



MINISTERSTVO DOPRAVY, VÝSTAVBY A REGIONÁLNEHO ROZVOJA SLOVENSKEJ REPUBLIKY



Letecký a námorný vyšetrovací útvar
Námestie slobody 6, P.O.BOX 100, 810 05 Bratislava 15

Ev.č. : SKA2013004

Z Á V E R E Č N Á S P R Á V A

o odbornom vyšetrovaní leteckej nehody

vrtuľníka typu **Dynali H2S**

poznávacej značky **OM-M959**

Dátum: 21.04.2013

Miesto: vzletová prístavacia plocha Trnava - Kopánka / VPP TK

Odborné vyšetrovanie leteckej mimoriadnej udalosti bolo vykonané podľa § 18 zákona č. 143/1998 o civilnom letectve (letecký zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v súlade s Nariadením Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 996/2010 o vyšetrovaní a prevencii nehôd a incidentov v civilnom letectve, ktorými sa riadi vyšetrovanie leteckých nehôd a incidentov v civilnom letectve.

Záverečná správa je vydaná v súlade s predpisom L 13, ktorý je aplikáciou ustanovení ANNEX 13, Vyšetrovanie leteckých nehôd a incidentov k Dohovoru o medzinárodnom civilnom letectve.

Výhradným cieľom odborného vyšetrovania je zistenie príčin vzniku udalosti a prevencia vzniku takýchto udalostí, nie však poukazovanie akejkoľvek viny alebo zodpovednosti osôb.

Táto záverečná správa, jej jednotlivé časti alebo iné dokumenty, vzťahujúce sa k odbornému vyšetrovaniu predmetnej udalosti majú len informatívny charakter a nemôžu byť použité inak, len ako odporúčenie pre realizáciu opatrení, ktoré by zabránili vzniku ďalších leteckých mimoriadnych udalostí s obdobnými príčinami.

A. ÚVOD

Typ prevádzky:	všeobecné letectvo / športové a rekreačné lietanie
Typ vrtuľníka:	Dynali H2S poverenou organizáciou Slovenská Federácia Ultraľahkého lietania SR (ďalej len „organizácia SFUL“) uvádzaný ako lietajúce športové zariadenie (ďalej len „LŠZ“)
Poznávacia značka:	OM-M959



Prevádzkovateľ / vlastník:	Arpád Albert
Miesto vzletu:	VPP TK
Miesto plánovaného pristátia:	VPP TK
Fáza letu:	let po okruhu
Miesto leteckej nehody:	385 metrov od prahu VPP TK 31
Zemepisné súradnice miesta leteckej nehody (WGS84):	N 48° 23' 44'' E 17° 37' 10''
Dátum a čas nehody:	21.04.2013, 08:37

Poznámka: Všetky časové údaje v tejto správe sú uvádzané v UTC čase.

B. INFORMATÍVNY PREHĽAD

Počas letu v blízkosti VPP TK vo výške 270 m nad terénom, pri rýchlosti cca 120 km/h, prišlo k vysadeniu motora, následne pri autorotácii LŠZ narazilo do zeme veľkou vertikálnou rýchlosťou.

Pri tejto udalosti bol cestujúci ťažko zranený, pilot zahynul.

Na vyšetrenie príčin vzniku predmetnej udalosti bola ustanovená komisia:

Ing. Igor BENEK
Ing. Juraj GYENES

Správu vydáva:

Letecký a námorný vyšetrovací útvar
Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky

C. HLAVNÁ ČASŤ SPRÁVY

1. FAKTICKÉ INFORMÁCIE
2. ANALÝZY
3. ZÁVERY
4. ODPORÚČANIA NA ZAISTENIE BEZPEČNOSTI

1. FAKTICKÉ INFORMÁCIE

1.1 Priebeh letu

Dňa 21.04.2013 v čase 08:37 pilot LŠZ, poznávacej značky OM-M959, vykonával v blízkosti VPP TK ukázkový let po okruhu. Počas letu vo výške 270 m nad terénom, pri rýchlosti cca 120 km/h, prišlo k vysadeniu motora. Pilot uviedol LŠZ do režimu autorotácie. Pri veľkej vertikálnej rýchlosti klesania počas autorotácie prišlo k stretu LŠZ so zemou. Pilot, sediaci na pravom sedadle, po páde zostal zakliesnený pod troskami LŠZ. Cestujúci, sediaci na ľavom sedadle, vypadol z LŠZ pri jeho náraze do zeme a roztrhnutí zámku na upínacom páse.

Letecká nehoda bola telefonicky oznámená dňa 21.04.2013 Leteckému a námornému vyšetrovaciemu útvaru MDVRR SR operátorom tiesňového volania 112.

Denná doba: Deň
Pravidlá letu: VFR

1.2 Zranenia osôb

Zranenie	Posádka	Cestujúci	Ostatné osoby
Smrteľné	1	-	-
Vážne	-	1	-
Ľahké zranenia	-	-	-
Bez zranení	-	-	-

1.3 Poškodenie LŠZ

LŠZ bolo pri leteckej udalosti zničené.

1.4 Ostatné škody

Leteckému a námornému vyšetrovaciemu útvaru neboli oznámené okolnosti s prípadným uplatnením iných náhrad škôd voči tretej osobe.

1.5 Informácie o leteckom personáli

Pilot:

občan Slovenskej republiky, muž, vek 56 rokov,

- držiteľ preukazu spôsobilosti súkromného pilota letúnov PPL(A) č. SK02020140 vydaného Leteckým úradom SR dňa 27.06.2002, s vyznačenou platnosťou do 16.04.2017.

Kvalifikácia:

SEP(L) s vyznačenou platnosťou do 30.11.2014

- držiteľ preukazu spôsobilosti pilota LŠZ, č. 08S1008 vydaného organizáciou SFUL.

Kvalifikácie:

Pilot LŠZ vrtuľník s vyznačenou platnosťou do 30.04.2013

Inštruktor LŠZ vrtuľník s vyznačenou platnosťou do 30.04.2013

Pilot LŠZ vírnik s vyznačenou platnosťou do 31.05.2013

Inštruktor LŠZ vírnik s vyznačenou platnosťou do 31.05.2013

- držiteľ preukazu spôsobilosti súkromného pilota vrtuľníkov PPL(H) č. SK06120057 vydaného Leteckým úradom SR dňa 10.05.2012, s vyznačenou platnosťou do 10.05.2017.

Kvalifikácia:

R22 s vyznačenou platnosťou do 31.03.2014

Osvedčenie zdravotnej spôsobilosti 2. triedy s vyznačenou platnosťou do 28.05.2013.

Cestujúci:

občan Slovenskej republiky, muž, vek 54 rokov.

1.6 Informácie o LŠZ

Drak: typ: Dynali H2S
výrobné číslo stavebnice: H2S 1223-035
rok výroby LŠZ: 2012
výrobca stavebnice pre amatérskych staviteľov: Dynali Helicopter Company
zhotoviteľ stavebnice: Arpád Albert

Motor: typ: Subaru DS EJ25
výrobné číslo: 1A 12047
rok výroby: 2012
výrobca: Subaru

Od výroby odlietal celkom: 48h 55min

Preukaz letovej spôsobilosti LŠZ č. RS243, vydaný organizáciou SFUL, s vyznačenou platnosťou do 05.10.2013.

Zákonné poistenie: Allianz Slovenská poisťovňa č.411015101.

Prevádzková história LŠZ

- 26.04.2012 oznámenie o úmysle zhotoviť LŠZ majiteľom organizácii SFUL
- 18.05.2012 zavedený montážny denník
- 11.08.2012 ukončenie montáže
- 10.09.2012 zálet LŠZ

- 17.10.2012 zrealizovaný bulletin SB No13 a SB No14
- 31.10.2012 výmena oleja a olejového filtra v motore
- 13.12.2012 výmena oleja v hlavnej a zadnej prevodovke
- 28.01.2013 zrealizovaný bulletin SB No15.

Výpočet hmotnosti LŠZ v čase vzniku leteckej nehody na základe letovej príručky

Výpočet ťažiska: 2 pasažieri, 25 litrov paliva, dvere pripevnené	Hmotnosť [kg]	Vzdialenosť od vzťažnej roviny [mm]	Moment [kg * mm]
prázdna hmotnosť	392	-115	-45080
dvere pripevnené (2*3kg)	6	575	3450
pasažier na ľavej strane	94	575	54050
pasažier na pravej strane	85	575	48875
Využiteľné palivo (0,7 kg/l) (palivo max.85l=60kg)	25L 17,5	175	3062,5
Batožina (max.26kg)	0	0	0
CELKOVO	594,5 kg	//////////	64357,5
CG (Centre of gravity) pre túto konfiguráciu	64357,5 / 594,5		108,25 mm

- maximálna vzletová hmotnosť 560 kg (uvedená v letovej príručke) bola prekročená o **34,5kg**,
- centráž 108,25 mm bola na základe letovej príručky v tolerancii (krajná predná centráž „122 mm“, krajná zadná centráž „-34 mm“ od vzťažnej roviny),
- požiadavka bočného vyváženia bola dodržaná – ťažšia osoba sedela na ľavom sedadle.

1.7 Meteorologická situácia

Neuvádza sa.

1.8 Navigačné zariadenia

LŠZ bolo vybavené pre lety VFR.

1.9 Spojenie

LŠZ bolo vybavené rádiovým komunikačným vybavením, ktoré umožňovalo obojsmerné rádiové spojenie v každom okamihu letu so všetkými leteckými stanicami.

1.10 Informácie o letisku

VPP TK 13/31 s rozmermi 600 x 15 m, tráva, vzdialená 2 km od mesta Trnava je určená pre vzlety a pristátia LŠZ.

1.11 Letové zapisovače a ostatné záznamové prostriedky

Neuvádza sa.

1.12 Informácia o dopade a troskách

Miesto dopadu LŠZ je určené zemepisnými súradnicami:

N 48°23'44''
E 017°37'10''





1.13 Lekárske a patologické nálezy

Zo súdneho lekárskeho hľadiska išlo o násilnú smrť pilota, ktorá bola v priamej príčinnej súvislosti s leteckou nehodou LŠZ pri jeho dopade na zem.

Na základe úrazových zmien v oblasti horných i dolných končatín zistených pri pitve, vrátane vykonaných laboratórnych biochemických vyšetrení i vyšetrených okolností, bolo možné predpokladať, že v čase nárazu do zeme, boli s najväčšou pravdepodobnosťou ľavá horná a dolná končatina pilota v aktívnej polohe na riadiacich prvkoch, z čoho vyplýva, že s najväčšou pravdepodobnosťou LŠZ riadil pilot.

Ani pri vonkajšej i vnútornej ohliadke ako aj doplnujúcich laboratórnych odborných vyšetreniach biologických materiálov odobratých pri pitve, neboli zistené nijaké akútne, či chronické chorobné zmeny, ktoré by mohli negatívne ovplyvniť pozornosť a konanie pilota v čase leteckej nehody, alebo ktoré by boli v príčinnej súvislosti s jeho smrťou.

Pilot v čase leteckej nehody nebol ovplyvnený alkoholom, ani bežnými liečivami, či omamnými látkami, resp. inými cudzorodými látkami, ktoré by mohli znížiť jeho pozornosť počas letu, ktoré by mohli negatívne ovplyvniť priebeh letu a vznik havarijnej situácie.

1.14 Požiar

Požiar nevznikol.

1.15 Aspekty prežitia

Záchranné práce boli vykonané miestnymi občanmi a príslušníkmi HAZZ, RLP a LZS.

1.16 Testy a výskum

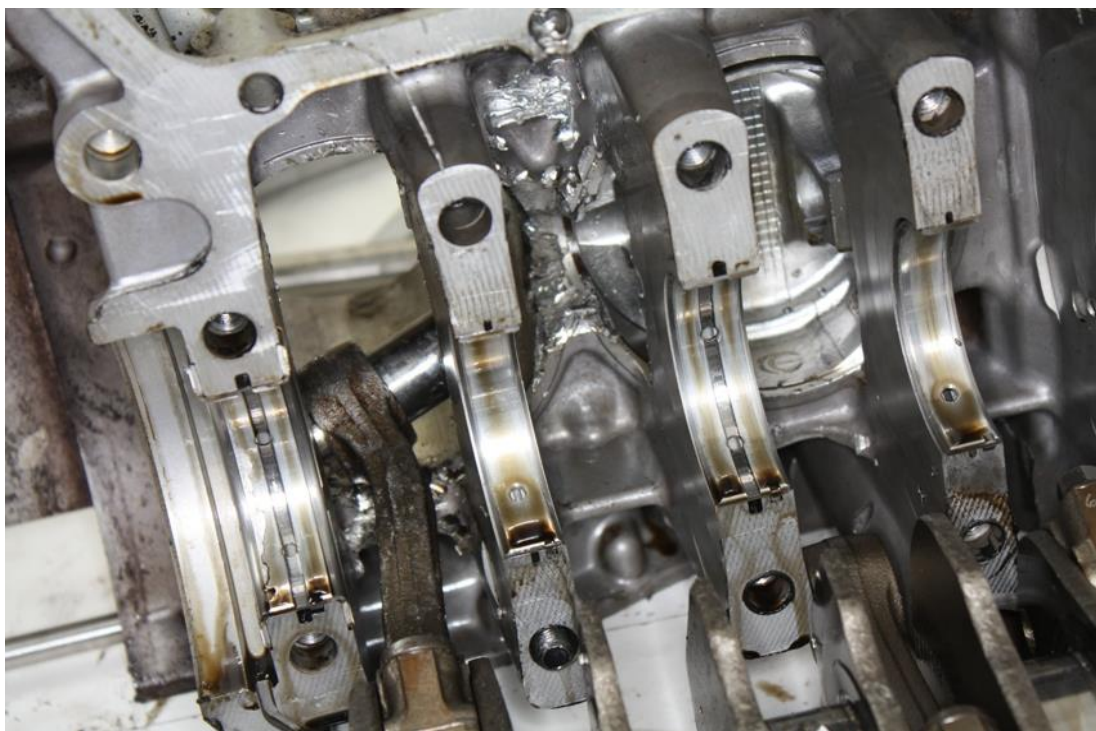
- bolo vykonané **váženie vraku** LŠZ po leteckej nehode certifikovaným zariadením Dynamometer s vyhodnocovacou elektronikou XK3100-B1 od spoločnosti Ing. Peter Trančík – INSPECT. Váha vraku LŠZ so všetkými oddelenými časťami bola stanovená na **381,15 kg**,
- vzorka **automobilového benzínu** bola zaslaná na expertízu do EUROFINS BEL/NOVAMANN s.r.o - akreditované skúšobné laboratórium Bratislava. Analýzou paliva sa zistilo, že destilačná skúška a ani oktánové číslo paliva neboli v súlade s požiadavkami normy STN EN 228,
- vzorka odobratého **oleja z motora** bola podrobená testovaniu v spoločnosti pre výrobu, distribúciu a servis mazív, s.r.o. MOL-LUB - laboratórium WEARCHECK.

Expertízou bol preukázaný vysoký výskyt obsahu oderových kovov s odporúčaním vykonať urýchlenú výmenu oleja, ktorý bol znečistený aj palivom a chladiacou kvapalinou na základe obsahu sodíka a draslíka v oleji,

- vzorka odobratého **oleja z reduktora potvrdila** výskyt voľným okom pozorovateľných tuhých častíc v oleji,
- bolo vykonané rozobratie motora a hlavného reduktora u výrobcu stavebnice Dynali Helicopter Company s účasťou člena komisie, ktorá preukázala, že počas prevádzky sa matica na ojnici piesta číslo 3 postupne uvoľňovala, čo dokazuje zreteľný únavový lom na predmetnej ojnici.



Uvoľnená ojnica narážala do piesta číslo „4“, pričom prišlo k jeho úplnej deštrukcii a prerazeniu bloku motora a tým sa stal motor nefunkčný.





Ozubenie prevodu hlavného rotora nevykazovalo nadmerné opotrebenie napriek údajom získaných o kvalite použitého oleja počas prevádzky a nájdených kovových častí v oleji. Zachytené kovové časti na detektore kovových častíc boli v tolerancii.



1.17 Informácie o organizáciách a riadení

- dňa 26.04.2012 oznámila spoločnosť HELIKOMPRESS, s.r.o. úmysel amatérsky postaviť LŠZ Dynali H2S zo stavebnice pre amatérskych staviteľov s dodávaným motorom Subaru pod dozorom inšpektora – technika organizácie SFUL, pričom 51% stavby mal zhotoviť Arpád Albert a 49 % pochádzalo zo stavebnice pre amatérskych staviteľov Dynali,
- LŠZ bolo postavené zhotoviteľom na základe poverenia č. 3/2009-P vydaného Leteckým úradom SR zo dňa 01.01.2009 a na základe smernice organizácie SFUL č. 4/2000 (požiadavky na stavbu a preukazovanie spôsobilosti lietajúcich športových zariadení druhu mikroľahký letún) a jej dodatkom D/2006 (požiadavky na stavbu a preukazovanie spôsobilosti LŠZ druh vrtuľník a vírnik),
- LŠZ bola pridelená poznávací značka na základe smernice organizácie SFUL č. 3/2000 (pridelovanie poznávacích značiek lietajúcim športovým zariadeniam kategórie mikroľahký letún, ultraľahký vetroň a vírnik),

- v procese schvaľovania stavby vrtuľníka Dynali sa poverená organizácia SFUL riadila rozšíreným poverením č. 3/2006-P vydaného Leteckým úradom SR dňa 9.2.2007, ktorým bolo uvedené poverenie rozšírené o overovanie spôsobilosti a dozor nad stavbou LŠZ o mikroľahký vrtuľník,
- 01.09.2009 bolo LÚ SR vydané nové poverenie č.3/2009-P, v ktorom sa uvádzajú vyššie uvedené oprávnenia pre vybrané druhy LŠZ, ktoré však neboli nikde definované,
- jednotlivé druhy LŠZ sú vymenované v SM-12 vydanej LÚ SR. Vrtuľník v tomto zozname však uvedený nie je,
- z uvedeného možno konštatovať, že SFUL pri schvaľovaní vrtuľníka Dynali do prevádzky nesprávne vychádzala z už neplatného rozšíreného povolenia č. 3/2006-P, ktoré v tom čase už bolo nahradené novým poverením č.3/2009-P.

1.18 **Doplnkové informácie**

Na palube LŠZ počas letu neboli doklady a iná dokumentácia tak, ako to ukladá zákon o civilnom letectve č. 143/1998 Z.z., §14. Komisii bola dodatočne predložená predmetná dokumentácia: osvedčenie o zápise do evidencie LŠZ, preukaz letovej spôsobilosti LŠZ, denník lietadla, povolenie lietadlovej stanice, certifikát o poistení.

1.19 **Spôsoby odborného vyšetovania**

Boli použité bežné spôsoby vyšetovania.

2. **ANALÝZA**

2.1 **Priebeh letu**

Pilot LŠZ po natankovaní, predletovej príprave a zohriatí motora vykonal ukážku visenia LŠZ v prízemnej výške nad VPP TK 13/31 pre cestujúceho.

Po krátkej prestávke vykonal ďalší vzlet s cestujúcim z VPP TK 31, za účelom ukážky letu po okruhu. Podľa výpovede cestujúceho, prišlo pri ukážke v priestore po 4. okruhovej zákrute k vysadeniu motora, čo potvrdila aj vykonaná expertíza motora. Cestujúci vo svojej výpovedi uviedol, že počas letu mal ruky aj nohy na riadiacich prvkoch riadenia a po vysadení motora prevzal plne riadenie LŠZ pilot, ktorý sa rozhodol pre pristátie v autorotačnom režime, pričom používal neobvykle veľké výchylky cyklického riadenia.

S najväčšou pravdepodobnosťou náhly a okamžitý výpadok motora natoľko prekvapil pilota, že nestihol včas uviesť LŠZ do režimu normálnej autorotácie, pričom prišlo k ubrzdzeniu nosného rotora (poklesu otáčok nosného rotora) pod kritické hodnoty, ktoré sú požadované pre autorotáciu a ktoré sa pilotovi nepodarilo obnoviť, čo malo za následok nekontrolovaný pád LŠZ pod veľkým uhlom s následným tvrdým dopadom na zem.

2.2 **Výsledky skúmania motora**

Pri rozobratí motora bolo zistené, že počas prevádzky prišlo k postupnému uvoľňovaniu matice na ojnici piesta číslo 3, pričom vznikol únavový lom na predmetnej ojnici, čo následne viedlo k jej ohnutiu a narazeniu na piest č. 4 a prerazeniu bloku motora. Príčinou uvoľnenia matice bolo s najväčšou pravdepodobnosťou jej nedôsledné dotiahnutie predpísaným momentom počas montáže motora vo výrobe.

3. **Z Á V E R Y / Príčina vzniku leteckej nehody**

3.1 **Zistenia**

- Letecký úrad SR vydal poverenie organizácii SFUL bez určenia osobitných podmienok pre pridelovanie poznávacích značiek a ich evidenciu,

- pridelenie poznávacej značky OM-M959 organizáciou SFUL pre LŠZ druhu vrtuľník nebolo v súlade s SM12 a smernicou č.3/2000,
- predmetné LŠZ bolo postavené zhotoviteľom na základe poverenia č. 3/2009-P v ktorom nie je špecifikované LŠZ druhu vrtuľník a SFUL stavbu predmetného vrtuľníka schválila na základe v tom čase už neplatného rozšíreného poverenia č. 3/2006-P,
- na palube lietadla sa nenachádzali doklady a iná dokumentácia tak, ako to ukladá zákon o civilnom letectve č. 143/1998 Z.z, §14,
- LŠZ nevykazovalo žiadne poruchy pred leteckou nehodou,
- za letu bola prekročená maximálna vzletová hmotnosť LŠZ.

3.2 Príčiny leteckej nehody:

- postupné uvoľňovanie matice na ojnici piesta č.3, s následným vznikom únavového lomu na predmetnej ojnici, čo viedlo k jej ohnutiu, narazeniu na piest č.4, prerazeniu bloku motora a jeho vysadeniu,
- neskorá reakcia pilota na náhlu stratu výkonu motora a nezvládnutie techniky pilotáže v neštandardnom režime letu,
- veľká vertikálna rýchlosť pri dotyku so zemou.

4. ODPORÚČANIA NA ZAISTENIE BEZPEČNOSTI

Na základe odborného vyšetrenia príčin leteckej nehody

LŠZ

poznávacej značky **OM- M959**

ku ktorej došlo dňa **21.04.2013**

odporúčame **organizácii SFUL a Dopravnému úradu SR - divízii civilného letectva** prijať opatrenie:

- uviesť do vzájomného súladu poverenie LÚ SR pre SFUL a jej predpisovú základňu,
- zvýšiť dohľad nad plnením podmienok vydaných v rozhodnutí **LÚ SR z 19.06.2013**, v ktorom vydal poverenie organizácii SFUL pre výkon určených činností.

odporúčame **organizácii SFUL** prijať opatrenie:

- vypracovať postup, podľa ktorého technik SFUL určený dozorom pre plnenie podmienok pre stavbu kvalifikovane posúdi percentuálny podiel vykonaných prác pre konkrétnu individuálnu stavbu LŠZ z pohľadu amatérskeho zhotoviteľa a výrobcu stavebnice.

odporúčame spoločnosti **Dynali Helicopter Company** prijať opatrenie:

- vydať servisný bulletin s požiadavkou vykonať kontrolu dotiahnutia matiek na hlavách valcov a ojniciach tejto série motorov predpísaným momentom.

V Bratislave, 10.03.2014