016. (VII.29.) Kormányrendeleten alapul.

A fenti jogszabályok szerint

- A Közlekedésbiztonsági Szervezetnek a légiközlekedési balesetet és a súlyos repülőeseményt ki kell vizsgálnia.
- A Közlekedésbiztonsági Szervezet mérlegelési jogkörében eljárva kivizsgálhatja azokat a repülőeseményeket, amelyek megítélése szerint más körülmények között légiközlekedési balesethez vezethettek volna.
- A Közlekedésbiztonsági Szervezet független minden olyan személytől és szervezettől, akinek, vagy amelynek érdekei a kivizsgáló szervezet feladataival ütköznek.
- A Közlekedésbiztonsági Szervezet a szakmai vizsgálat során a hivatkozott jogszabályokon túlmenően az ICAO Doc 9756, illetve a Doc 6920 Légijármű balesetek Kivizsgálási Kézikönyvben foglaltakat alkalmazza.
- Jelen jelentés kötelező erővel nem bír, ellene jogorvoslati eljárás nem kezdeményezhető.
- Jelen jelentés eredeti változata magyar nyelven készült.

A Vizsgálóbizottság tagjaival szemben összeférhetetlenség nem merült fel. A szakmai vizsgálatban résztvevő személyek az adott ügyben indított más eljárásban szakértőként nem járhatnak el.

A Vb köteles megőrizni és más hatóság számára nem köteles hozzáférhetővé tenni a szakmai vizsgálat során tudomására jutott adatot, amely tekintetében az adat birtokosa az adatközlést jogszabály alapján megtagadhatta volna.

Jelen zárójelentés alapjául a Vb által készített és az észrevételek megtétele céljából – rendeletben meghatározott – érintettek számára megküldött zárójelentés tervezet szolgált.

A megküldött zárójelentés tervezetre a jogszabályban meghatározott időn belül az érintettek eltérő véleményeket nem fogalmaztak meg.

Szerzői jogok

A zárójelentést kiadta:

Technológiai és Ipari Minisztérium, Közlekedésbiztonsági Szervezet

1103 Budapest, Kőér u. 2/A.

www.kbsz.hu

kbszrepules@tim.gov.hu

A zárójelentés vagy annak részei bármely formában jogszabályban meghatározott kivételek figyelembevételével felhasználhatók, ha a részletek a tartalmi összefüggéseiket megtartják és a forrást pontosan megjelölik.

1. Ténybeli információk

1.1 A repülés lefolyása

2020. szeptember 5-én 17:30-kor, egy Baracska mellett elterülő kaszálón, a földi segítő személyzet és a hőlégballon pilótája megkezdte a HA-864 lajstromjelű, TOMI AX-8 típusú hőlégballon felkészítését a tervezett repülésre. Megfelelő szélviszonyok esetén gyakran veszik igénybe felszálláshoz ezt a területet. Aznap ugyanebben az időpontban másik két hőlégballon személyzete is felszálláshoz készülődött az említett területről. A kiszolgáló személyzet a felszállás előtt az uralkodó szélirány és szélerősség megállapításához kisméretű hélium ballonokat engedett fel. A három hőlégballon pilótája együttesen döntött arról, hogy az időjárás repülésre alkalmas. Az előkészületek végeztével az eseményben érintett légi jármű pilótája és három utasa – két magasabb fiatal és egy alacsonyabb, középkorú nő – beszálltak a kosárba. A ballon kosarában a 4 benne tartózkodó személyen kívül 4 darab nagyméretű (folyékony halmazállapotú tüzelőanyag) és 2 darab kisebb méretű (gáz halmazállapotú őrláng tápláló) propán-bután üzemanyagtartály volt. (1.6.2) A pilóta tájékoztatta utasait a repülés során követendő szabályokról – ezt az életben maradt utasok meg is erősítették –, majd a HA-864 lajstromjelű ballon 17:59-kor a levegőbe emelkedett.

A közel egy óras – balesetvizsgálat szempontjából – eseménytelen repülést követően, Vál település térségében a pilóta megkezdte a leszállás előkészületeit és az utasokat felkészítette a leszállás során követendő magatartásra. Ennek megfelelően az utasok a kosár falának háttal, kissé hajlított térdekkel, az arra kialakított fülekbe kapaszkodva várták a földetérést. Eközben a pilóta az üritőkötélbe karolva, mindkét kezét az égők csapjain tartotta és így szabályozta a ballon függőleges sebességét.

Az első talajérintés – az utasok elmondása szerint – meglehetősen erőteljes volt. A kosár menetirány szerinti jobb első sarka ért először földet, majd rövid elemelkedést követően mintegy 4-5 m hosszú, 20-25 cm mély nyomot húzott a talajban. A földetéréssel közel egy időben az egyik utas (továbbiakban: Utas2) mögül váratlanul cseppfolyós gáz tört elő és rövid időn belül fehér köddel árasztotta el a kosarat. A pilóta – elmondása szerint – ekkor elengedte a ballon üritőkötélét és az utast félretolva megkísérelte elzárni a folyékony gázömléshez közel eső, a menetirány szerinti jobb első tüzelőanyag tartályt, de azt zárt állapotban találta. Eközben a cseppfolyós halmazállapotú gáz párája elérte az őrlángot és lángra kapott.

Ahogy a pilóta és az utasok elkezdtek elhagyni a kosarat, a kosár tömegének hirtelen, jelentős mértékű csökkenése, továbbá a heves égés által fűtött ballon megkönnyebbedésének következtében a ballon hirtelen, gyorsuló ütemben emelkedni kezdett. A pilóta és az egyik fiatal utas (továbbiakban: Utas1) közel egyszerre ugrott ki, majd őket követte a másik fiatal utas (Utas2), aki – elmondása szerint – már csaknem 2 m magasból ugrott.

A harmadik, alacsonyabb termetű utas (továbbiakban: Utas3) a rendelkezésére álló idő alatt nem tudott kijutni a kosárból. A hőlégballon az elemelkedést követően, a gázömlés által folyamatosan táplált tűz által fűtve – szemtanúk elmondása szerint – mintegy 300 méter magasra emelkedett és több mint 2500 métert tett meg, mire földetért és végleg nyugalomba került. A kontrolálatlan repülés közben egy darab tüzelőanyag tartály és legalább egy darab őrláng tartály a folyamatos égés hőjétől a levegőben felrobbant.

A baleset folyamán a kosárban maradt Utas3 életét veszítette, a légi jármű megsemmisült.

1.2 Személyi sérülések

	Személyzet	Utások	Légijárművön összesen	Egyéb személyek
Halálos	0	1	1	0
Súlyos	1	2	3	0
Könnyű	0	0	0	0
Nem sérült	0	0	0	
Összesen	1	3	4	0

1.3 Légijármű sérülése

Az érintett légijármű az eset kapcsán megsemmisült. Részletesebb leírást lásd az „1.12 Roncsra és becsapódásra vonatkozó adatok” részben.

1.4 Egyéb kár

A Hőlégballon végső földetérésének környezetében elterülő kukoricásban a helyszínelés során taposási kár keletkezett. Egyéb kár a vizsgálat befejezéséig a Vb-nek nem jutott tudomására.

1.5 Személyzet adatai

1.5.1 Légijármű parancsnok adatai

Kora, állampolgársága, neme	63 éves, magyar, férfi
Szakszolgálati engedélyének	típusa szakmai érvényessége jogosításai
	BPL visszavonásig FI(B) / 2020. 11. 30.
Orvosi minősítés típusa, érvényessége	Class 2, 2021. 09. 05., LAPL, 2022. 09. 05.
Repült ideje / felszállások száma	megelőző 24 órában megelőző 7 napban megelőző 90 napban összesen
	0 óra 53 perc / 1 felszállás 0 óra 53 perc / 1 felszállás 1 óra 53 perc / 2 felszállás 743 óra / 650 felszállás
Repült típusok	TOMI AX-8

1.6 Légijármű adatai

1.6.1 Általános adatok

A hőlégballon, mint légijármű három fő részből áll, úgymint kupola (ezen látható a lajstromjel), kosár és hajtómű (gázégőrendszer a hozzá csatlakoztatott tömlőkkel és üzemanyagtartályokkal).

A gyártók AX-8-as hőlégballon méretkategória részére általánosan egyterű téglalap alakú kosarat gyártanak. A balesetet szenvedett Notheisz TOMI AX-8 kategóriájú, 3000 m³ térfogatú hőlégballon javasolt maximális személyzete: 1 fő pilóta + 3 fő utas.

Osztálya	levegőnél könnyebb légijármű, hőlégballon
Gyártója	Notheisz Balloons Hungary Kft.

Típusa	TOMI AX-8	
Kupola térfogata	3000 m ³	
Gyártási ideje; száma	1996; 27/96	
Lajstromjele	HA-864	
Lajstromozó állam	Magyarország	
Lajstromozás időpontja	1996.06.06.	
Tulajdonosa	magánszemély	
Üzembentartója	SUP-AIR Ballon Egyesület	
Üzemeltetője	PHOENIX Hőlégballon Repülő Egylet	
	repült idő	felszállások száma
Gyártás óta	746 óra	651
Utolsó időszakos karbantartás óta	28 óra 10 perc	31

1.6.2 Légijármű felszerelése

A HA-864 lajstromjelű légijármű a főégők táplálására 4 db, egyenként 23 kg-os, merülőcsöves, nagynyomású, folyadék fázisú propán-bután üzemanyagtartállyal, míg a 2 őrláng táplálására 2 db, egyenként 2 kg-os gázfázisú tüzelőanyag tartállyal volt felszerelve.

Tüzelőanyag tartályok

Üzemanyagtartály 1

Típusa	MAL ALU 23 kg
Gyártási száma	B38186 (kosár mellett megtalált, felrobbant) (4. ábra)

Üzemanyagtartály 2

Típusa	MAL ALU 23 kg
Gyártási száma	A54141 (2020. 11. 11-én, kukoricásban megtalált) (4. ábra)

Üzemanyagtartály 3

Típusa	MAL ALU 23 kg
Gyártási száma	A69308 (bodzásban megtalált) (4. ábra)

Üzemanyagtartály 4

Típusa	MAL ALU 23 kg
Gyártási száma	A69242 (bodzásban megtalált) (4. ábra)

Őrláng üzemanyagtartályok

Típusa	2 kg, alu
Gyártási száma	13472 (kosár mellett megtalált, felrobbant) (4. ábra)
Típusa	2 kg, alu
Gyártási száma	(nem került elő)

Gázégők

	<u>Engedélyezett konfiguráció</u>	<u>Felszerelt konfiguráció</u>
Típusa	KÖGÁZ III-2-1, vagy KÖGÁZ II	Schroeder Optima IV.
Gyártási száma	29/89 02/87	2.260-1/1992

Kosár

Típusa	Notheisz	Schroeder IV/5 (145*115)
Gyártási száma	008/1996	(adattábla nem került elő)

1.6.3 Légiakalmasságával kapcsolatos megállapítások

A kupola, kosár és gázégő konfiguráció együttesen kerül hatósági átvizsgálásra, együtt kap légiakalmassági bizonyítványt, azokat együtt kell üzemeltetni.

	száma	FD/LD/NS/A/3770/1/2014
Légiakalmassági bizonyítványának	kiadásának ideje	2014. 12. 13.
	érvényességének lejárata	visszavonásig
	bejegyzett korlátozások	nincs
Légiakalmassági felülvizsgálati bizonyítványának	száma	HU.MG.0151
	kiadásának ideje	2019. 06. 29.
	érvényességének lejárata	2021. 06. 17.

Az egyes alegységek csak abban az esetben cserélhetőek másik alegységre, ha a gyártó ezt engedélyezi, a légi jármű azokkal együtt is átvizsgálásra került, és ezt a felügyelő hatóság dokumentáltan igazolja.

A HA-864 lajstromjelű TOMI AX-8 típusú légi jármű légiakalmassági felülvizsgálati bizonyítványa a baleset időpontjában az alábbi konfigurációban volt érvényes:

- 27/1996 gyári számú kupola
- 008/1996 gyári számú Notheisz kosár
- 29/89 gyári számú KÖGÁZ III-2-1, vagy 02/87 gyári számú KÖGÁZ II égő
- A38186, A54141, A69308, A69242, A61646 gyári számú, MAL ALU 23kg tartályok

Az engedélyezett konfiguráció nem tartalmaz üzemanyag közösítő tömlőt, ezért annak alkalmazása nem megengedett, illetve a ballon dokumentációi alapján a gázégő tömlő és a tüzelőanyag tartály menete azonos, csatlakoztatásukhoz nem kell (és tiltott) közbetétet használni.

A helyszínen a 2.260-1/1992 gyári számú Schroeder gyártmányú égő és egy Schroeder gyártmányú, de azonosíthatatlan gyári számú kosár maradványai voltak megtalálhatóak.

A személyzet a balesettel végződött repülést megelőzően a légi járművet nem a hatóságilag engedélyezett konfigurációban állította össze, így a balesetet szenvedett légi jármű az esemény időpontjában, az adott konfigurációra vonatkozóan nem rendelkezett érvényes légiakalmassági felülvizsgálati bizonyítvánnyal, illetve a ballon pilótája a balesetben megsemmisült kosár és gázégők semmilyen műszaki vagy karbantartási dokumentációját nem bocsátotta a Vb rendelkezésére.

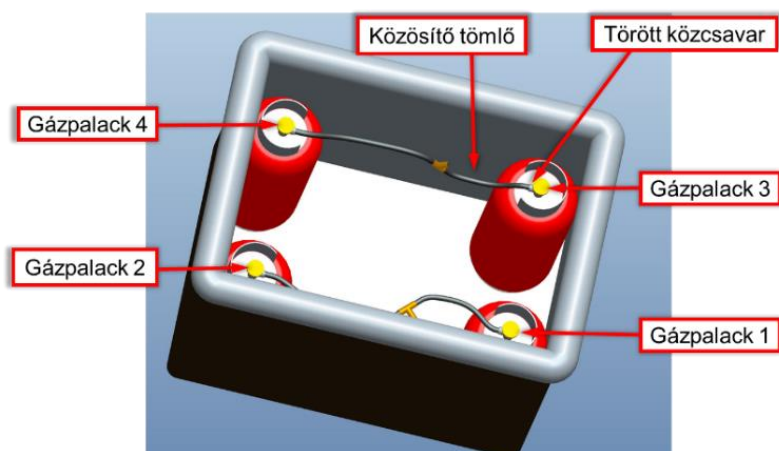
A helyszínen fellelt konfigurációban az azonosíthatatlan gázégő közösítő tömlő és a tüzelőanyag tartály menete különböző volt, csatlakoztatásukhoz menet átalakító közbetétet használtak. A hajtóműhöz használt gáztömlők gyártási éve 2009. volt, a gáztömlők gyártó által engedélyezett maximális élettartama 10 év.

1.6.4 Légi jármű terhelési adatai

Üres tömeg	215 kg
Tüzelőanyag tömege	140 kg
Hőlégballon repülési tömege felszálláskor	675 kg (becsült érték)

1.6.5 Meghibásodott rendszer leírása, berendezés adatai

A hőléggallon kettős gázégővel ellátott tüzelőanyag rendszerrel volt felszerelve. A kosár négy sarkában elhelyezett tüzelőanyag tartályok kettesével – a hosszú oldal mentén – egy-egy közösítő tömlővel összekötve csatlakoztak a gázégőkhöz (2. ábra). A helyszíni szemle alkalmával és a pótszemlék során megállapítást nyert, hogy a gázégőhöz felhasznált tömlők indokolatlanul hosszúak voltak, és a tüzelőanyag tartályokat összekötő közösítő tömlő ismeretlen eredetű volt. A tömlők kialakítása során felhasznált – a vizsgáztatott konfiguráció részét nem képező – menet átalakító közbetétek egyike sem volt egyedi jelöléssel, azonosító számmal ellátva. Kialakításuk nem felelt meg az általános szakmai és Európai Unió normáknak. A 3. sz. tüzelőanyag tartályra (Gázpalack 3) (2. ábra) csatlakoztatott törött közbetét egyik részét a közösítő tömlő hollandierében, a másik felét a gázpalack csatlakozóban sikerült fellelni. A törött alkatrész tüzelőanyag rendszerben való elhelyezkedése és a kialakult törési felület miatt a Vb további anyagvizsgálatokat rendelt meg (1.16). A tüzelőanyag rendszerben fellelhető volt még egy szintén törött T-csatlakozó, melyet a rendőrség által megrendelt anyagvizsgálat során elemeztek a szakemberek.



2. ábra: tüzelőanyag tartályok elrendezése a kosárban

1.7 Meteorológiai adatok

Az esemény nappal, jó látási viszonyok mellett történt. Az Országos Meteorológiai Szolgálat Repülésmeteorológiai Osztályának tájékoztatása szerint Magyarország felett egy anticiklon húzódott, majd a nap folyamán egy északnyugat felől közeledő hidegfront előoldala érkezett meg. Az esemény helyszínén az esemény időpontjában zavartalan, derült, száraz idő volt. Az eseményhez legközelebbi meteorológiai mérőállomás (Martonvásár, 35418 sz. mérőállomás) rögzített adatai szerint a hőmérséklet a repülés időtartama alatt 27°C-ról 25°C-ig esett, a talaj közelében, 130-150°-os irányból mérsékelt, 5,75 km/h-ról 3,6 km/h-ra gyengülő sebességű szél fújt, 9 - 6,48 km/h lökésekkel. A látástávolság több mint 10 km volt.

A balesetben érintett hőléggallon pilótája – elmondása szerint – a repülés megkezdése előtt, a másik két hőléggallon pilótájával együtt az Országos Meteorológiai Szolgálattól telefonon kért tájékoztatást az időjárásról. A repülés megkezdése előtt az aktuális talaj közeli szélsébségről és szélirányról tájékozódás érdekében több meteorológiai ballont engedtek a magasba. A pilóta által beszerzett adatok alapján a szélsébség 8-10 km/h között változott, az időjárás alkalmas volt a ballonrepülés végrehajtására.

1.8 Navigációs berendezések

A navigációs berendezések az eset lefolyására nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

1.9 Összeköttetés

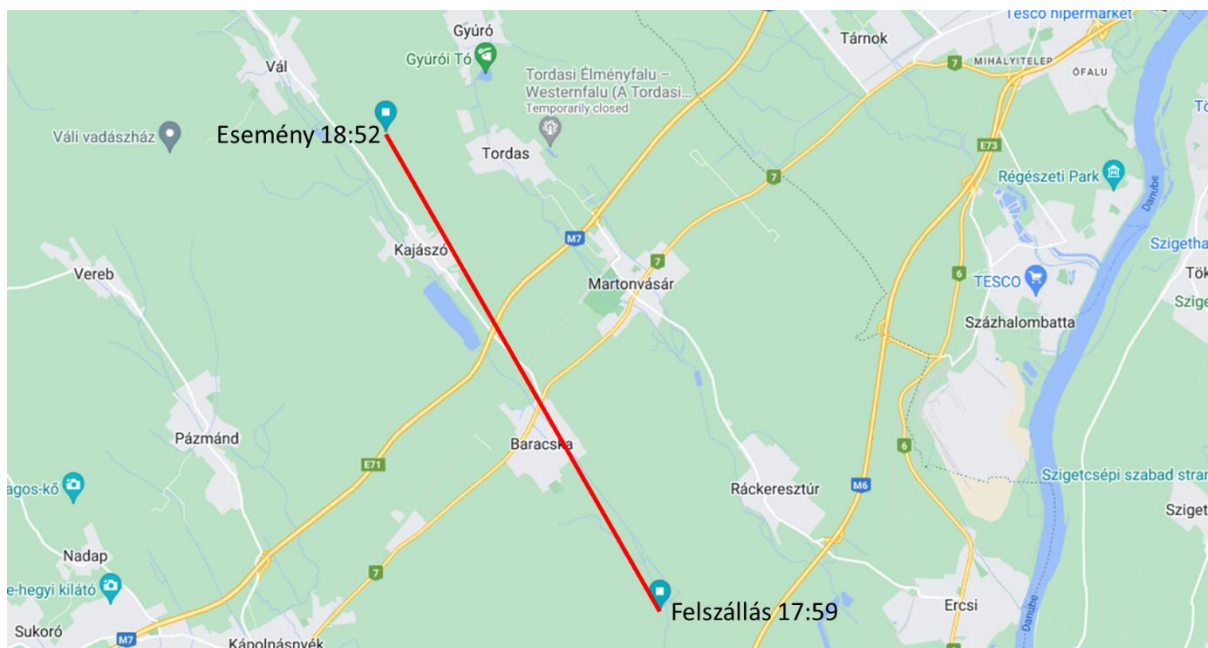
A Magyarország légterében és repülőterein történő repülések végrehajtásának szabályairól szóló 56/2016. (XII. 22.) NFM rendelet 65. § (1) bekezdése értelmében a hőlégballonokat abban az esetben kell rádióberendezéssel felszerelni, ha a hőlégballont 4000 láb (1200 m) és 9500 láb (2900 m) AMSL közötti nem ellenőrzött légterekben üzemeltetik. Ezek alapján az adott repülési útvonalon és magasságon a hőlégballont nem volt kötelező rádióberendezéssel felszerelni.

A hőlégballon pilótája a repülés során egy telefonos alkalmazás segítségével folyamatos kapcsolatot tartott fenn a ballon útját követő földi segítőkkal, a leszállás helyének fellelését elősegítendő.

A kommunikációs berendezések az eset lefolyására nem voltak hatással, ezért további részletezésük nem szükséges.

1.10 A felszállás és földetérés helye

A felszállás 2020. szeptember 5. 17 óra 59 perckor Baracska külterületén elhelyezkedő füves kaszálóról (É47°14'49.30" K18°47'48.17") történt. A felszálláshoz választott helyszín alkalmasnak bizonyult a feladat végrehajtására. A balesettel végződött repülés első földetérése – bejelentés alapján – 18 óra 52 perckor történt, Vál település térségében (É47°20'55.44" K18°42'38.89").



3. ábra: a felszállás és a földetérés helye

1.11 Adatrögzítők

A hőlégballon nyomvonalát a földi kísérők telefonos alkalmazás segítségével rögzítették. A légijárművön adatrögzítő nem volt, az érintett légijármű típusra nincs előírva.

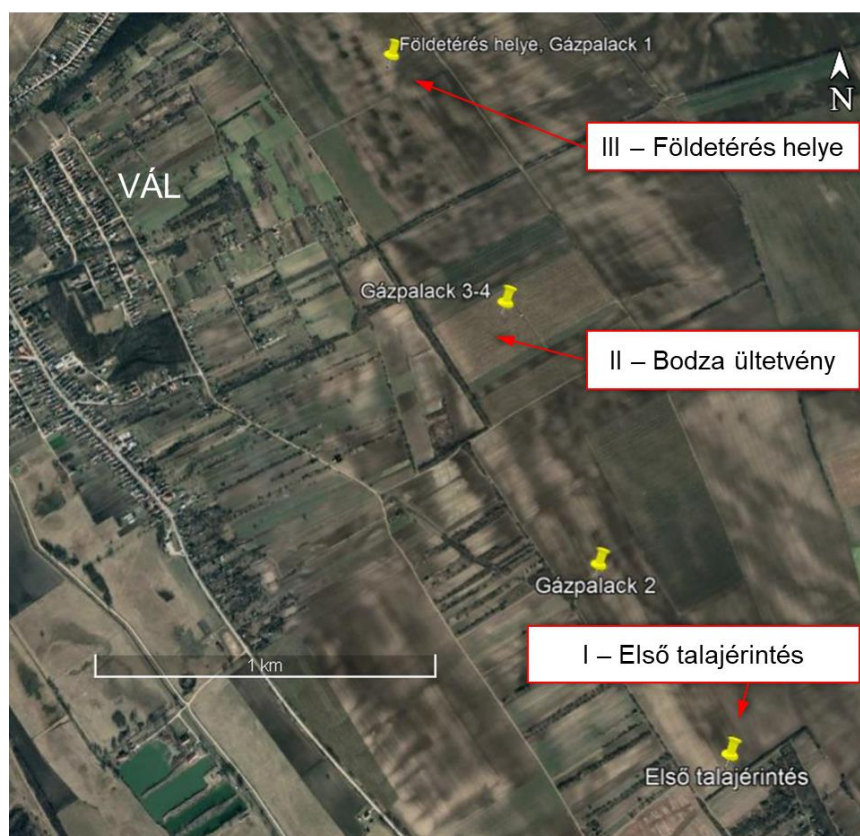
A hőlégballon utasai a felszállást megelőzően és a repülés során fénykép- és videófelvételeket készítettek, melyeket a Vb rendelkezésére bocsátottak. Az utasok videófelvételei a felszállás előkészületeikor rögzítették a kosár belsejének elrendezését és a hőlégballon felfűtését is.

1.12 Roncsra és becsapódásra vonatkozó adatok

A légijármű szétszóródott elemei alapján a Vb három fő helyszínt különböztetett meg.

- I. Vál település külterületén, egy szántóföldön az $\text{É}47^{\circ}20'55,44''$ $\text{K}18^{\circ}42'38,89''$ ponton történt a HA-864 lajstromjelű légijármű első földetérése a fedélzeten tartózkodókkal. A helyszínen fellelt nyomok alapján leszálláskor a kosár elakadt, majd mintegy 2 méter hosszan ismét a levegőbe emelkedett. Utána újra földet ért és a szántásban körülbelül 4-5 méter hosszú, 20-25 centiméter mély árkot húzott. Itt történt a gázömlés, a gáz belobbanása és a sérültek menekülése az égő kosárból. Innen néhány méterre volt megtalálható az egyik tüzelőanyag tartály rögzítő-hevedere, a kupola adattáblája és néhány kisebb égett kupoladarab.
- II. Egy bodzaültetvényen volt megtalálható az áldozat holtteste, valamint két darab 23 kg-os tüzelőanyag tartály (Gázpalack 3 és 4, gyártási száma: A69308, A60242).
- III. Az $\text{É}47^{\circ}22'11,36''$ $\text{K}18^{\circ}41'46,60''$ ponton, egy kukoricásban ért földet a körülbelül 1/5 részében elégett kupola az égőfejjel és az általa vonzott kosár maradványokkal, valamint egy 2 kg-os őrláng tartály (sorszáma: 13472) és egy 23 kg-os tüzelőanyag tartály (Gázpalack 1, gyártási száma: B38186), mindkettő szétrobbant állapotban.

Az I. és II. számú helyszín között, kb. félúton, esett le az utolsóként fellelt (sokáig eltűntként kezelt) 23 kg-os tüzelőanyag tartály (Gázpalack 2, gyártási száma: A54141) feltöltött állapotban, melyet 2020. október 12-én, aratás közben találtak meg.



4. ábra: a tervezett leszállás, a kiégett roncs, és a gázpalackok fellelésének helye

1.13 Orvosi vizsgálat adatai

A hőlégballon pilótája a fején és kézfejein szerzett égési sérüléseket. Nem volt bizonyíték arra vonatkozóan, hogy cselekvőképességét fiziológiai tényezők, vagy egyéb akadályoztatás befolyásolta volna.

Utás1 a tüzelőanyag belobbanását követően gyorsan cselekedett, és közvetlenül a pilóta után volt lehetősége kiugrani a kosárból, menekülés közben égési sérüléseket szerzett. Megsérült az arca, orrcsúcsa, végtagjai és a hasa. Sérült a kézfeje és az ujjai is. Légúti sérülés nem alakult ki, a mentők stabil életfunkciókkal szállították kórházba.

Utas2 szintén ki tudott ugrani az égő légijárműből, valamivel magasabbról (közel 2 méter magasságból) sikerült elhagynia az égő kosarat. A heves tűz következtében másodfokú égési sérüléseket szerzett a fején, hátán, jobb felkarján és mindkét alkarján továbbá mindkét lábszárán. Az arcégés következtében a szeme is kezelésre szorult.

Utas3 az égő hőlégballon kosarában rekedt, az egész testét negyedfokú, súlyos égési sérülések jellemezték. A baleset következtében az élettel össze nem egyeztethető égési és traumatikus sérüléseket szerzett.

1.14 Tűz

A leszállás során a tüzelőanyag ellátó rendszerből nagy intenzitású cseppfolyós gáz-ömlés lépett fel, mely az őrlángot elérve belobbant, lángba borítva a kosár belsejét és nádfonatát. Az újra levegőbe emelkedő égő hőlégballon kosarában kialakult magas hőmérséklet több gázzal töltött tüzelőanyag tartály felrobbanását eredményezte.

A ballon a teljesen kiégett kosárral egy kukoricásban ért földet, ahol a tűz továbbterjedését sikerült megakadályozni.



5. ábra: a ballon kiégett maradványai a fellelésük helyén

1.15 Túlélés lehetősége

A talaj megközelítésekor a pilóta – a szokásos eljárás szerint – nyitotta a kupola ürítő nyílását, hogy csökkentse a felhajtóerőt. A durva talajfogás után, közvetlenül a gázömlés pillanatában elengedte az ürítő kötelet, ezzel megakadályozta a meleg levegő további távozását a kupolából. A kupolában rekedt meleg levegőt a kialakult tűz tovább fűtötte. A három személy kiugrását követően a jelentősen megkönnyebbült ballon a folyamatos fűtés következtében egyre gyorsabban emelkedett. Ebben a helyzetben a bennrekedt harmadik utasnak nem maradt esélye a túlélésre.

1.16 Próbák és vizsgálatok

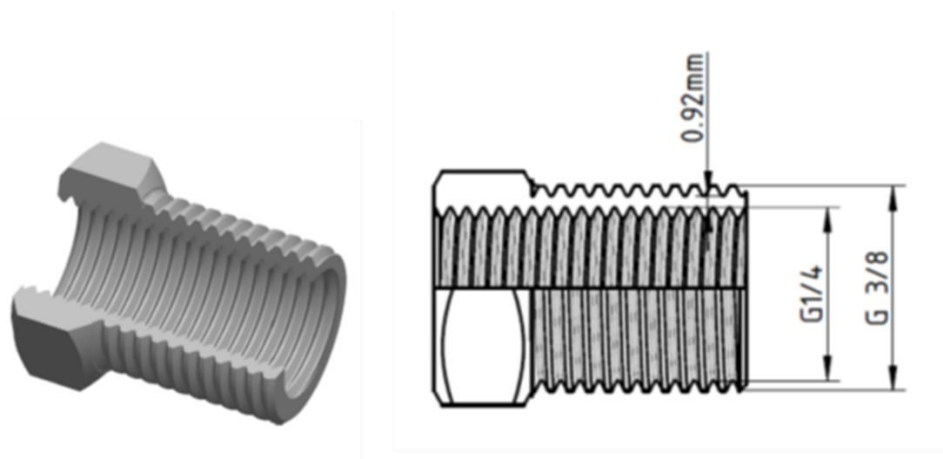
2020. október 02-án a székesfehérvári rendőrkapitányság udvarán az egyik magyarországi hőléggallon üzemeltetője egy teli tüzelőanyag tartály nyitását mutatta be. A vizsgálat célja az volt, hogy egy nyomás alatt levő, a kiáramlás szempontjából akadálymentes szűkítő keresztmetszet nélkül kiáramló gáz milyen formában távozik a tartályból, vagy egy nyitott rendszerből. A nagynyomású folyadékfázisú gáz teljes keresztmetszetben szabadon áramolhatott a tartály csapján keresztül. A hirtelen nyomáscsökkenés következtében a kiáramló folyadék azonnal gázzá alakult át és sűrű, tömör, fehér színű ködöt alkotott, amelyen átlátni nem lehetett (6. ábra).



6. ábra: a gáz kiáramlása a tartályból nyitott csap esetén

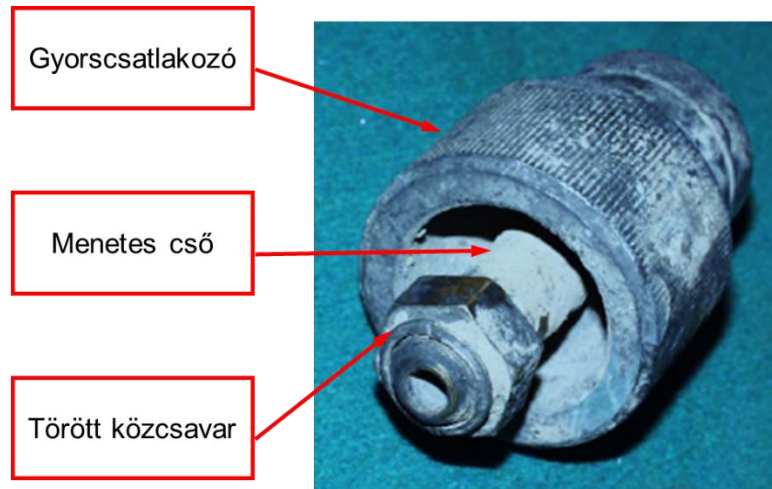
A Vb számítógépes alkatrész modellezés segítségével vizsgálta a tüzelőanyag tartályokat összekötő tömlők csőcsatlakozója és az alkalmazott gyorscsatlakozó jellemző (elméleti) szerkezeti méreteit. A gyorscsatlakozó és a rászertelt tömlő közé egy olyan menet átalakító (szűkítő) elem került beépítésre, melynek külső menet mérete G3/8, a csatlakozó belső átmérőjéhez tartozó menet pedig G1/4. A rajzprogram segítségével egy metszeti ábrán szemléltethető a külső és belső menetárhok között a legkisebb távolság (7. ábra). A szerkesztés alapján megállapítható, hogy az elméleti legkisebb falvastagság kevesebb, mint 1 mm.

A Vb számításai alapján egy ilyen falvastagságú rézötvezet közbetét esetén, ha a jellemző terhelés (pl. külső erőhatás) koncentráltan terheli 100mm erőkaron az alkatrész törése 105N (~10,5kg) terhelés hatására bekövetkezhet. A használt gyorscsatlakozóra rögzített flexibilis tömlő egy merev ún. fegyverzetbe ágyazott menetes tömlővéggel köthető össze a közbetétén keresztül a gyorscsatlakozóval. A törött felület és a merev tömlővég távolsága közel 100 mm hosszú volt.



7. ábra: a közbetét metszeti ábrázolása

A Vb a tüzelőanyag tartályokat összekötő tömlőhöz felhasznált törött közbetét metallurgiai vizsgálatát rendelte meg (9. ábra). Míg az iparban a gépelemek gyártásához jellemzően a „gépbronzokat” használják – ezek 6-10% óntartalmú, nagy szilárdságú rézötvözetek –, addig az anyagvizsgálat szerint megállapítható, hogy a közbetét alapanyaga ólmos sárgaréz volt. Ez az ötvözet – főleg a jó siklási tulajdonságai miatt – jellemzően a csapágybronzok alapanyaga.



8. ábra: gyorscsatlakozó a törött közbetéttel

A vizsgálat során a közbetét törött felületén és környezetében sem makroszkópikus, sem mikroszkópikus anyaghiba nem volt kimutatható. A töretfelület vastagsága a kerület mentén azonban jelentős mértékben, 0,3 mm és 0,8 mm között változott. Az aszimmetrikus törött felület kialakulásának lehetséges oka, hogy a külső és a belső menet nem azonos szimmetria tengelyű, ez visszavezethető egy esetleges gyártási hibára is. A vizsgálat alapján a közbetét törését nem előzte meg jelentős képlékeny anyagváltozás, a töretképe szerint ridegtörés jött létre (9. ábra). A keménység mérés a törés kiindulási helyén jól érzékelhető felkeményedést mutatott.



9. ábra: a törött felületű közbetét

A törött T csatlakozó anyagvizsgálatát a Rendőrség végeztette el. A vizsgálat nem mutatott ki anyaghibát illetve anyagfáradást. Egy azonos gyártmányú T csatlakozóval törésteesztet is végeztek, mely eredménye szerint a T csatlakozó emberi erővel adott erőkaron nem eltörhető.

1.17 Szervezeti és vezetési információk

A HA-864 lajstromjelű légi jármű a Phoenix Hőlégballon Repülő Egylet (továbbiakban: Phoenix HRE) tulajdonában és üzemeltetésében volt, melynek egyedüli felelős képviselője az eseményben érintett hőlégballon pilóta.

A pilóta elmondása szerint a hőlégballon üzemeltetésével járó magas költségek kompenzálására – az esetleges képzési és reklám bevételeken kívül – szinte az egyetlen lehetséges bevételi forrás utasok repültetése.

A Hatóság nyilvántartása szerint a Phoenix HRE a baleset idején nem rendelkezett kereskedelmi tevékenységi engedéllyel és, a Vb rendelkezésére álló adatok alapján, a baleset idején a Pilóta sem rendelkezett kereskedelmi repülési tevékenységre jogosító engedéllyel. A hőlégballon pilótája a HA-864 lajstromjelű hőlégballont a saját magának kiadott egyesületi engedéllyel használta utasok repültetésére.

1.18 Kiegészítő információk

1.18.1 A hőlégballon felépítése

A hőlégballon statikus repülést valósít meg, melynek során a felhajtóerőt a kupolába zárt levegő és a környezeti levegő fajsúly különbsége biztosítja azáltal, hogy a kupolában lévő levegő melegítésével csökken annak sűrűsége. A süllyedés egyrészt a fűtés szüneteltetésével, másrészt a kupola felső részén elhelyezkedő szellőztető és ürítő rendszer (kupolaernyő) nyitásával, ezáltal a meleg levegő kiengedésével valósítható meg. A kupolaernyőt kötélszíjakon keresztül az ürítő kötéll segítségével, a kosárból lehet működtetni (10. ábra).

A kupola levegőjének melegítése a kosár feletti keretre erősített égőfejekkel történik. Ehhez tüzelőanyagként napjainkban szinte kizárólag cseppfolyós propán-bután gázt használnak

1.18.2 Tüzelőanyag

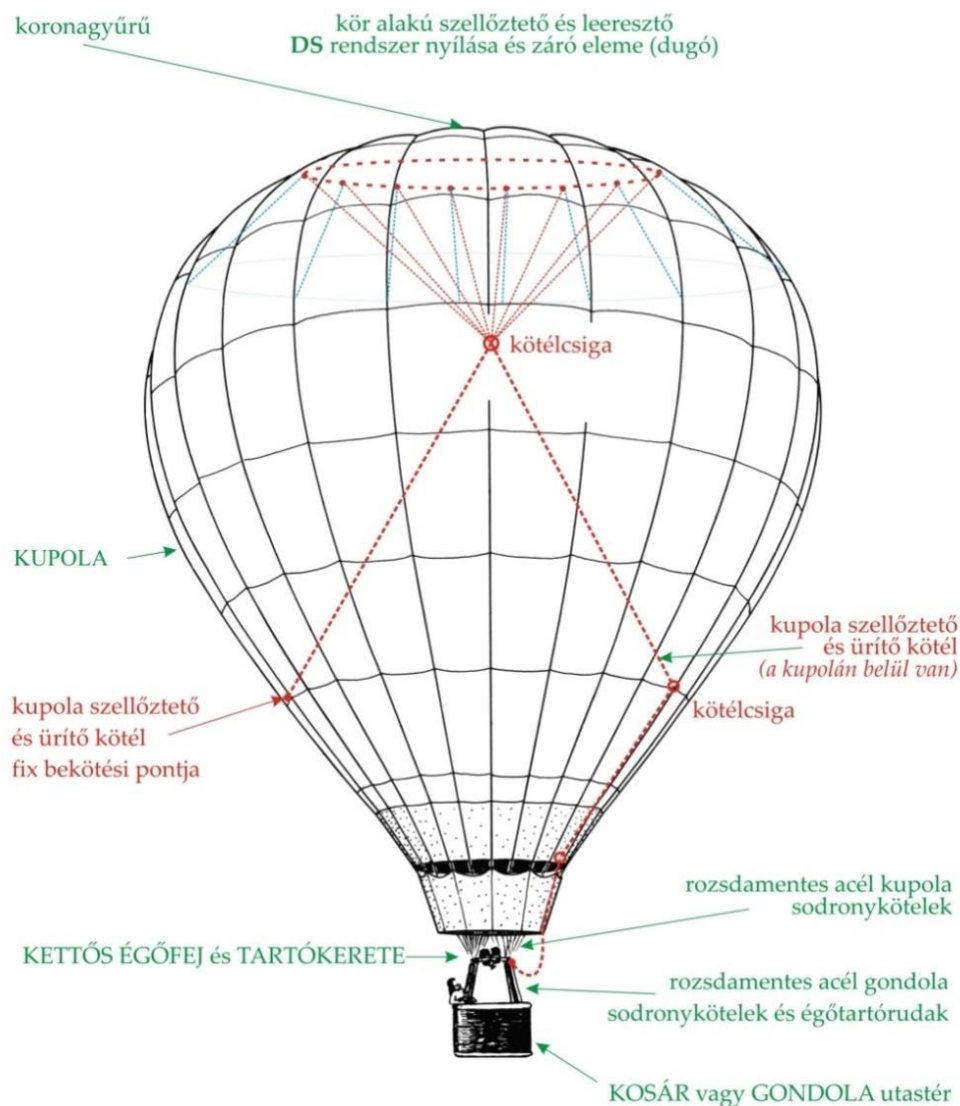
A kupola levegőjének fűtése cseppfolyós gáz (LPG = Liquefied Petroleum Gas) elégetésével történik. A cseppfolyós gáz propán és bután keverékéből áll, ami tisztán, káros mellékhatások nélkül ég el.

A propán forráspontja -42°C , a butáné pedig -1°C . Alacsony hőmérsékleten, gáz fázisú elvétel során a cseppfolyós gáz bután koncentrációja megnövekedne, az ennek következtében fellépő nyomáscsökkenés pedig ellehetetlenítené a gázelvételt.

A propán a tartályban vegyes halmazállapotban van jelen, ahol környezeti hőmérsékleten 2 - 10 bar nyomás uralkodik. Alacsony hőmérséklet és nyomás esetén – közvetlenül start előtt – a tartályban semleges gázzal (nitrogén) történő nyomásfokozást alkalmaznak.

Ha a cseppfolyós gáz folyékony állapotban kerül a szabadba, azonnal párologni kezd. Az elpárolgás során a térfogata mintegy 230-szorosára növekszik, miközben a környezetét erősen lehűti. Rövid idő alatt – hideg köd formájában – nagy mennyiségű gáz távozik, ami a közvetlen környezetében fagyási sérülést okozhat.

A hőlégballon fűtéséhez használt propán-bután gáz rendkívül gyúlékony. Gyúlékonysági koncentráció tartománya a levegőben 1,6 - 9,5 térfogatszázalék, tehát már kis szivárgás esetén is nagymennyiségű gyúlékony keverék keletkezik.



10. ábra: a hőlégballon felépítése

1.18.3 Hajtómű (Gázégőrendszer és üzemanyag ellátás)

A kupola méretétől függően a gázégőrendszer állhat egy, vagy több gázégőből. A TOMI AX-8 típusú hőlégballonhoz két gázégőből álló rendszer tartozik. A gázégő állítja elő a hőlégballon emeléséhez szükséges hőenergiát. Az égő a párologtató tekercek segítségével előmelegíti és gázosítja a folyékony LP gázt, ami aztán a levegővel keveredik. Ezt a gyújtólángégő (őrláng) meggyújtja és a lángot közvetlenül a kupolába irányítja.

A gyújtólángégő egy folyamatosan égő gyújtóforrás a gázégők begyújtásához, ellátására egy-egy 2 kg-os gázfázisú tartály szolgál.

Az égőegység egy két irányban elforgatható keretrendszerre van erősítve, mely egy fogantyú segítségével irányítható.

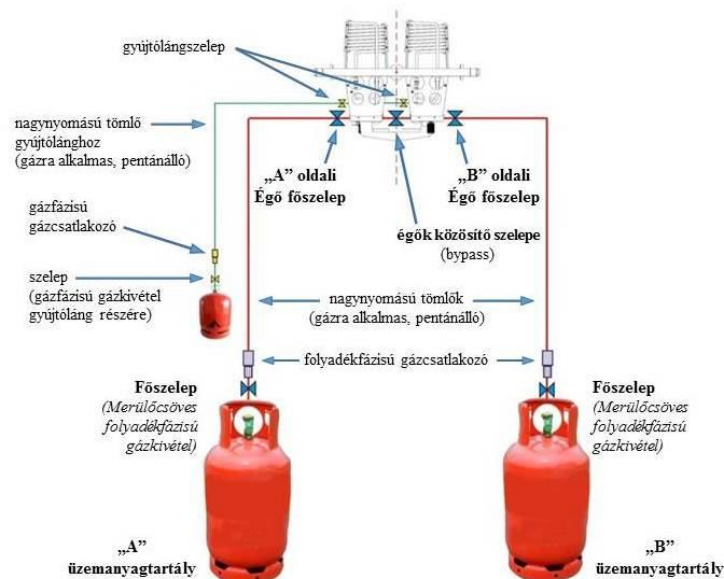
Az 1970-es évek végétől a hőlégballonokat az egész világon csak duplikált (két egymástól független működésű) kettős égőrendszerrel helyezték üzembe. Magyarországon csak ilyen kettős égőrendszerrel felszerelt hőlégballonok készültek. A hőlégballon üzemszerűen egy darab égővel repül, a másik égő biztonsági tartalékot képez, amire bármikor azonnal át lehet váltani. Szükség esetén egyszerre lehet használni a kétszeres teljesítményt.

Ilyen nagyságú hőlégballonok üzemanyag ellátásának egyik módja a közvetlen betáplálású rendszer, üzemanyag közösítő tömlő nélkül. Ez a rendszer tartályonként egy

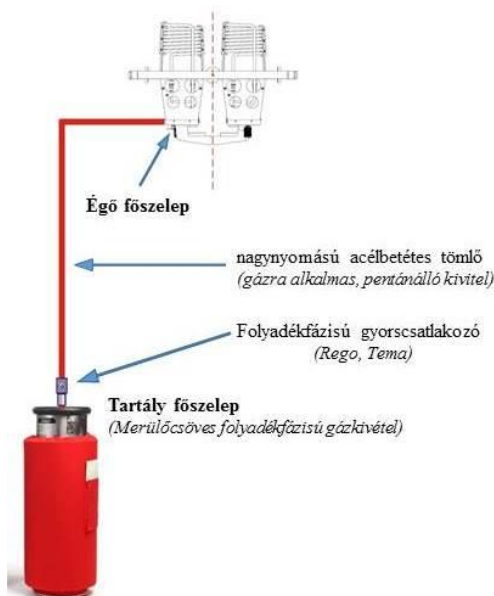
gyorscsatlakozóval van szerelve, mindössze egy meghibásodási lehetőséggel (12. ábra: közvetlen betáplálás).

Másik lehetőség a közösítő tömlő használata, amikor több tartály egy üzemanyagvezeték-elosztón (T elágazáson) keresztül csatlakozik a rendszerhez. A tartálycseré ebben az esetben csak a kiürült tartály zárásából, majd a teli tartály nyitásából áll. Ez a rendszer azonban három vagy több gyorscsatlakozót tartalmaz, három vagy több meghibásodási lehetőséggel (13. ábra: közösítő tömlő használata).

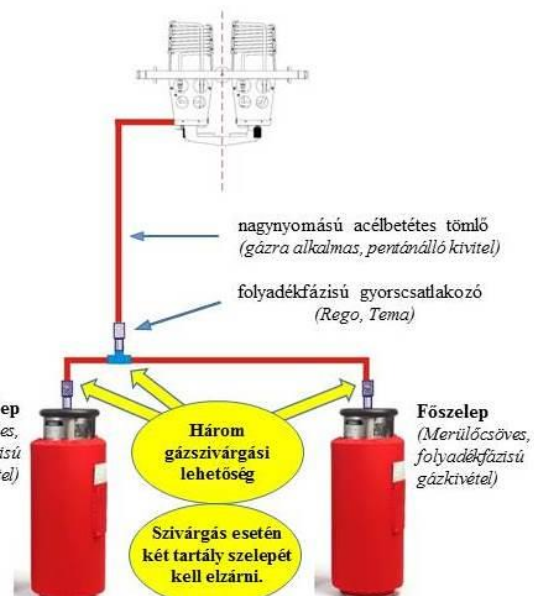
A tömlők és a csatlakozók a hajtómű részének számítanak, ezek műszaki felügyelete is a légi alkalmassági vizsga része, a nyomkövethetőség érdekében az alkatrészeknek is azonosítóval kell rendelkezniük. A hibaforrások minimalizálása miatt menet átalakító közbetét használata tilos.



11. ábra: kettős gázégő gyújtólángpalackos üzemanyag tartályos rendszerének elvi rajza¹



12. ábra: közvetlen betáplálás¹



13. ábra: közösítő tömlő használata¹

¹ forrás: LÉGJÁRÓK – Repülősportok Magyarországon, A léggömbrepülés varázslata I. kiadvány

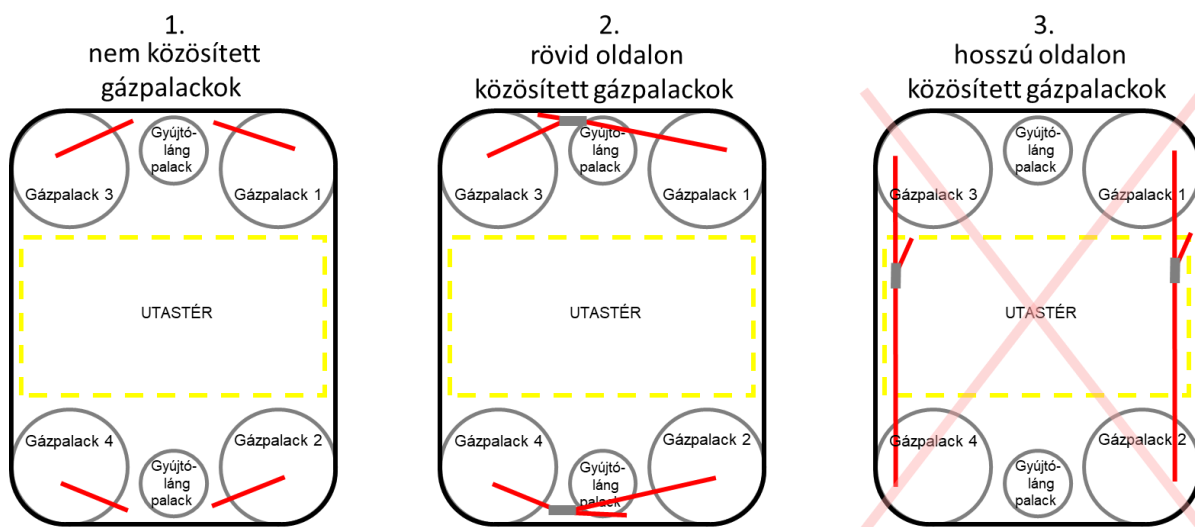
1.18.4 Az üzemanyag tömlők elhelyezése

A ballon légialkalmassági felülvizsgálati bizonyítványában szereplő Notheisz kosár helyett egy Schroeder kosárral volt szerelve. Ezen kosár légiüzemeltetési utasítása (Schroeder Flight Manual Edition 2016 /Revision 4) szerint:

„Az üzemanyagvezeték-elosztók két vagy három üzemanyag-tartály és az égő összekapcsolására szolgálnak. Fő és segéd üzemanyag-tartályok egyaránt csatlakoztathatók. Nagyon fontos a következő feltételek teljesítése:

1. Az üzemanyag-rendszer minden alkatrészének eredeti Schroeder hőlégballon alkatrésznek kell lennie.
2. Egyszerre csak egy üzemanyag-tartály lehet nyitva! Tilos két olyan tartályt egyidejűleg nyitni, melyek egy T- elosztóhoz vannak csatlakoztatva! Abban az esetben, ha az egy T- elosztóhoz csatlakoztatott két tartály egyszerre van nyitva, az egyik túltelítődhet. A cseppfolyósított gáz a nagyobb nyomású tartályból az alacsonyabb nyomású tartályba áramolhat. Ha a gáz egy feltöltött tartályba áramlik, a tartály biztonsági térfogata eltűnik, ami rendkívül veszélyes lehet.
3. Kevesebb üzemanyagtartály használata esetén a szabad csatlakozókat eredeti záródugókkal kell ellátni. Ezzel elkerülhető a gázszivárgás a csatlakozó visszacsapó szelepének meghibásodása esetén.
4. A tömlőket úgy kell elvezetni és rögzíteni a kosár felső váza alatt, hogy ne érjenek az utastérbe, így csökkentve a tömlők sérülésének veszélyét egy esetleges kemény leszállás során.
5. A SCHROEDER hőlégballonok üzemeltetési utasítását minden üzemanyagtartályon fel kell tüntetni.
6. A ballonok gyári sorozatszámát be kell ütni/üttetni a T-elosztóba.”

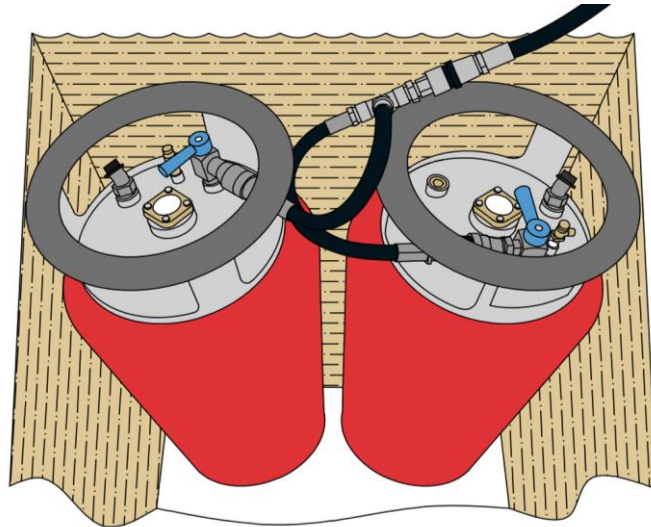
Az előírások szerint az égőtartó rudak szivacsos védőtakarójában vezetett, nagynyomású üzemanyag tömlők hossza a rövid oldali tartályok elérésére van méretezve, semmi esetre sem érhetik el a hosszanti oldal többi üzemanyag tartályát. A tartálycsatlakozók az utasoktól védetten, a rövid fal felé kell, hogy nézzenek, hogy véletlenszerűen se a személyzet, se az utasok ne férhessenek hozzá. A tömlőket a kosár felső belső pereme alatt, lehetőleg úgy kell elvezetni, hogy azok ne érjenek az utastérbe, és ezáltal minimalizálják a tömlőkben való elakadás veszélyét (16. ábra).



14. ábra: gázipalack bekötési módok

Általános gyakorlat szerint, ha a pilóta T-közösítő csatlakozó alkalmazásával repül, akkor azt kizárólag a rövidebb oldalon kötheti össze, soha nem a hosszanti oldalon. Ezt a rövid

kialakítású közösítő tömlő is biztosítja (14. ábra 2., 15. ábra). Az üzemanyag-elosztókat, ha vannak – bár használatuk opcionális – ugyanazon szabványoknak megfelelően kell ellenőriztetni és nyomáspróbáztatni, mint az üzemanyagtömlőket.



15. ábra: a közösítő tömlő alkalmazása (forrás: Schroeder Flight Manual)

1.18.5 EASA szabályozása – Certification Specification for Hot Air Ballons

Az EASA naprakész formában EASA e-rules sorozatban teszi közzé a szakterületekre vonatkozó fontosabb szabályzásokat. Ezek tartalmazzák az aktuális jogszabály szövegét, a vonatkozó végrehajtási szabályokkal, AMC (Accepted Means of Compliance) és GM (Guidance Material), valamint CS (Certification Specification) standardokkal együttesen.

Az AMC 31HB.46(b) pontja alapján azon kereskedelmi forgalomban beszerezhető réz csatlakozók, fittingek, közbetétek, amelyek a hagyományos gáz rendszereknél használatosak, hőlégballon esetén felhasználásuk tilos, mivel ezen elemek kialakítása nem éri el azt a merevségi szintet (robosztus kialakítás), ami a repülésben kívánatos.

Az üzemanyagcellák közötti összekötő részeket, mint elosztókat (beleértve a T-darabokat) és tömlőket úgy kell megtervezni, hogy egy kemény leszállás során a kosár nagymértékű deformációja esetén se legyenek kitéve húzó igénybevételnek. A tervezés során lehetőleg kerülni kell a merev toldásokat. Merev toldások használata esetén, amennyiben azok bármilyen ütközés hatására eltörhetnek, megfelelő védelem biztosítása szükséges. Figyelembe kell venni olyan extrém erőhatásokat is, mint az utas üzemanyagtömlőbe kapaszkodását a leszállás során, illetve az üzemanyagtömlő más vezeték által történő koptatását is. A vezetékeket olyan védelemmel kell ellátni (pl. acélfonat), hogy ellenálljon ezen hatásoknak.

Figyelembe kell venni, hogy az üzemanyag-rendszer azon elemei, amelyek a teherkeret és a kosár védett területén kívülre esnek, azok akadályokkal ütközhetnek, vagy egyéb extrém terhelést kaphatnak.

1.18.6 A gyújtóláng tartályok

Hőlégballonok esetében – ritka kivételtől eltekintve – 1 db gyújtóláng palackot használnak, 1 db gyújtóláng csatlakozási lehetőséggel. Ezt a csatlakozást egy kifejezetten erre a célra rendszeresített, speciális önzáró gyorscsatlakozóval valósítják meg, melyet egy mozdulattal azonnal bontani lehet, így megszüntetve annak égését.

A balesetet szenvedett hőlégballon esetében használt Schroeder égőnél két darab gyújtóláng csatlakozás volt, a könnyen bontható speciális önzáró gyorscsatlakozó helyett REGO típusú nagy áteresztő-képességű főüzemi gázcsatlakozóval.

1.18.7 A balesetet szenvedett hőlégballon belső elrendezése

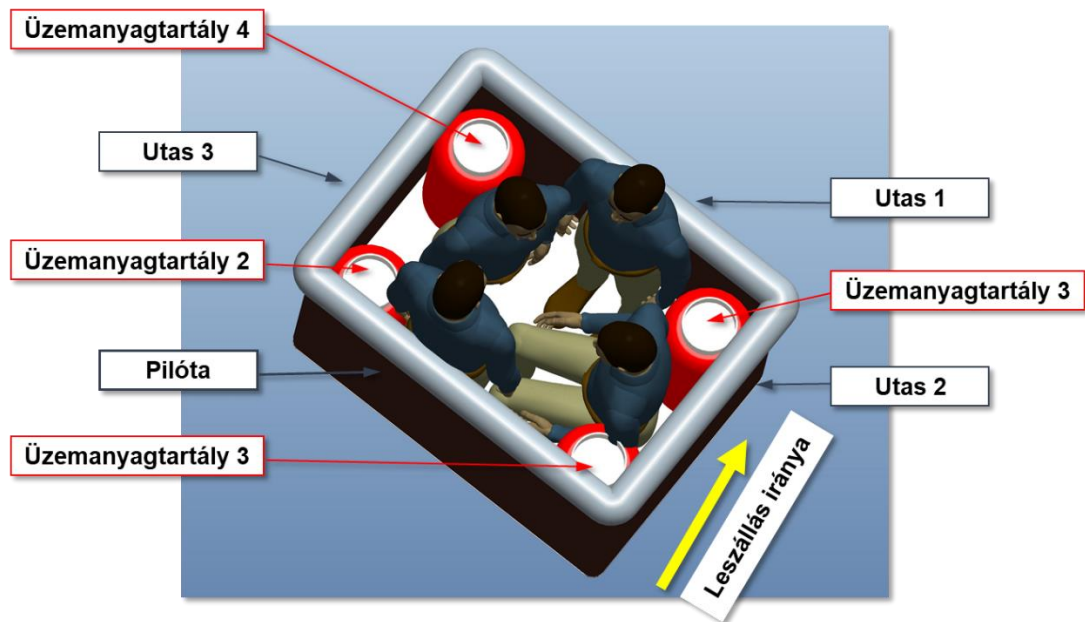


16. ábra: az eseményben érintett kosár elrendezése közvetlenül a felszállás előtt

Közvetlenül felszállás előtt – az utasok által készített – videofelvétel képei alapján a repülésre használt kosár gáztömlői mélyen belógtak az utasok közé (16. ábra). A gázpalackok csomjait nem voltak a kosár felé befordítva és a gáztömlők is csak helyenként, eseti jelleggel, műanyag gyorskötővel voltak rögzítve a kosár oldalfalához. Az egyik őrláng palack gáztömlője a kosárban rögzítetlen állapotú, a tömlő legalsó pontja lépésmagasságban helyezkedett el a kosár aljától. Ezáltal fennállt a lehetősége annak, hogy az utasok belekapaszkodjanak, illetve rálépjenek.

1.18.8 Az utasok elhelyezkedése a kosárban

A 19. ábra a leszállás során a kosárban lévő utasok és a pilóta elhelyezkedését szemlélteti. A Vb rendelkezésére álló információk szerint az utasok a kosár belseje felé fordultak, így a földetérés során Utas1 a menetiránynak háttal, a másik két utas a leszállási menetirányhoz képest oldalt, oldalt-háthelyzetben helyezkedtek el. A pilóta jobb oldalán elhelyezkedő Utas2 guggolva, a többiek behajlított térdekkel várták a földetérést. A kosár belsejében elvezetett tüzelőanyag tömlők az utasok közvetlen közelében, rögzítetlen vagy részben rögzített állapotban helyezkedtek el, a tüzelőanyag tartályokon levő csatlakozók iránya pedig nem a kosár oldalfal irányába mutattak, hanem jellemzően a kosár belseje felé. Az utasok közelében levő szerelvények és tömlők nem voltak elkülönítve, így fennállt annak a lehetősége, hogy akár véletlenül is kézközelben legyenek. A pilóta jobb keze felől guggoló Utas2 háta mögött helyezkedett el a 3. számú tüzelőanyag tartály, melynek közbetétje eltört.



17. ábra: a leszállás során az utasok és a Kapitány elhelyezkedése a kosárban

1.18.9 A légi jármű vezető felelősségének jogszabályi háttere

A 216/2008/EK rendelet IV. melléklet 1.c. pontja alapján „A parancsnok felel a légi jármű üzemben tartásáért és biztonságáért és a fedélzeten lévő minden személyzeti tag, utas és rakomány biztonságáért.”

1.18.10 Oktatási környezet

A Vb információi szerint nincs a hatóság által jóváhagyott naprakész magyar nyelvű hőlégballon pilóta képzési tananyag. Az egykori Magyar Honvédelmi Szövetség Országos Központjának Repülőfőnöksége által 1983-ban kiadott Tansegédlet Hőlégballonrepülők Részére című kiadvány a legutolsó – és jelenleg is használt – ilyen tankönyv.

Az említett tansegédlet szerint:

„Földetérés

...

- oltsuk el az őrlángot, zárjuk el a gázcsapokat – ha van rá időnk;

...

Tűz

...

Tűz esetén követendő eljárás mindenképpen a tűzoltással, vagy legalább terjedésének meggátolásával kezdődjön. A tűzoltást a felszereléshez tartozó tűzoltókészülékkel, valamint egyéb eszközökkel kell végrehajtani.

...

A következő feladat minden tűz, láng megszüntetése a ballonban, azaz az égőfej kioltása, a gázvezeték elzárása és a leszállás megkezdése.

Ha nem sikerül a tűz megszüntetése, akkor is meg kell kezdeni a leszállás végrehajtását, a kiürítőnyílás nyitásával, illetve a magasság függvényében – az állandó nyitvatartásával. Ne feledkezzünk meg arról, hogy a tűztől a kupola külön hőmennyiséget kap, tehát nőhet a felhajtóerő és emelkedésbe megy. Ezért bármilyen késlekedés a tevékenységben – földön, vagy földközelségben keletkezett tűznél – olyan magasságba emelheti a ballont, ahonnan már ejtőernyő nélkül nem lehet biztonságosan kiugrani.

Minden esetre alkalmazható tevékenységi lehetőség helyett a következőket ajánlatos megfontolni:

- *kiugrás a gondolából (földi, vagy földközeli tűznél) legfeljebb 20-30 méter magasságig úgy, hogy a kiürítőkötelet szorosan, biztosan fogjuk, mert az fékezi a földetérést és biztosítja a ballon kiürítését (Fel kell tételezni, hogy a kiürítőkötelet műszaki állapota jó, esetleg acélbetétes, nem a tűzfészken keresztül húzódik);*
- *10 méteres magasságból leugorva, szabadon esve (tehát kötélfogás nélkül) valószínű a töréses sérülés földetérésnél, míg kb. 20 méter magasságtól halálos a földetérési sérülés ilyen körülmények között;*
- ...
- *a légijárműparancsnok csak akkor hagyja el mások előtt a gondolát, ha ezzel biztosítja a többiek menekülési lehetőségét, azaz kiugrásával biztosítja a ballon kiürítését, süllyedésbe vitelét – feltétlenül.*
- *ha kiterjedt tűz van (gázpalack sérült) és kilátástalannak látszik a tűzoltás, a ballon emelkedésbe indul akkor a súlyos sérüléssel járó kiugrást is meg kell kockáztatni.”*

Az eredeti konfiguráció szerinti ballonhoz kiadott és jóváhagyott kézikönyv II. fejezet 6.4 pontjában található a megközelítés és leszállás eljárás leírása, mely szintén előírja az örláng és a palackok leszállás előtti elzárását.

1.19 Vizsgálási módszerek

Az utasok fényképeket és videó felvételeket készítettek a felszállást megelőző előkészületekről és a repülésről is. Az objektív adatok segítségével a Vb rekonstruálni tudta a felszállás előtti kosárelrendezést és a repülési tevékenységet is.

Az eset kapcsán jelentős nagyságú területet kellett átvizsgálni ahhoz, hogy a hőlégballon alkatrészei a Vb számára elérhetőek legyenek. A rendőrséggel közösen együttműködve speciális eszköz használatával sikerült fellelni a 3. sz. tüzelőanyag tartályról letört csatlakozót és a csatlakozóhoz tartozó csavarzatot. A keresési munkálatokat nehezítette, hogy a terület nagy részét az évszaknak megfelelő fejlettségű kukorica borította. A magas növényzet közé beesett alkatrészeket csak közvetlen közelről lehetett felismerni. A terület egy másik jelentős részére bodza bokrok voltak telepítve, melynek átvizsgálása szintén megnehezítette a kereső csapat munkáját. A keresési feladatok komplexitása és a terület nagysága miatt a Vb segítséget kért a Fejér Megyei Polgárőr Szövetségtől. A polgárőrökkel közösen átvizsgált terület nagysága elérte a 30 hektárt. A hiányzó 2. sz. tüzelőanyag tartályt végül az aratási munkálatok befejeztével sikerült megtalálni.

A Vb számítógépes alkatrész modellezés segítségével vizsgálta a tüzelőanyag tartályokat összekötő tömlők csőcsatlakozója és az alkalmazott gyorscsatlakozó jellemző méreteit.

2. Elemzés

2.1 A légijármű vezető jogosultsága és a hőlégballon alkalmassága

A légijármű vezetőjének volt érvényes szakszolgálati engedélye magáncélú repülésre és oktatásra, valamint rendelkezett érvényes orvosi alkalmassági vizsgálattal. Hőlégballonos repülésben jelentős tapasztalattal rendelkezett, de kereskedelmi tevékenység végzésére nem volt szakszolgálati engedélye.

A hőlégballon pilótája a kötelező előírásokat sem a repülő egyes elnökeként, sem pedig a légijármű vezetőjeként nem vette maradéktalanul figyelembe. A légialkalmassági bizonyítványban jóváhagyott konfigurációtól eltérő összeállítással repült, ami sem a tüzelőanyag-rendszer elemei, sem az elrendezésük, sem pedig a felhasznált alkatrészek tekintetében nem felelt meg az 1.18.5 fejezetben ismertetett gyártói előírásoknak.

2.2 A repülés jellemző paraméterei

A balesetvizsgálat során beszerzett adatok alapján a teljes repült idő 53 perc, a megtett távolság pedig hozzávetőlegesen 12 km volt. A hőlégballon átlagsebessége így 13,85 km/h-ra adódik, ami a repülés jellegéből adódóan közel megegyezik az átlagos szélességgel.

2.3 Tüzelőanyag rendszer

A tüzelőanyag tartályok csatlakozó csomópontjai nem voltak a kosár fala felé fordítva. A kosár méretéhez képest túl hosszú és csak részben rögzített tüzelőanyag tömlők, valamint az őrláng palackok rögzítetlen, a kosár aljától lépésmagasságban elhelyezkedő gáztömlői (1.18.8) lehetővé tették, hogy az utasok akaratlanul belekapaszkodjanak, illetve rálépjenek, ezzel véletlenszerű, extrém terhelésnek kitéve azokat. Ehhez hozzájárult, hogy a szabálytalanul alkalmazott, gyengébb minőségű közbetét törése – a Vb számításai szerint – már 105N (kb 10.5 kg) koncentrált erőterhelés esetén is bekövetkezhetett az adott erőkaron. Figyelembe véve egy átlagos felnőtt testtömegét, illetve a kapaszkodás során kifejtett erő nagyságát, az összeállított tüzelőanyag tartály, gyorscsatlakozók és tömlők rendszere jelentős repülésbiztonsági kockázatot hordozott magában.

2.4 Leszállás

Leszálláskor az utasok a pilóta utasításának megfelelően a kosár belseje felé fordultak, így a földetérés oldalán lévők a menetiránynak háttal helyezkedtek el (17. ábra). A Vb valószínűsíti, hogy az első földetéréssel járó meglepetésszerű és – elmondásuk szerint – a vártnál nagyobb zökkenés hatására az utasok ösztönösen próbáltak megkapaszkodni. Feltételezhető, hogy az egyik utas háttal nekiesett a 3. tüzelőanyag tartály nem megfelelően elvezetett tömlőjének, aminek következtében eltörhetett a csatlakozó közbetétje, vagy épp magát a tömlőt ragadta meg, amit véletlenül megrántva ugyancsak előidézhette a közbetét törését. A Vb álláspontja szerint megfelelő tömlőelvezetés és rögzítés (közösítés esetén rövid falon közösítés) használatkor az utasok nem tudnak azokba belekapaszkodni/rálépni így nem alakulhat ki extrém terhelés, illetve megfelelő anyaghasználat és robosztus kialakítás esetén az egyébként szabálytalanul beépített közbetét nagyobb erőhatás következtében sem törik el.

A légijármű kézikönyvének illetve a tansegédlet utasításait betartva (1.18.10) a leszálláskor a palackoknak elzárt, míg az őrlángnak kioltott állapotban kellett volna lennie. A pilóta a kézikönyvnek nem megfeleléssel veszélyeztette a repülés biztonságát. A Vb véleménye szerint a kézikönyv utasításainak betartásával a baleset nagy valószínűséggel elkerülhető lett volna.

A tüzelőanyag rendszerben használt, nem szabályos közbetét törésének következtében szabadon kiáramló folyékony halmazállapotú tüzelőanyag a hirtelen nyomáscsökkenés hatására gáz halmazállapotúvá vált. Ez a folyamat jelentős környezeti hő elvonással járt,

koncentráltan az Utas2 háta mögött, ami az égési sérülésekhez hasonló fagyási sérüléseket okozhatott a hátán.

A kiömlő gáz rövid időn belül sűrű, átláthatatlan ködöt képezett a kosárban (181.16). A T-közosító tömlő alkalmazásával a tüzelőanyag tartályok és tömlők ebben a helyzetben egy nehezen áttekinthető és nehezen kezelhető rendszert alkottak, mert a két tüzelőanyag tartály nem a kosár rövid, hanem a hosszanti oldalán volt összekötve (1.18.5).

A pilóta a gázömlést tévedésből a közös ágra kötött 3. tartály (zárt helyzetű) csapjának zárásával próbálta megszüntetni, miközben a gáz a T-elágazáson keresztül a 4. tartályból ömlött (1.1; 4. ábra: a tervezett leszállás, a kiégett roncs, és a gázpalackok fellelésének helye, 15. ábra). Közosító használata nélküli, átláthatóbb rendszer esetében a megfelelő tüzelőanyag tartály elzárásával megszüntethető lett volna a láng táplálása.

Mivel a gyújtóláng gázcsatlakozásokhoz nem a Schroeder cég által szerelt és engedélyezett gyorscsatlakozót, hanem egy-egy darab REGO típusú, nagy áteresztő képességű folyékonygáz főüzemi gázcsatlakozót használtak, a gyújtóláng gyors elzárására nem volt lehetőség. Amint a kiömlő gáz – néhány másodperc alatt – megtöltötte a kosarat és a levegővel keveredve nagy mennyiségű gyúlékony elegyet képezett, az őrláng begyűjtotta azt. Szabványos gyújtóláng gyorscsatlakozó alkalmazása esetén a gyújtóláng elzárásával, a Vb véleménye szerint esély lett volna tűz kialakulásának megelőzésére.

A gázömlés megszüntetésére tett sikertelen próbálkozás után a Pilóta nem tett további kísérletet a tűz oltására és a gázvezeték elzárására. A rendszer bonyolultsága és az időközben belobbant gázelegy valószínűleg ezt nem is tette lehetővé. Ekkor a pilóta azonnal a lángoló kosár elhagyása mellett döntött, azonban a kosárban tartózkodóknak semmilyen utasítást nem adott.

A Vb álláspontja szerint, ha a Pilótának sikerül az ürítőkötelet megfogva kiugrania a kosárból és azzal lehetővé tenni a ballon kiürülését, úgy jelentősen csökkenthette volna a tűz által generált felhajtóerőt. Ezzel késleltette volna a ballon újbóli levegőbe emelkedését és több idő állt volna rendelkezésre a kosár vészelhagyására.

2.5 Túlélés lehetőségei

Azáltal, hogy gázömlés megszüntetésére tett kísérlete közben a pilóta elengedte az ürítőkötelet, megszűnt a meleg levegő kiáramlása a ballonból. A folyamatosan táplált intenzív láng ugyanakkor tovább melegítette a ballon levegőjét, növelve ezzel a felhajtóerőt. Az utasok menekülése következtében a kosár tömege gyorsan és jelentős mértékben lecsökkent, ami a felhajtóerő növekedésével párosulva a hőlégballon hirtelen és egyre gyorsuló emelkedéséhez vezetett.

A Vb véleménye szerint ezen körülmények között a menekülésre mindössze néhány másodperc állt rendelkezésre és minden egyes utas kiugrásával jelentős mértékben romlottak a többiek túlélési esélyei. A légijármű pilótája hőlégballonos tapasztalatával hamarabb felismerte a veszélyes helyzetet és – a vonatkozó előírások ellenére (1.18.9, 1.18.10) – utasait magukra hagyva elsőként hagyta el a kosarat.

A két magasabb, fiatalabb utas a pilóta menekülését látva, még éppen követni tudta őt, valószínűleg magasságuk miatt könnyebben elérték a keretet, aminek segítségével elhagyhatták az égő ballont. Ezt követően a kosár még gyorsabb emelkedése miatt a harmadik utasnak már nem volt ideje a menekülésre.

3. Következtetések

3.1 Ténymegállapítások

3.1.1 Légijármű

A légijárművet az okmányai alapján az érvényben lévő előírásoknak, és az elfogadott eljárásoknak megfelelően a vizsgára felszerelték, azonban a helyszínen megállapítható volt, hogy nem a legutóbbi légialkalmassági felülvizsgálat szerint jóváhagyott konfigurációs lista szerint üzemeltették. A tüzelőanyag ellátó rendszer tekintetében sem a felhasznált alkatrészek, sem pedig a kivitelezés nem felelt meg a légiüzemeltetési utasításban foglaltaknak. (1.6.3)

3.1.2 Légijármű parancsnoka

A Pilóta az eset idején rendelkezett Hőlégballon pilóta szakszolgálati engedéllyel, de kereskedelmi tevékenység végzésére nem volt jogosultsága. (1.5.1)

3.1.3 Légi üzemeltetés

A légijármű tömege az előírt határon belül volt. (1.6.4, 1.18.5)

A légijárművet a repüléshez megfelelő mennyiségű tüzelőanyaggal feltöltötték. (1.1)

A repülés a repülési tervnek megfelelően jó látásviszonyok, nappali fényviszonyok mellett zajlott le. (1.7)

A Phoenix HRE a baleset idején nem rendelkezett kereskedelmi tevékenységi engedéllyel. (1.17)

3.1.4 Orvosi vizsgálatok

Nem volt bizonyíték arra vonatkozóan, hogy fiziológiai tényezők, vagy egyéb akadályoztatás befolyásolta volna a légijármű vezetőjének cselekvőképességét. (1.13)

3.1.5 Túlélés lehetősége

A pilóta és a két utas kiugrását követően a hőlégballon megkönnyebbedve, az égő kosárral intenzív emelkedésbe kezdett. A harmadik utasnak így már nem volt lehetősége a menekülésre (1.15).

3.2 Esemény okai

A Vb a szakmai vizsgálata során arra a következtetésre jutott, hogy az esemény bekövetkezésének közvetlen oka a 3. tüzelőanyag tartály csatlakozó közbetétjének törése miatt kiszökő gáz belobbanása volt.

Továbbá a Vb az alábbi közvetett okokat és hozzájáruló tényezőket azonosította:

3.2.1 A közbetét töréséhez vezető okok:

- nem jóváhagyott közösítő tömlő és ennek részeként menetátalakító közbetét alkalmazása;
- a szabálytalan vonalvezetés és rögzítés következtében a tömlőszervélynek extrém megterhelésének lehetősége (a tömlőbe akaratlanul kapaszkodva, vagy rálépve).

3.2.2 A gáz belobbanásához vezető okok:

- a leszállás utolsó fázisában nem került sor az őrláng és a tüzelőanyagtartály szelepek elzárására;
- a közösítő tömlő alkalmazásából és a szabálytalan elvezetésből adódó átláthatatlan tüzelőanyag rendszer miatti téves tartály kezelés.

3.2.3 A balesethez vezető, illetve annak kimenetelét befolyásoló egyéb hozzájáruló tényezők:

- a konfigurációs listában és a légialkalmassági bizonyítványban foglalttól eltérő kosár és hajtómű alkalmazása;
- a Pilóta azzal, hogy elengedte az ürítő kötelet és elsőként hagyta el a légijárművet nem tett meg mindent annak érdekében, hogy a hőlégballon az utasok számára is biztonságosan elhagyható legyen.

4. Biztonsági ajánlások

4.1 Szakmai vizsgálat időtartama alatt üzemeltető, hatóság által hozott intézkedések

A KBSZ vizsgálat időtartama alatt a balesettel kapcsolatban sem az üzemeltető, sem a felügyelő hatóság nem hoztak intézkedéseket.

4.2 Szakmai vizsgálat során hozott biztonsági ajánlás

A vizsgálat során a KBSZ Vizsgálóbizottsága nem talált olyan körülményt, ami azonnali biztonsági ajánlás kiadását indokolta volna.

4.3 Szakmai vizsgálat lezárásaként hozott biztonsági ajánlás

A vonatkozó szabályok betartásával az ilyen esetek elkerülhetők, a KBSZ Vizsgálóbizottsága nem talált olyan körülményt, ami biztonsági ajánlás kiadását indokolná.

Budapest, 2022. szeptember 20.


.....
Joó Klementina
Vb vezetője
.....
dr. Nacsá Zsuzsanna
Vb tagja