

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

**o odborném zjišťování příčin letecké nehody
letounu Cessna F-152, poznávací značky OK - AVK,
u obce Čistá na Rakovnicku,
dne 17. června 2012.**

Praha
Červen 2013

Toto šetření bylo prováděno v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 996/2010, zákonem č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a Přílohou č. 13 k Úmluvě o mezinárodním civilním letectví. Závěrečná zpráva, zjištění a závěry v ní uvedené, týkající se leteckých nehod a incidentů, eventuálně systémových nedostatků ohrožujících provozní bezpečnost, mají pouze informativní charakter a nemohou být použity jinak než jako doporučení pro realizaci opatření, která by zabránila vzniku dalších leteckých nehod a incidentů s obdobnými příčinami. Zhotovitel Závěrečné zprávy výslovně prohlašuje, že Závěrečná zpráva nemůže být použita pro stanovení viny či odpovědnosti v souvislosti s určením příčin letecké nehody či incidentu a nemůže být použita ani pro uplatnění nároků v případě vzniku pojistné události. Zhotovitel Závěrečné zprávy výslovně prohlašuje, že Závěrečná zpráva nemůže být použita pro stanovení viny či odpovědnosti v souvislosti s určením příčin letecké nehody či incidentu a nemůže být použita ani pro uplatnění nároků v případě vzniku pojistné události.

Vysvětlení použitých zkratk

°C	Teplota ve stupních Celsia
ACC	Oblastní stanoviště řízení
AFIS	Letištní letová informační služba
AGL	Nad úrovní zemského povrchu
AIP	Letecká informační příručka
AMSL	Nad střední hladinou moře
ATS	Letové provozní služby
BASE	Základna oblačnosti
CI	Cirrus
CU	Cumulus
CZ	Čeština
FEW	Skoro jasno
FIC	Letové informační středisko
ft	Stopa (měrová jednotka - 0,3048 m)
FTO	Organizace pro výcvik v létání
h	Hodina
HZS	Hasičský záchranný sbor
kg	Kilogram (jednotka hmotnosti)
km	Kilometr
kt	Uzel (jednotka rychlosti - 1,852 km.h ⁻¹)
L	Levá
LKLN	Veřejné vnitrostátní, neveřejné mezinárodní letiště Plzeň Líně
LKMO	Veřejné vnitrostátní letiště Most
LKRK	Veřejné vnitrostátní letiště Rakovník
LKRO	Veřejné vnitrostátní, neveřejné mezinárodní letiště Roudnice
m	Metr
MAG	Magnetický
min	Minuta
MSL	Střední hladina moře
NIL	Žádný
NM	Námořní míle (jednotka délky – 1852 m)
PPL(A)	Průkaz soukromého pilota letounu
R	Pravá
RWY	Dráha
RZS	Rychlá záchranná služba
SC	Stratokumulus
SLZ	Sportovní létající zařízení
SMS	Krátká textová zpráva
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
SSR	Sekundární přehledový radar
SYNOP	Zpráva o pozemních meteorologických pozorováních z pozemní stanice
UTC	Světový koordinovaný čas
ÚZPLN	Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
VFR	Pravidla pro let za viditelnosti
VRB	Proměnlivý
VÚSL	Vojenský ústav soudního lékařství

A) Úvod

Provozovatel: Aviatický klub, s. r. o.
Výrobce a model letadla: Reims Aviation S. A. Francie, Cessna, F-152
Poznávací značka: OK - AVK
Místo: pole u obce Čistá na Rakovnicku
Datum a čas: 17. června 2012, 15:54 (všechny časy jsou UTC)

B) Informační přehled

Dne 17. června 2012 ÚZPLN obdržel oznámení letecké nehody letounu Cessna F-152 u obce Čistá na Rakovnicku. Pilot prováděl dvouhodinový sólo navigační let. Po ukončení plánované činnosti nad obcí Švihov se po přibližně stejné trati letu vracel zpět na LKRO. Svědci spatřili letadlo, které padalo kolmo k zemi a rotovalo kolem své podélné osy. Letoun byl po pádu na zem zcela zničen. Pilot zahynul v troskách letounu.

Na místo letecké nehody se téhož dne dostavili inspektoři ÚZPLN s lékařem VÚSL a shromáždili informace významné pro odborné zjišťování příčin.

Příčinu události zjišťovala komise ÚZPLN ve složení:

Předseda komise: Ing. Josef BEJDÁK
Členové komise: Ing. Viktor HODAŇ
plk. MUDr. Miloš SOKOL, Ph.D., VÚSL Praha

Závěrečnou zprávu vydal:

ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD

Beranových 130
199 01 PRAHA 99

Dne 13. června 2013

C) Hlavní část zprávy obsahuje:

- 1) Faktické informace
- 2) Rozbory
- 3) Závěry
- 4) Bezpečnostní doporučení
- 5) Přílohy

1 Faktické informace

1.1 Průběh letu

Průběh letu byl odvozen ze záznamů radarových dat, analýzy dat z přístroje GPS a výpovědí svědků z letiště vzletu a z místa letecké nehody.

1.1.1 Okolnosti, které předcházely kritickému letu

Pilot přijel na letiště v Roudnici nad Labem v 09:00 h a začal se připravovat na let. Přípravu k letu ukončil převzetím čtyřmístného letounu C-172 a v 09:50 h odstartoval do LKMO. Zpět na LKRO přistál v 10:35 h bez závad. Na palubě letounu byl pilot a tři další osoby (dále cestující). Dvě cestující po tomto letu odjely z letiště a na další let zůstal jen pilot a jeden cestující. Z toho důvodu si pilot převzal dvoumístný letoun F-152, s kterým odstartoval v 11:38 h na navigační let z LKRO přes obec Písek zpět do LKRO. Let probíhal zcela normálně a letoun přistál v LKRO po 1 h 50 min letu bez závad. Cestující byl s letem spokojen, na pilotovi nepozoroval žádné známky únavy. Pilot se celou dobu letu choval velmi kamarádsky a byl v dobré fyzické a psychické kondici.

1.1.2 Popis kritického letu

Události spojené s kritickým letem začaly doplněním letounu leteckým benzínem AVGAS 100LL na plnicím místě na LKRO. Zaměstnanec FTO v 13:48 h doplnil do letounu celkem 95,13 litrů paliva, tj. cca 80% objemu palivových nádrží letounu a společně s pilotem provedli fyzickou prohlídku letadla. Před letem pilot upřesnil, že poletí z Roudnice do Tábora a zpět s plánovaným přiletem kolem 16:00 h.

Letoun odstartoval v 14:12 h z RWY 31 LKRO a levou zatáčkou pokračoval kurzem cca 190° MAG k obci Švihov. Pilot s letounem nastoupal a udržoval po trati hladinu 3000 – 4000 ft GPS a rychlost 150 – 170 km.h⁻¹. Před přiletem k obci Švihov nejdříve sklesal na 1700 ft GPS a potom začal provádět horizontální manévry ve výšce 100 – 600 ft AGL při rychlostech 103 – 197 km.h⁻¹. Tuto činnost ukončil po 20 min a pokračoval zpět na LKRO. Cestou se ještě zdržel 4 min nad obcí Chotěšov, kde provedl dvě zatáčky o 180° na hladině 1950 ft GPS. Poté pokračoval v letu směrem na sever západně města Plzeň. Postupně stoupal na hladinu 3000 ft GPS a udržoval rychlost 180 km.h⁻¹. V čase 15:51 h dosáhl polohu Kozlany, kde změnil kurz na 030° MAG. Letoun postupně klesal a pokračoval přes západní okraj obce Čistá. Krátce poté mezi obcemi Čistá a Zdeslav došlo k pádu letounu do levotočivé vývrtky zakončené jeho nárazem do země pod velkým úhlem, který byl téměř 90°. Letounu byl po pádu zcela zničen, k jeho vznícení nedošlo. Pilot utrpěl zranění neslučitelná se životem.

1.2 Zranění osob

Zranění	Posádka	Cestující	Ostatní osoby (obyvatelstvo apod.)
Smrtelné	1	0	0
Těžké	0	0	0
Lehké/bez zranění	0/0	0	0

1.3 Poškození letadla

Letoun byl po pádu na zem zcela zničen.



Obr. 1: Zničený letoun Cessna F – 152

1.4 Ostatní škody

Při manipulaci s troskami letounu a pohybem automobilové techniky na místo letecké nehody z nedaleké komunikace bylo poškozeno cca 0,2 ha vzrostlé řepky.

1.5 Informace o posádce

1.5.1 Pilot

Osobní údaje:

- muž, věk 28 let,
- měl platný průkaz způsobilosti člena letové posádky PPL(A) a platnou kvalifikaci SEP land,
- platný všeobecný průkaz radiotelefonisty letecké pohyblivé služby,
- měl platné osvědčení zdravotní způsobilosti 1. třídy.

Letová praxe a výuka:

Pilot zahájil letový výcvik PPL(A) na letounu Cessna C-150/152 v roce 2009 a v roce 2009 provedl zkoušku PPL(A) dle JAR-FCL 1.135. Výcvik probíhal podle Osnovy výcviku pilotů v FTO 018. Při tomto výcviku nalétal 42 h 10min. V období od získání

PPL(A) do letecké nehody nalétal 150 h 10 min, přičemž v roce 2012 nalétal 20 h 10 min.

1.6 Informace o letadle

1.6.1 Všeobecné informace

Letadlo Cessna F-152 pozn. zn. OK - AVK, byl dvoumístný, jednomotorový, celokovový hornoplošník s tříkolovým pevným podvozkem s předovým kolem. Byl určen pro výcvik pilotů a byl využíván jako turistický letoun.

Typ:	Cessna F-152
Poznávací značka:	OK - AVK
Výrobce:	Reims Aviation S. A., Francie
Rok výroby:	1986
Výrobní číslo:	1980
Osvědčení kontroly letové způsobilosti:	platné
Celkový nálet:	7 376 h 08 min
Pojištění odpovědnosti za škodu:	platné

1.6.2 Pohonná jednotka

Pro pohon letounu byl použit motor Lycoming O – 235 – N2C s pevnou, kovovou, dvoulistou vrtulí.

Motor:

Typ :	Lycoming O – 235 – N2C
Výrobce:	Textron Lycoming
Výrobní číslo:	RL – 12812 - 15
Celkový nálet:	266 h 23 min

Vrtule:

Typ:	Mc Cauley 1A103/TCM6958
Celkový nálet:	402 h 52 min

1.6.3 Provoz letounu

Letoun byl zapsán do leteckého rejstříku 5. dubna 2011 s povolením pro provádění leteckých prací. Provozován byl v rámci FTO Aviatický klub, s.r.o. z LKRO. V palubním deníku letounu a v letadlové knize nebyly zaznamenány žádné zápisy o závadách v provozu letounu. Dne 5. srpna 2011 byl na letounu vyměněn motor. Od této doby letoun nalétal 265 h 10 min. Poslední prohlídka v rozsahu 100 h byla provedena dne 20. dubna 2012 se závěrem „Letadlo způsobilé pro provoz“. Od této doby letoun nalétal 82 h 38 min.

V den letecké nehody byly s letounem provedeny 3 lety v trvání 3 h 43 min.

1.6.4 Technická prohlídka letounu

Technická prohlídka letounu byla zaměřena především na systém řízení a stav ovládacích prvků v pilotní kabině, u kterých komise předpokládala příčinnou souvislost se vznikem a průběhem kritické části letu.

Nárazem letounu byly veškeré řídicí prvky v pilotní kabině zdeformovány a významně poškozeny, ale nenesly stopy staršího poškození. Odtoková část křidélek byla mírně zdeformovaná. Jejich uchycení bylo bez závad a šlo s nimi volně pohybovat. Lanové vedení bylo celistvé a jednotlivé kladky byly bez poškození. V zadní části trupu letounu nedošlo k žádnému významnému poškození. Ocasní pohyblivé plochy byly řádně upevněny ve svých závěsech a šlo s nimi volně pohybovat. Lanové vedení bylo celistvé a jednotlivé kladky byly bez poškození.

Působením sil při dopadu letounu na zem došlo k významnému poškození vybavení přístrojové desky, která byla natlačena přes požární přepážku na zadní část motoru. Na střední část přístrojové desky při dopadu letounu působily síly z levé strany, o čemž svědčí směr vychýlení ovládacích prvků motoru (táhlo vyhřívání karburátoru, táhla přípusti a korekce směsi paliva). Táhlo vyhřívání karburátoru bylo vytaženo. Táhla přípusti a korekce směsi paliva byla zasunuta. Palivový ventil byl otevřen a ovládací prvek byl v poloze „ON“. Klíček v zapalovací skříňce byl zalomený a v poloze „BOTH“. Ovládání „Primer“ bylo v zasunuté poloze a zajištěno.

Podobně vychýlená vpravo byla i páka ovládání vztlakových klapek, přičemž byla v poloze plného vysunutí. Prohlídkou křídla bylo dále zjištěno, že táhla pro vysouvání a zasouvání klapek byla zlomena a s klapkami se dalo volně pohybovat. Šroubovice mechanismu přestavování klapek byla plně vysunuta, což odpovídá vysunutí klapek na 30°.

1.6.5 Technická prohlídka pohonné jednotky

Motor byl podle štítku identifikován a současně byly ztotožněny všechny agregáty na něj namontované.

Při vnější prohlídce motoru byla zjištěna mechanická poškození především v jeho čelní a zadní části. Namontované agregáty byly převážně mechanicky poškozeny a částečně vytrženy z přírub.

Klikovou hřídeli šlo otáčet za použití větší síly. Z tohoto důvodu nebylo možno provést měření nastavení magnet. Samotná magneta byla přezkoušena na odborném pracovišti se závěrem, že jsou v dobrém technickém stavu, dávala dobrou jiskru v celém rozsahu otáček a jejich vnitřní nastavení odpovídalo technickým požadavkům. Kabelové rampy byly potřhané po nárazu, ale jejich prohlídkou nebyly nalezeny žádné stopy staršího poškození z provozu. Činnost zapalovacích svíček byla přezkoušena na testru se závěrem bez závad.

Za účelem zjištění stavu motoru byla provedena jeho rozebírka. Jednotlivé části rozvodu byly bez poškození. Mechanické pohony jednotlivých agregátů byly funkční. Na stěnách válců byl olejový film a nebylo patrné zadíráání.

Olejový systém včetně čerpadla byl funkční. Vzorek oleje byl předán do laboratoře za účelem zjištění jeho fyzikálně chemických vlastností a určení hladiny otěrových kovů. Kontrolované fyzikálně chemické vlastnosti vzorku oleje odpovídaly typu oleje a době provozu olejové náplně. Pouze obsah vody byl na hranici rozpustnosti, což však nemohlo způsobit problémy chodu motoru. Koncentrace

otěrových kovů ve vzorku oleje byly na běžné úrovni pro pístové motory a rozhodně neukazovaly na poruchový stav motoru.

Na palivovém systému nebyly nalezeny žádné závady. Tělo karburátoru bylo prolomeno, škrtkovací klapka byla funkční, sítko bylo bez nečistot. Jako palivo byl použit letecký benzín AVGAS 100LL, jehož vzorek byl podroben laboratorním zkouškám s výsledkem, že splňuje stanovené požadavky pro druh 100LL.

Veškerá zjištěná mechanická poškození motoru odpovídala mechanismu předmětné letecké nehody, při které letoun dopadl na zem téměř pod úhlem 90°.

Zjištěné deformace a rýhy na listech vrtule dokazují, že motor v době nárazu do země pracoval.

1.7 Meteorologická situace

Podle zprávy Českého hydrometeorologického ústavu se nad Německem rozpadala studená fronta a před ní nad území České republiky proudil teplý vzduch od jihozápadu. Podle odborného odhadu byla meteorologická situace v místě letecké nehody následující:

Přízemní vítr:	VRB / 2 - 4 kt
Výškový vítr:	2000 ft MSL 050° / 8 kt / +21°C, 5000 ft MSL 190° / 8 kt / +12°C
Stav počasí:	skoro jasno, beze srážek
Dohlednost:	nad 10 km
Oblačnost:	FEW CU, SC 5000 - 6000 / 7000 - 9000 ft AGL
Turbulence:	slabá v CU
Výška nulové izotermy:	13000 ft AMSL
Námraza:	NIL

Výpis ze zpráv SYNOP z meteorologické stanice Plzeň - Mikulka:

Čas	Celkové pokrytí oblohy oblačností	Směr větru/ Rychlost větru	Dohlednost	Oblačnost/ Výška základny oblačnosti	Teplota	Rosný bod
15:00	1	VRB / 4 kt	75 km	1 CU / 6000 ft	25,1°C	9,4°C
16:00	0	VRB / 4 kt	20 km	-	26,0°C	9,9°C

Výpis ze zpráv SYNOP z meteorologické stanice Kocelovice:

Čas	Celkové pokrytí oblohy oblačností	Směr větru/ Rychlost větru	Dohlednost	Oblačnost/ Výška základny oblačnosti	Teplota	Rosný bod
15:00	3	VRB / 2 kt	75 km	1 SC / 5000 ft	23,6°C	8,9°C
16:00	2	100° / 4 kt	75 km	1 SC / 5000 ft	23,5°C	9,2°C

1.8 Radionavigační a vizuální prostředky

Vizuální prostředky na LKRO, letiště posledního vzletu, odpovídaly třídě letiště podle předpisu L – 14.

1.9 Spojovací služba

V den letecké nehody byla v souladu s AIP AD 4 – LKRO-1 na letišti poskytována služba AFIS, kterou pilot využil při odletu z LKRO.

Pilot v průběhu kritického letu nebyl na spojení s FIC Praha, v kritické fázi letu nenavázal spojení s ACC Praha a ani nedeclaroval stav nouze.

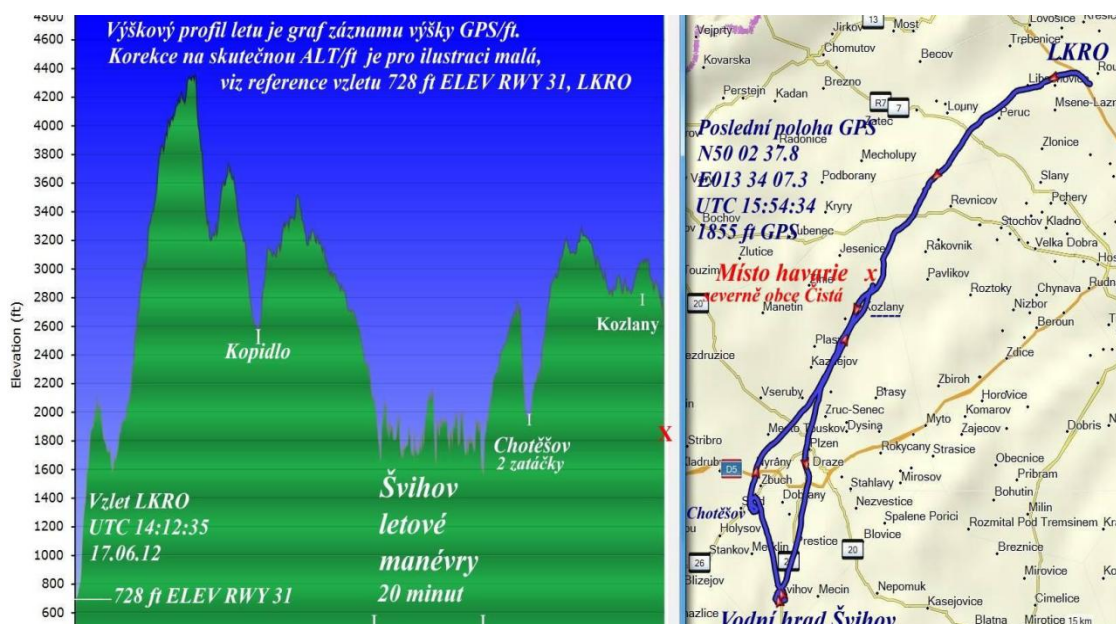
1.10 Informace o letišti

Letištěm posledního vzletu byla Roudnice, veřejné vnitrostátní, neveřejné mezinárodní letiště. Pro provoz letounů se používají travnaté RWY 13L/31R o rozměrech 840 x 30 m a RWY 13R/31L o rozměrech 1400 x 63 m. Provoz na letišti neměl na vznik a průběh letecké nehody žádný vliv.

1.11 Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky

Na palubě letounu nebylo nainstalováno záznamové zařízení, jehož záznam by bylo možné využít k rozboru letu. V letounu bylo pro potřeby navigace použito zařízení GPS MAP 296 GARMIN. Přístroj byl nalezen na místě letecké nehody mimo letoun a byl mechanicky poškozen. Nárazem přístroje byla poškozena zobrazovací jednotka a anténa. Tlačítka ovládání na přední straně přístroje byla zachována v relativně dobrém stavu, ale ovládání menu nebylo možné.

Originální kompletní data, získaná z vnitřní paměti USB, byla uložena v souboru GARMIN.gdb/OK-AVK-Data Orig. Takto získaná data GPS záznamu byla v jednotlivých skupinách rozdělena a podrobena postupné analýze za účelem interpretace letových konfigurací a poloh. Podrobné zpracování bylo provedeno u záznamů dat ze dne 17. června 2012 pro poslední dva lety. Zvláště podrobně byla analyzována data GPS z posledních třech minut kritického letu.



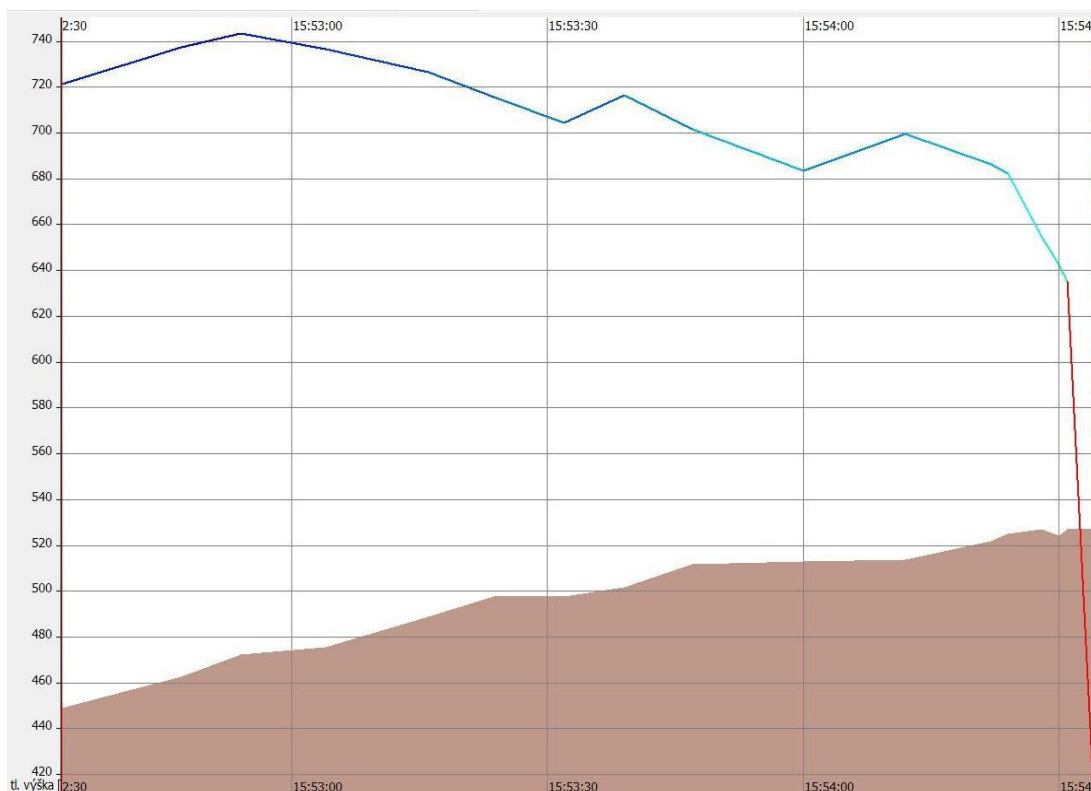
Obr. 2: Trať a výškový profil kritického letu

Čas [h:min:s]	Hladina GPS/ALT [ft]	Rychlost GPS/GS [km.h ⁻¹]	Popis pohybu letounu:
15:52:14	2919	179	Mírné klesání a zatáčení doleva do kurzu 026° MAG
15:52:47	2902	172	Mírné stoupání a zatáčení doleva do kurzu 014° MAG
15:52:54	2923	179	Mírné klesání kurzem 014° MAG
15:53:16	2864	159	Poloha západně obce Čistá, zatáčení do kurzu 011° MAG, mírné klesání a snižování rychlosti
15:53:32	2793	134	Přechod do stoupání, zatáčení doprava na 026° MAG
15:53:39	2833	110	Přechod do klesání, pomalu točí doprava na 033° MAG
15:53:47	2782	108	Klesání kurzem 035° MAG
15:54:00	2724	103	V klesání a následně do stoupání kurz 031° MAG
15:54:12	2776	86	Přechod do klesání, točí doleva kurz 023° MAG
15:54:22	2733	91	V klesání, točí doleva kurz 016° MAG
15:54:24	2721	79	Počátek pádu letounu – rotace doleva
15:54:28	2631	-	Pád letounu – levá rotace
15:54:30	2591	-	Pád letounu – levá rotace
15:54:31	2566	-	Pád letounu – levá rotace
15:54:34	1855	-	Poslední poloha záznamu dat 50 02 37.8N 013 34 07.3E

Tab. 1: Data z poslední fáze letu před leteckou nehodou získaná z přístroje GPSMAP 296 Garmin

Hodnoty a údaje uvedené v tabulce 1 jsou získané ze záznamu systému GPS:

- GPS/GS je rychlost měřená systémem GPS na úseku a vyjadřuje Ground Speed,
- GPS/ALT je hladina ve stopách systému GPS, která není totožná s AMSL. Při porovnání GPS/ALT a nadmořské výšky známých bodů, např. při vzletu z LKRO v 14:12:35 byla GPS/ALT 728 ft a v AIP ČR je uvedena nadmořská výška LKRO 728 ft, byl rozdíl zanedbatelný.



Obr. 3: Profil terénu a výška letu 2 min před leteckou nehodou

1.12 Popis místa nehody a troskek

Letoun dopadl na pole se vzrostlou řepkou cca 1100 m severně od obce Čistá.

v zeměpisných souřadnicích:	N 50°02'36.7''
	E 013°34'09.5''
nadmořská výška:	531,9 m

Trosky se nacházely na jednom místě. Letoun byl zapíchnut přídíl do země. Podle deformací přední části trupu, motorového lože a náběžné hrany obou polovin křídla lze usuzovat, že letoun dopadl na zem pod velkým úhlem, prakticky kolmo k zemi. Pilotní kabina byla zcela zborcena. Přístrojová deska byla posunuta směrem do pilotní kabiny, přístroje a ovládací prvky na ní umístěny byly značně poškozeny. Po nárazu letounu do země došlo ke zlomení trupu v místě za kabinou. Svislé a vodorovné ocasní plochy nebyly poškozeny, směrové kormidlo bylo vychýleno mírně vlevo a výškové kormidlo bylo vychýleno směrem dolů. Obě poloviny křídla byly nejvíce zdeformovány na náběžné hraně. Vztlakové klapky byly zasunuty a křídélka byla souhlasně vychýlena směrem nahoru.



Obr. 4: Celkový pohled na místo letecké nehody

1.13 Lékařské a patologické nálezy

Bezprostřední příčinou smrti pilota bylo polytrauma (sdružené poranění více orgánových systémů). Pilot zemřel prakticky okamžitě po nárazu letounu do země.

Na postavu pilota, sedícího v pilotní sedačce, působilo tupé násilí velké intenzity prakticky na celou plochu těla, zepředu, mírně zespodu. Vznik zranění lze dobře vysvětlit mechanismem letecké nehody – nárazem letounu pod velkým úhlem či téměř kolmo do země. Při pitvě byla zjištěna poranění obou horních a dolních končetin, která svědčila o jejich umístění na prvcích řízení v okamžiku nehody. Při vyprošťování těla z troskek letadla byly nalezeny řádně sepnuté spony bezpečnostního pásu.

Při pitvě nebyly zjištěny úrazové změny, které by nebylo možné vysvětlit mechanismem předmětné nehody, jako je např. zásah střelou nebo výbuch na palubě apod.

Při pitvě pilota nebyly zjištěny chorobné změny, které by se mohly podílet na vzniku havarijní situace, nebo by je bylo možné klást do příčinné souvislosti s jeho úmrtím.

Toxikologickým vyšetřením nebyl v krvi pilota zjištěn alkohol a nebyl v průběhu letu ani pod vlivem jiných, pro let zakázaných, léků nebo drog.

U pilota bylo provedeno biochemické vyšetření somato – psychického stavu. Na základě analyzovaných biochemických parametrů, v kontextu ostatních nálezů a zjištění lze po statistickém vyhodnocení výsledků vyšetření interpretovat závěry tak, že pilot zemřel prakticky ihned po nárazu letounu do země a že před smrtí netrpěl hypoxií.

Z výsledků vyšetření dále vyplývá, že pilot byl do okamžiku nehody při vědomí a vznikla u něho před smrtí intenzivní stresová reakce trvající desítky sekund, nejméně

20 – 30 sekund. Pilot si v této době uvědomoval nebezpečí havarijní situace, vnímal stav jako ohrožení vlastního života.

Při komplexní expertíze nebyly zjištěny žádné skutečnosti, které by svědčily pro zdravotní příčinu vyšetřované nehody.

1.14 Požár

Po nárazu letadla do země nedošlo k požáru.

1.15 Pátrání a záchrana

Pád letounu pozorovali jednotliví svědkové události z obce Zdeslav, kteří následně informovali Policii ČR a HZS.

Na místo letecké nehody se nejdříve dostavili očití svědci. Vrak havarovaného letounu se nacházel uvnitř řepkového pole. Vegetace dosahovala výšky 170 - 190 cm a svědkům události chvíli trvalo, než identifikovali místo pádu a až poté se vydali k troskám letadla vzrostlým porostem. Dále se na místo dostavila hlídka Policie ČR a RZS. V 16:34 h dojela na místo letecké nehody jednotka HZS Rakovník, které byla událost nahlášena v 15:58 h.

1.16 Testy a výzkum

NIL

1.17 Informace o provozních organizacích

Letecká škola Aviatický klub (CZ/FTO – 018) je zařízení pro provádění výcviku PPL, CPL, IR a souvisejících kvalifikací (akrobacie, létání v noci, vlečení kluzáků). Společnost rovněž pronajímá své letouny pilotům a létání se zpravidla uskutečňuje z LKRO.

1.18 Doplnkové informace

1.18.1 Letová příručka pro letoun F-152, pozn. zn. OK - AVK

V letové příručce pro daný typ letounu je v Hlavě 3 Nouzové postupy uvedeno pro případ poruchy motoru během letu provést následující úkony:

1. *Glider Speed – 111 km/h – 60 kts – 69 MPH IAS.*
2. *Carburetor Heat – “ON”.*
3. *Primer – IN and LOCKED.*
4. *Fuel Shutoff Valve – “ON”.*
5. *Mixture – RICH.*
6. *Ignition Switch – “BOTH” (or “START” if propeller is stopped).*

V Hlavě 4 Normální postupy jsou pro let po trati uvedeny následující úkony:

1. *Power – 1900 to 2550 RPM.*
2. *Elevator Trim – ADJUST.*
3. *Mixture – LEAN*

NOTE

If a loss of RPM is noted, use the carburetor heater (refer to “CARBURETOR ICING“ on page 4-24).

Na straně 4-24 jsou popsány následující možné příčiny tvrdého chodu motoru nebo ztráta jeho výkonu:

- Přimrzání karburátoru.
- Zanešení zapalovacích svíček.
- Nefunkční magneta.
- Nízký tlak oleje.

1.18.2 Multiradarový záznam kritického letu

Komise si vyžádala od ACC multiradarový záznam letové činnosti letounu F-152, pozn. zn. OK-AVK v den kritického letu.

Při analýze záznamu multiradarových dat ACC uvedených v tabulce 2 z poslední fáze letu před leteckou nehodou vyplynulo:

Podle tohoto záznamu byla v 14:13 h na přehledovém systému indikace letadla odpovídající poloze po vzletu z RWY 31 LKRO, s odpovídačem SSR nastaveným na kód A 7000. Krátce na to letoun začal točit levou zatáčku a pokračoval směrem na LKRK. V 14:38 h se nacházel 3 NM západně LKRK a pokračoval letem na jih. V 14:57 h byl na hladině 2800 ft, udržoval rychlost 180 km.h^{-1} a míjel východně město Plzeň. V 15:05 h u obce Švihov sklesal a nebyl zobrazen na multiradarovém záznamu.

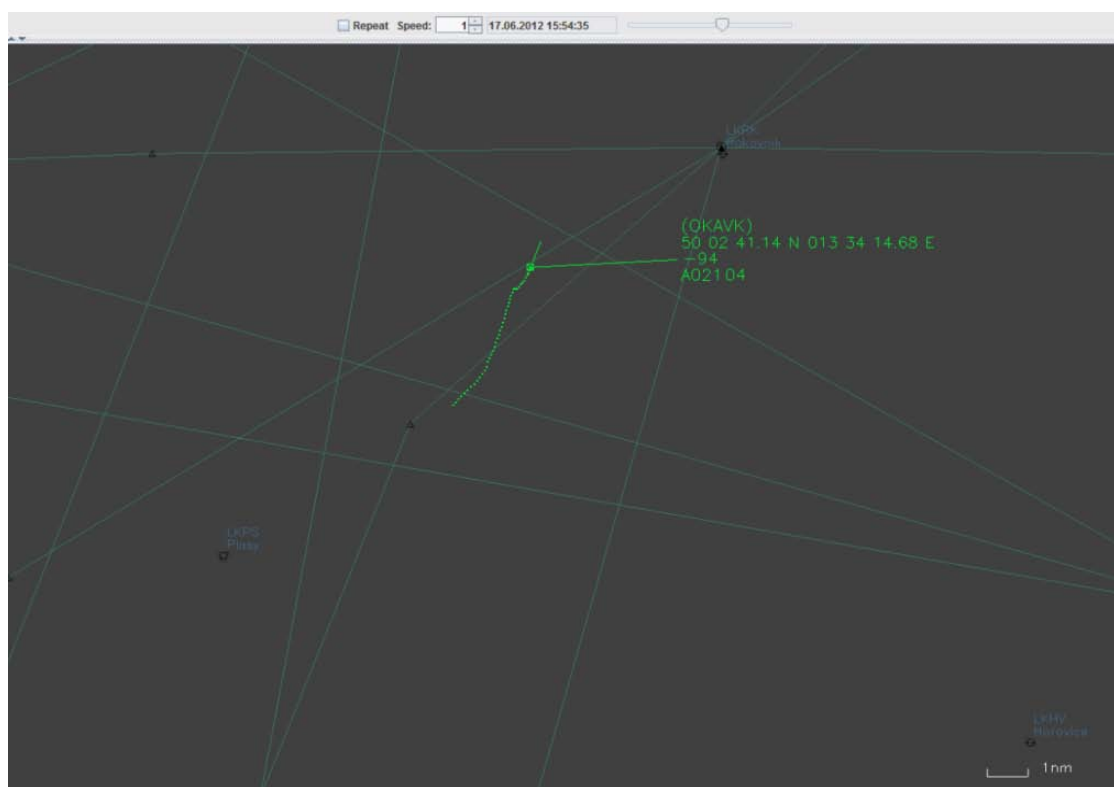
Letoun se znovu zobrazil na multiradarovém záznamu v 15:29 h v poloze 10 NM jižně od LKLN na hladině 2300 ft při rychlosti 180 km.h^{-1} . V čase 15:32 – 15:36 prováděl činnost nad obcí Chotěšov na hladině 2300 – 2500 ft při rychlosti $160 – 180 \text{ km.h}^{-1}$. Po ukončení činnosti pokračoval na hladině 2800 ft rychlostí 190 km.h^{-1} směrem k obci Rakovník.

Čas [h:min:s]	Hladina [ft na tlak 1013 hPa]	Rychlost [kt]	Rychlost stoupání / klesání [ft.min ⁻¹]
15:52:14	2800	100	0
15:52:47	2700	100	-106
15:52:54	2800	100	0
15:53:16	2700	100	0

15:53:32	2600	90	-150
15:53:39	2600	90	-256
15:53:47	2600	70	-225
15:54:00	2500	50	-206
15:54:12	2500	60	-281
15:54:22	2500	50	0
15:54:24	2500	50	0
15:54:28	2500	50	0
15:54:30	2500	50	0
15:54:35	2100	40	-94
15:54:38	2100	40	-94
15:54:42	2100	40	-94
15:54:46	2100	40	-94
15:54:48	2100	40	-94

Tab. 2: Data z poslední fáze letu před leteckou nehodou získaná z multiradarového záznamu

Rychlost letu je odvozena ze záznamu multiradarových dat ATC. Veškeré takto odvozené rychlosti v popisu letu by měly být uvažovány jako přibližné traťové rychlosti.



Obr. 5: Údaj z multiradarového záznamu v čase 15:54:35

1.18.3 Výpovědi svědků z okolí a místa letecké nehody

Výpovědi očitých svědků, kteří pozorovali kritickou fázi letu ze vzdálenosti cca 600 m.

Svědek č. 1

Pracoval se svým synem na lešení postaveném u rodinného domu. Kolem čtvrté hodiny odpolední zpozoroval letadlo, které letělo od obce Čistá v dost velké výšce. Letadla si všimnul proto, že zaznamenal změnu zvuku motoru, jako kdyby vynechával. Najednou zpozoroval, že letadlo zahulo doprava a začalo prudce klesat kolmo dolů s tím, že rotovalo doprava podél osy trupu. Potom se letadlo ztratilo za domy a byla slyšet rána. Svědek se synem nastoupil do auta a jeli cestou k poli s řepkou, která byla vysoká cca 180 cm. Vystoupili z auta a začali letadlo hledat. Když se dostali na místo havárie, uviděli zcela zničené letadlo zapíchnuté kolmo do země. Pilot byl zaklíněn v kabině a nejevil žádné známky života. Na místě byl cítit zápach benzínu jen velmi slabě.

Svědčyně č. 2

Odpočívala na lehátku na dvorku u svého rodinného domku a četla si knihu. Najednou zaznamenala neobvyklý zvuk leteckého motoru a ohlédla se tím směrem. Pohledem přes túji zahlédla letadlo, které se řítilo kolmo k zemi. Po jeho dopadu na zem byla slyšet rána. Hned poté svědkyně s manželem a dvěma sousedy nasedli do auta a vyjeli k místu, kde předpokládali pád letadla. To však nebylo ve vzrostlé řepce vidět, tak se rozhodli jej najít pohledem z blízkého posedu. Po jeho objevení svědkyně přišla k letadlu na vzdálenost cca 5 m. Letadlo uviděla ve značně zničeném stavu. Zaujalo ji pouze tikání nějakého přístroje a zaslechla jednoho pána, který řekl, že pilotovi není pomoci. Na místě nehody byl slabě cítit zápach benzínu.

Svědek z místa letecké nehody

Velitel zásahu ve své výpovědi uvedl, že v době jejich příjezdu byli již na místě pracovníci RZS a místní občan. V prostoru byl cítit silný zápach benzínu. Proto upozornil všechny přítomné na nebezpečí vzniku požáru. Samotné palivo v nádržích, nebo ve zbytcích nádrží nebylo možno pro silné poškození letadla spatřit. Zápach postupem doby mizel, později již nebyl patrný vůbec. Velitel jednotky dále uvedl, že se na místo nehody dostavili cca po 45 minutách od pádu letadla a že v době nehody bylo poměrně teplo, což podpořilo vypařování paliva. Na základě těchto skutečností dospěl k závěru, že intenzivní zápach paliva na místě způsobil únik benzínu z nádrží letadla do půdy a slábnutí zápalu pak přikládal jeho postupnému odpařování. Zároveň se domníval, že nemohlo jít o pouhý zápach z prázdných, roztržených nádrží.

1.19 Způsoby odborného zjišťování příčin

Při odborném zjišťování příčin letecké nehody bylo postupováno v souladu s předpisem L 13.

2 Rozbory

Nejvíce skutečností směřujících k určení pravděpodobné příčiny letecké nehody vyplynulo z důkazů nalezených v troskách letounu, z výsledků prohlídky místa letecké nehody, informací získaných z výpovědí svědků, z analýzy dat přístroje GPS a ze záznamu multiradarových dat ACC.

2.1 Kvalifikovanost pilota

Pilot byl způsobilý letu a splnil předepsané požadavky k provádění sólových letů na letounech typu Cessna C-152/172. V rámci výcviku absolvoval cvičení 10 a 11 Osnovy FTO 018. V těchto cvičeních absolvoval nácvik zábrany pádu a zábrany pádu letounu do vývrtky. Jeden z instruktorů z FTO ve své výpovědi hodnotil jeho dovednosti s pilotováním letounu jako velmi dobré a řadil ho mezi spolehlivé piloty, kteří se zodpovědně připravovali na let. Létal pravidelně a neměl velké přestávky v létání. Jeho cílem byl nálet 200 hodin pro získání kvalifikace obchodního pilota.

V daném letovém dni provedl 5 letů s celkovým náletem 4 h 27 min včetně kritického letu.

2.2 Provedení letu

Pilot při přebírání letounu sdělil instruktorovi, že poletí k Táboru a že se vrátí zpět do Roudnice kolem 16. hodiny. Ve skutečnosti však plánoval poslední let daného dne z LKRO do prostoru obce Švihov. Letová činnost v tomto prostoru byla jako ukázka pro známou osobu, která letoun pozorovala z hradu Švihov. Ta ve své výpovědi uvedla, že na letadle nepozorovala nic neobvyklého. Dále uvedla, že jí v 15:32 h pilot poslal SMS zprávu. Poloha letounu, podle multiradarového záznamu ACC, v tomto čase odpovídala prostoru Chotěšov.

Let z LKRO do Švihova trval 53 min. V okolí hradu létal 20 minut a zpáteční let i se zdržením nad obcí Chotěšov trval 29 min. Celková doba kritického letu byla 1 h 42 min. S ohledem na činnost prováděnou v prostoru obce Švihov byla odhadnuta spotřeba leteckého benzínu na cca 50 litrů. Vzhledem k tomu, že před letem bylo doplněno do letounu 93,13 l benzínu byla hypotéza nedostatečného množství benzínu pro let vyloučena. Tento fakt byl potvrzen výpovědí hasiče, který uvedl, že na místě letecké nehody byl cítit intenzivní zápach benzínu.

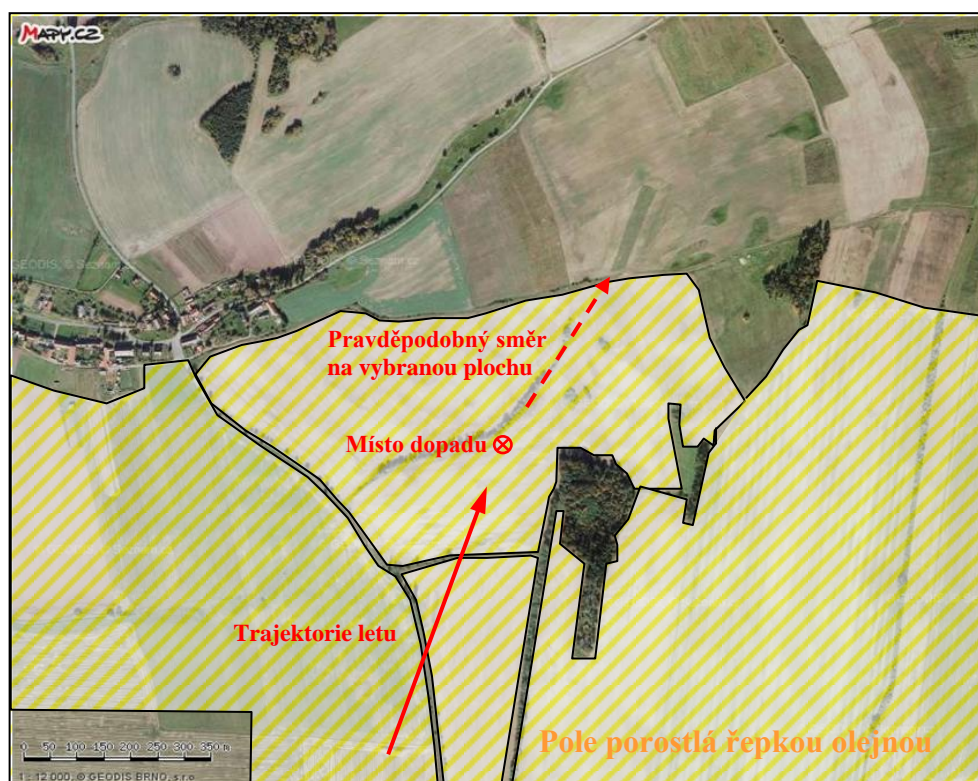
2.3 Kritická situace

Z rozboru vyhodnocení záznamu GPS vyplývá, že kritická situace nastala v 15:52:14, tj. 2 min 20 s před dopadem letounu. Postupně docházelo k snižování rychlosti doprovázené mírným klesáním až do času 15:54:20, kdy vertikální rychlost klesání nepřesáhla hodnotu $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. V tomto časovém úseku bylo dokonce dvakrát zaznamenáno mírné stoupání. Letoun dosáhl v čase 15:53:39 rychlost 60 kt, což odpovídá požadavku letové příručky na rychlost v klesání k řešení nouzové situace při závadě motoru. Důvod, proč následovalo udržování hladiny letu na úkor klesající rychlosti, se nepodařilo komisi objasnit.

Fakt, že letoun letěl ve směru proti stoupajícímu terénu, mohl u pilota vyvolat relativní vizuální pocit větší rychlosti klesání letounu. Proto se pravděpodobně snažil letoun udržet v přibližně stejné hladině na úkor evidentně klesající rychlosti.

V tu samou dobu mohl pilot před sebou zahlédnout místo připomínající plochu SLZ, která je na obrázku 6, na kterou se mohl pokusit nouzově přistát. Tomuto záměru pravděpodobně přizpůsobil vlastní pilotáž letounu a to tak, že se plně soustředil na dosažení vybraného místa pro přistání. Tuto hypotézu se však komisi nepodařilo prokázat.

V čase 15:54:24 došlo k snížení rychlosti až na 43 kt, při které následoval pád letounu do levotočivé vývrtky z hladiny 2067 ft GPS, což odpovídalo výšce 341 ft AGL. Pilot byl pravděpodobně pádem letounu do vývrtky natolik zaskočen, že již vzniklou situaci nedokázal vhodným zásahem do řízení letounu vyřešit.



Obr. 6: Situace okolí letecké nehody

Komise se dále zaměřila na zbývající úkony pro řešení nouzové situace při závadě motoru, kterými jsou zapnutí ohřevu karburátoru, poloha táhla pístu vstřikovací pumpičky v zasunuté a zajištěné poloze, poloha palivového ventilu v poloze „ON“, bohatost směsi paliva v poloze „RICH“ a poloha klíčku v zapalovací skříňce v poloze „BOTH“. Všechny výše popsané polohy ovládacích prvků motoru byly potvrzeny při provedené technické prohlídce letounu.

Z uvedeného vyplývá, že pilot řešil vzniklou nouzovou situaci a připravoval se na nouzové přistání. Toto potvrzuje i fakt, že vztlakové klapky byly v okamžiku nárazu letounu do země ve vysunutě poloze.

2.4 Letoun

Během činnosti při předešlém letu pilot nezaznamenal žádnou závadu v ovládání letounu nebo pohonné jednotky.

Při technické prohlídce letounu komise nenalezla žádný důkaz o tom, že by říditelnost letounu byla před nárazem do země ovlivněna závadou na soustavě řízení letounu.

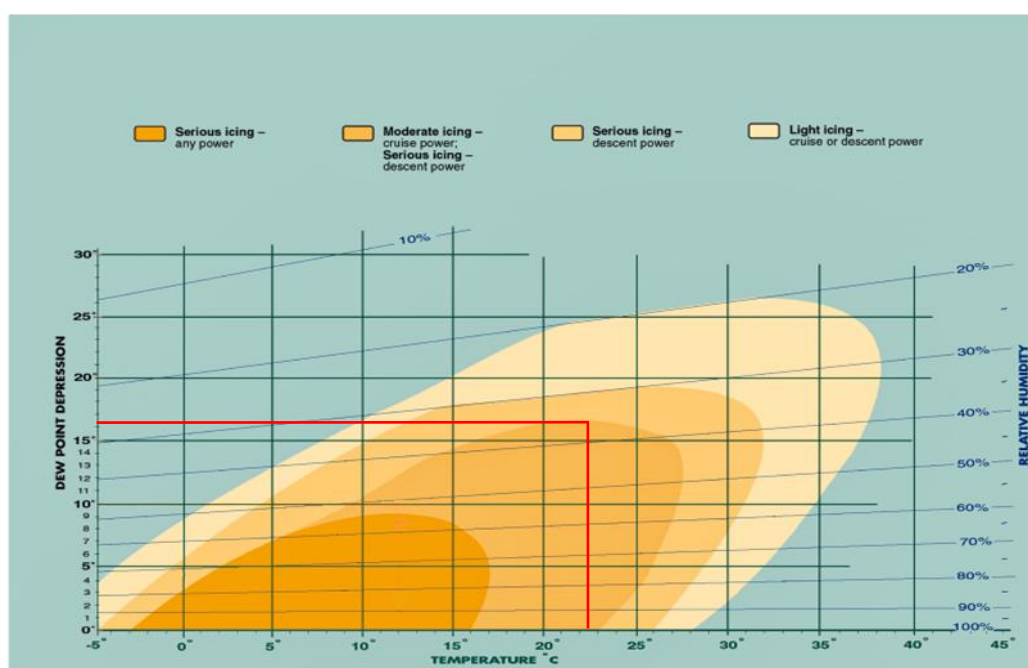
V letové příručce jsou popsány možné příčiny tvrdého chodu motoru nebo ztráta jeho výkonu. Z tohoto důvodu se při technické prohlídce motoru komise zaměřila na stav karburátoru a jeho možného přimrzání, stav zapalovacích svíček, funkčnost magnet a mazání motoru.

Z rozboru zjištěných poškození vyplynulo, že všechna vznikla v důsledku nárazu letounu na pevnou překážku. Technická prohlídka motoru neprokázala závadu, která by způsobila jeho nepravidelný chod nebo ztrátu výkonu během letu. Opotřebením motoru odpovídalo počtu odpracovaných hodin. Laboratorní analýzou provozních kapalin nebyly zjištěny skutečnosti, které by bylo možné klást do přímé souvislosti se vznikem a průběhem předmětné letecké nehody.

2.5 Vliv povětrnostních podmínek

Meteorologické podmínky byly vyhovující k provedení navigačního letu podle pravidel VFR a neměly vliv na průběh letu. Je však pravděpodobné, že místní meteorologické podmínky, hlavně teplota vzduchu, rosný bod a vlhkost vzduchu vytvářely předpoklad pro vznik přimrzání karburátoru a tím mohlo dojít ke snížení potřebného výkonu motoru k udržení ustáleného horizontálního letu.

Na obrázku 7 je graficky znázorněn široký rozsah podmínek a použitého výkonu motoru, které vedou ke tvorbě námrazy v sacím systému pístových motorů malých letadel.



Obr. 7: Grafické znázornění pravděpodobného vzniku námrazy v karburátoru

Z obrázku 7 vyplývá, že po dosazení vypočítaných hodnot teploty vzduchu 22,54°C a deficitu teploty 16,1°C do grafu, se podmínky pro vznik námrazy v karburátoru nacházely na hranici mezi oblastí středního výskytu, pro výkon motoru při cestovním režimu až vážného výskytu, pro výkon motoru při klesání a oblastí vážného výskytu, pro výkon motoru při klesání.

3 Závěry

3.1 Komise dospěla k následujícím závěrům:

3.1.1 Pilot

- měl pro požadovaný let platnou kvalifikaci a byl zdravotně způsobilý,
- měl platný všeobecný průkaz radiotelefonisty letecké pohyblivé služby,
- byl z hlediska dovednosti způsobilý provádět sólo lety,
- absolvoval při výcviku nácvik zábrany pádu a zábrany pádu letounu do vývrtky,
- nemohl získat ve výcviku praktické zkušenosti s vybíráním vývrtek,
- nebyl pod vlivem pro let zakázaných látek,
- při letu před kritickou situací se dopustil letecké nekázně tím, že prováděl horizontální manévry pod výškou 500 ft AGL,
- provedl všechny úkony k řešení nouzové situace při závadě motoru předepsané letovou příručkou,
- nevěnoval dostatečnou pozornost pilotáži a nezabránil stálému klesání rychlosti letounu,
- v konečné fázi letu ztratil kontrolu nad letounem.

3.1.2 Letoun:

- měl platné Osvědčení kontroly letové způsobilosti a byl způsobilý k letu,
- měl platné pojištění,
- byl před letem doplněn množstvím paliva potřebným pro let a nevykazoval žádné závady,
- byl zcela zničen působením sil při prakticky kolmém nárazu do země.

3.1.3 Posouzení stavu motoru:

- technická prohlídka motoru neprokázala žádnou závadu, která by způsobila pokles nebo ztrátu jeho výkonu,
- místní povětrnostní podmínky na dané hladině letu mohly vytvořit v karburátoru podmínky pro jeho přimrzání.

3.2 Příčiny

Příčinou letecké nehody byla ztráta kontroly nad letounem při řešení nouzové situace, s následným pádem letounu do vývrtky, na malé výšce, zakončené nárazem letounu do země.

4 Bezpečnostní doporučení

Nevydávám.

5 Přílohy

NIL