ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ
PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD
Beranových 130
199 01 PRAHA 99

CZ-21-0644

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

**o odborném zjišťování příčin letecké nehody
letounu Cessna 152
poznávací značky OK-IKC
na poli u obce Žilina u Kladna
ze dne 4. září 2021**

Praha
květen 2022

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. Jediným účelem je prevence budoucích nehod a incidentů bez určování viny či odpovědnosti. 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.

Obsah

Použité zkratky 4
Použité jednotky 4
A) Úvod 5
B) Informační přehled 5
1 Faktické informace 7
1.1 Průběh letu 7
1.1.1 Okolnosti, které předcházely kritickému letu 7
1.1.2 Kritický let 8
1.2 Zranění osob 11
1.3 Poškození letadla 11
1.4 Ostatní škody 11
1.5 Informace o osobách 12
1.5.1 Pilot 12
1.5.2 Další osoba na palubě 12
1.6 Informace o letadle 12
1.6.1 Technický popis 12
1.6.2 Pohonná jednotka 13
1.6.3 Provoz letounu 13
1.6.4 Výpočet vzletové hmotnosti letounu před kritickým letem 13
1.6.5 Výpočet a určení momentu těžiště 14
1.6.6 Určení polohy těžiště letounu 14
1.7 Meteorologická situace 15
1.7.1 Všeobecné informace o počasí 15
1.7.2 Výpis ze zpráv METAR 15
1.7.3 Radarový a družicový snímek 16
1.8 Radionavigační a vizuální prostředky 16
1.9 Spojovací služba 16
1.10 Informace o letišti 16
1.11 Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky 17
1.11.1 Letový zapisovač 17
1.11.2 Radarový záznam 17
1.12 Popis místa nehody a trosek 17
1.12.1 Ohledání trosek 18
1.13 Lékařské a patologické nálezy 18
1.14 Požár 19
1.15 Pátrání a záchrana 19
1.15.1 Nouzový polohový radiomaják ELT 20
1.16 Testy a výzkum 20
1.16.1 Test použitého paliva 20

1.16.2 Posouzení stavu motoru 20
1.17 Informace o provozních organizacích 21
1.18 Doplňkové informace 21
1.18.1 Letecký předpis L 8168/III 21
1.18.2 Letová příručka 21
2 Rozbory 22
2.1 Posádka 22
2.1.1 Způsobilost a kvalifikovanost pilota 22
2.1.2 Cestující 22
2.2 Provedení letu 22
2.3 Kritická situace 23
2.4 Letoun 23
2.5 Vliv povětrnostních podmínek 23
2.6 Organizátor soutěže 24
3 Závěry 24
3.1 Zjištění komise 24
3.1.1 Pilot 24
3.1.2 Letoun 24
3.1.3 Povětrnostní podmínky 24
3.1.4 Organizátor soutěže 25
3.2 Příčiny 25
4 Bezpečnostní doporučení 25
5 Přílohy 25

Použité zkratky

ACC	Oblastní stanoviště řízení
AGL	Nad úrovní zemského povrchu
AK	Aeroklub
ATZ	Provozní letištní zóna
Cb	Cumulonimbus
Cu	Cumulus
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
E	Východ
FEW	Skoro jasno
GPS	Globální polohovací systém
GS	Rychlost vůči zemi/traťová rychlost
HZS	Hasičský záchranný sbor
LKKL	Veřejné vnitrostátní letiště Kladno
LKPR	Veřejné vnitrostátní/mezinárodní letiště Praha/Ruzyně
LKAA	Letová informační oblast Praha
MAG	Magnetický
METAR	Pravidelná letecká meteorologická zpráva
MSL	Střední hladina moře
N	Sever
NIL	Žádný
NOSIG	Bez význačných změn
PPL (A)	Průkaz soukromého pilota letounu
RADIO	Služba poskytující informace o známém provozu v ATZ
RCC	Koordinační záchranné centrum
REG QNH	Oblastní tlak, nejnižší atmosférický tlak na území, redukovaný na střední hladinu moře podle podmínek standardní atmosféry
RWY	Dráha
SELČ	Středoevropský letní čas
SEP Land	Kvalifikace pro jednomotorový pístový letoun
UTC	Světový koordinovaný čas
ÚZPLN	Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
VFR	Pravidla letu za viditelnosti
VRB	Proměnlivý

Použité jednotky

ft	Stopa (jednotka délky - 0,3048 m)
hPa	Hektopascal (jednotka atmosférického tlaku)
kt	Uzel (jednotka rychlosti - 1,852 $km \cdot h^{-1}$)

A) Úvod

Provozovatel:	právnická osoba
Výrobce letadla:	Cessna Aircraft Company
Typ letadla:	letoun CESSNA 152
Poznávací značka:	OK-IKC
Místo události:	pole cca 1 km severně obce Žilina u Kladna
Datum a čas události:	4. 9. 2021, cca 12:20 UTC, 14:20 SELČ (časy ve výpovědích svědků jsou uvedeny v SELČ)

B) Informační přehled

Dne 4. 9. 2021 ÚZPLN obdržel oznámení o letecké nehodě letounu Cessna 152 na poli cca 1 km severně obce Žilina u Kladna. Pilot letounu a další osoba na palubě (dále navigátor) se zúčastnil Memoriálu Zdeňka Běhounka 2021 pořádaného AK Kladno, z.s. Soutěžní navigační let probíhal po plánované trati letu s vyhledáváním pozemních cílů. Před posledním kontrolním bodem při letu východním směrem došlo k významnému snížení rychlosti letounu. Letoun přešel do pádu s následným přechodem do střemhlavého letu. Při vybírání střemhlavého letu pokračoval letoun ve strmém stoupání pod úhlem cca 50 až 60° s plynulou změnou kurzu na sever. Na vrcholu stoupání došlo ke ztrátě rychlosti a pádu doleva, částečně přes záda.
Během pádu letoun opsal cca 1/4 otočky levé vývrtky, po které směřoval přídí zcela kolmo k zemi. Letoun pod tupým úhlem v mírném pravém náklonu, velkou vertikální rychlostí narazil pravým okrajem výškového kormidla do země. Pokračoval v rotačním pohybu přes koncový oblouk pravé poloviny křídla, vrtuli a po dopadu na hlavní podvozek se zastavil přídí směrem na jihozápad, cca 20 m od místa prvního kontaktu s terénem.
Letoun byl zničen. Posádka letounu utrpěla zranění neslučitelná se životem.

Náhodný svědek oznámil nehodu na tísňové lince 158. Na místo letecké nehody se dostavila hlídka Policie ČR, jednotka HZS, koroner a inspektoři ÚZPLN, kteří provedli odborné ohledání místa a trosek letounu, včetně těl posádky.

Příčinu události zjišťovala komise ÚZPLN ve složení:

Předseda komise:	Ing. Josef BEJDÁK
Členové Komise:	Pavel MRÁČEK
	Doc. MUDr. Miloš SOKOL, Ph.D., MBA, LL.M., VÚSL Praha

Závěrečnou zprávu vydal:

ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD
Beranových 130
199 01 PRAHA 9

Dne 30. 5. 2022

Hlavní část zprávy obsahuje:

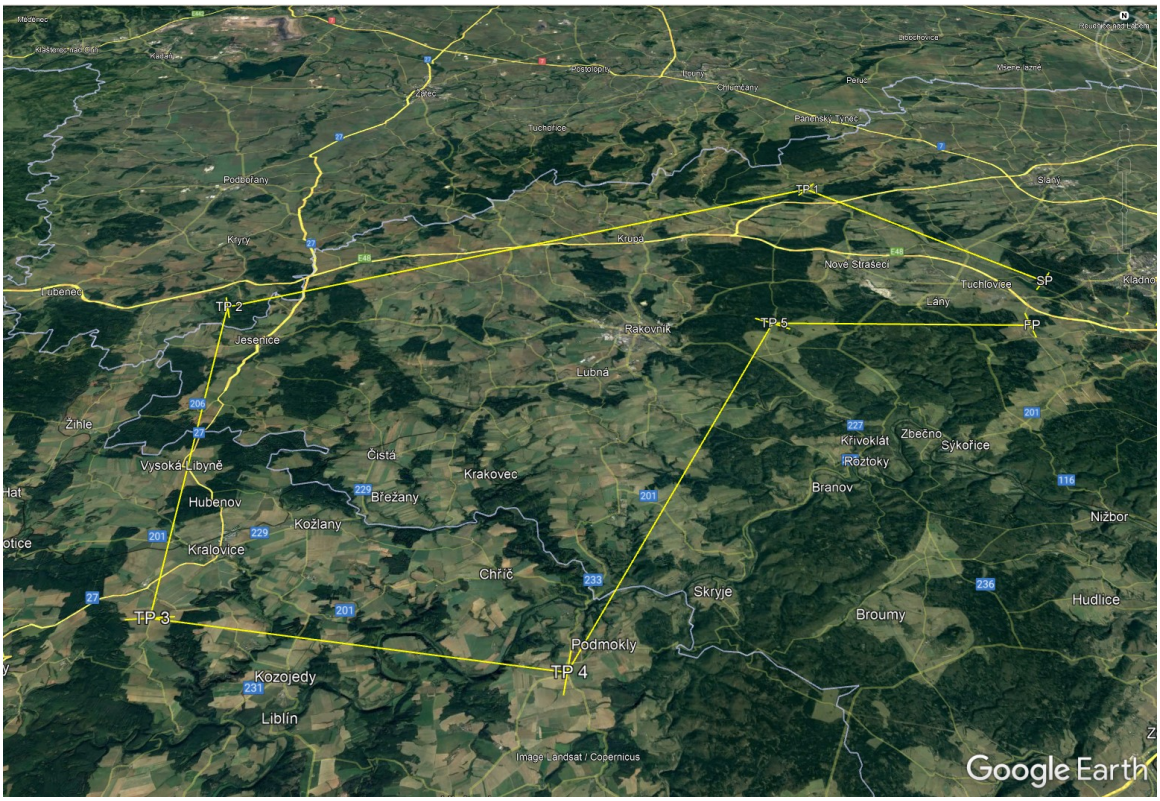
1 Faktické informace
2 Rozbory
3 Závěry
4 Bezpečnostní doporučení
5 Přílohy

1 Faktické informace

1.1 Průběh letu

1.1.1 Okolnosti, které předcházely kritickému letu

Okolnosti, které předcházely kritickému letu popsal jeden z účastníků navigační soutěže, který ve své výpovědi mimo jiné uvedl: *„Dne 4. 9. 2021 jsem byl od rána na sportovním letišti Velká Dobrá, kde se konaly závody sportovních letadel a já jsem byl jako soutěžící. K osobě (jméno pilota a jméno navigátora) mohu uvést, že (jméno pilota) byl členem Leteckého sportovní centra ČR, (jméno navigátora) jsem neznal vůbec. Oba ten den byli jako soutěžící. Pilot přiletěl s tím letadlem o den dřív, myslím, že přiletěl z Mostu. Před závodem u nás na veřejném vnitrostátním letišti (jméno pilota) dotankoval do letadla 66 litrů, kdy celková nádrž letadla, se kterým letěl, je 100 litrů. Já jsem osobně mluvil s (jméno pilota) před závodem, nic neříkal o stavu letadla, mluvil jsem s ním ještě před začátkem závodu. K průběhu závodu uvádím, že posádka (jména) byla ten den druhou posádkou, která s tím letadlem letěla. Před nimi s letadlem letěl (jméno) jako pilot z Aeroklubu Liberec. K závodu uvádím, že let samotný prolétnutí stanovené trasy a dodržení stanovených časů daných průletů v určitých úsecích, trval hodinu. Poslední měřený bod byl Finish Point, který byl na poli u silnice ve směru od Žiliny na Kamenné Žehrovice, kdy těsně před tím Finish Pointem došlo k pádu toho letadla.“*



Obr. č. 1 – Trať soutěžního navigačního letu

55.ročník Memoriál Zdeňka Běhounka

4.9.2021 Kladno

Flight plan: 1st route (RED)

Declared TAS: 70 kts **Group No. 3**

Wind: 000 deg / 0 kts Magnetic variation: 0 deg

Leg No.			Time scheduled	Leg time	Inbound track [deg]	GPS altitude on the next leg Min. [fts]	Max. [fts]
	Take - Off		0:00:00				
0	Passing time over	**SP**	0:05:00				
1	Passing time over	**TP 1**	0:11:32	0:06:32			
2	Passing time over	**TP 2**	0:26:53	0:15:21			
3	Passing time over	**TP 3**	0:35:33	0:08:40			
4	Passing time over	**TP 4**	0:42:58	0:07:25			
5	Passing time over	**TP 5**	0:53:10	0:10:12			
6	Passing time over	**FP**	0:59:09	0:05:59			

Actual time over FP + 0:20:00 = latest time for handing over answer sheet.

Obr. č. 2 – Plán letu

1.1.2 Kritický let

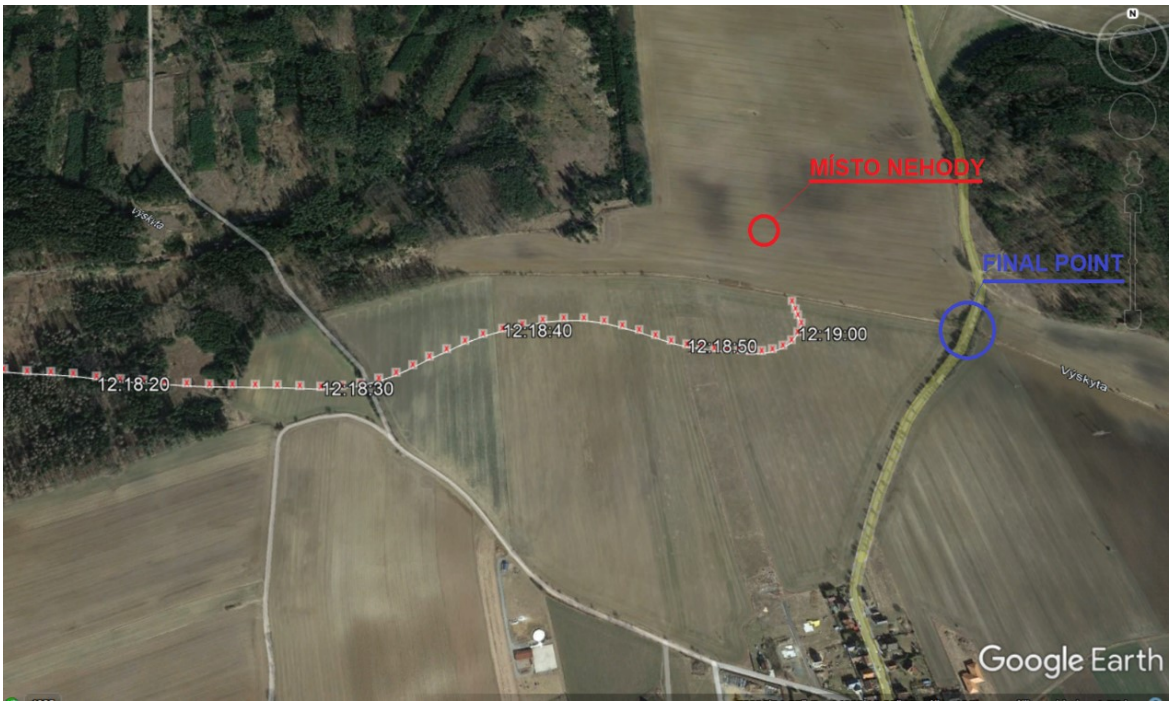
Popis kritického letu byl proveden na základě hodnot získaných ze záznamu dat z letového zapisovače a z výpovědí náhodných svědků.

1.1.2.1 Popis kritického letu získaný z analýzy dat letového zapisovače

Posádka provedla vzlet z RWY 30 LKKL v 11:20:10 a pokračovala západním směrem ke startovnímu bodu (SP). Před SP pilot vyčkával 3,5minutovým kroužením v levé zatáčce a v čase 11:25:00 nad SP nasadil na soutěžní trať. Jednotlivé traťové body (TP) proletěl v následujících časech: 1. TP 11:31:40, 2. TP 11:47:00, 3. TP 11:55:40, 4. TP 12:03:10, 5. TP 12:13:20. Po přelétnutí 5. TP pokračovala posádka v letu východním směrem na cílový bod (FP). Na tomto úseku se letoun pohyboval rychlostí GS GPS 70 až 65 kt na hladině GPS 2 100 až 2 150 ft. V čase 12:18:30 až 12:18:50 docházelo k pozvolným změnám kurzů a v čase 12:18:45 až 12:18:56 docházelo k postupnému snižování rychlosti GS GPS z 65 kt až na 36,5 kt. V čase 12:18:56 až 12:19:04 docházelo ke změně hladiny GPS z 2 143 na 1 803 ft, kdy záznam končí.

Tab. 1 - Data získaná z letového zapisovače (logeru)

HH:MM:SS [UTC]	Hladina GPS [ft]	GS GPS [kt]	Směr letu [°MAG]
12:18:40	2 114	65,1	070
12:18:41	2 101	66,2	074
12:18:42	2 090	66,8	078
12:18:43	2 083	66,7	086
12:18:44	2 081	65,0	094
12:18:45	2 085	62,6	102
12:18:46	2 092	59,5	108
12:18:47	2 102	56,3	112
12:18:48	2 110	53,8	112
12:18:49	2 117	51,3	109
12:18:50	2 125	47,9	105
12:18:51	2 135	44,2	100
12:18:52	2 142	41,1	097
12:18:53	2 146	38,8	095
12:18:54	2 149	37,5	094
12:18:55	2 148	36,5	092
12:18:56	2 143	36,5	086
12:18:57	2 131	37,1	076
12:18:58	2 110	38,3	061
12:18:59	2 077	40,0	047
12:19:00	2 033	42,2	030
12:19:01	1 984	35,4	013
12:19:02	1 927	30,2	345
12:19:03	1 870	24,1	359
12:19:04	1 803	39,7	342



Obr. č. 3 – Trajektorie kritické fáze letu

1.1.2.2 Výpovědi náhodných svědků

Svědek č. 1, profesionální letec, pozoroval letoun z terasy svého domu na východním okraji obce Žilina a byl od místa nehody vzdálen cca 1,3 km. Ve své výpovědi doslova uvedl: *„Přesně ve 14:18 jsem zpoza horizontu severně obce Žilina zpozoroval v nezvykle prudkém stoupání letoun typu Cessna letící zhruba východním kurzem protnout horizont. Letadlo jsem identifikoval jako pravděpodobně typ Cessna 150 nebo 172. Mou pozornost upoutal jednak velmi malou výškou a zároveň svým rychlým přechodem až do nezvykle prudkého stoupání. V prvních vteřinách mne napadlo, že by se mohlo jednat o vybírání úmyslně nízkého průletu někde na okraji obce. V následujících vteřinách letoun během prudkého stoupání provedl zároveň plynulou stoupavou zatáčku doleva do přibližného kurzu sever. Úhel stoupání odhaduji na cca 50 až 60 stupňů. Na vrcholu stoupání došlo ke ztrátě rychlosti a pádu doleva částečně přes záda. Během pádu letoun opsal cca 1/4 otočky levé vývrtky, která se zastavila tak, že ze své pozorovací pozice jsem viděl stroj naprosto čistě z jeho pravého profilu v poloze směřující zcela kolmo k zemi. V této poloze mi letoun opět zmizel za stromy na horizontu za severním okrajem obce. V okamžiku, kdy letoun v této poloze míjel horizont, mohl mít nad zemí výšku odhaduji cca 60 až 80 m. Bylo jasné, že posádka nemá v tento okamžik nejmenší naději na zvládnutí vybírání pro nedostatek výšky. Po celou dobu pozorování jsem slyšel motor letounu, který byl v chodu. Okamžitě ve 14:19 jsem volal složky IZS a policii, uvedl jsem, že se pravděpodobně jedná o tragickou havárii letounu typu Cessna 150 nebo 172 (to jsem z místa pozorování nebyl schopen rozpoznat) a uvedl jsem, že vzhledem k probíhající navigační soutěži na LKKL (které jsem se historicky i sám několikrát zúčastnil) budou na palubě pravděpodobně 2 osoby.“*

Svědek č. 2 byl jako řidič vozidla a společně s kolegou jeli z obce Žilina do obce Kamenné Žehrovice po silnici 3. třídy č. 2018. Ve své výpovědi doslova uvedl: *„Během jízdy jsem si všiml letadla světlé barvy, jednalo se o menší letadlo pro dvě osoby. Mě to zaujalo tím, že to letadlo tam provádělo takové zvláštní akrobatické prvky. To letadlo dělalo takové vlnky a pak letělo k zemi šikmo, a to jako na bok, kdy cca 3 metry od země najednou začalo to letadlo prudce stoupat podle mého názoru tak cca 100 metrů, najednou to letadlo začalo opět prudce klesat dolů, prakticky střemhlav. Ten pád trval tak cca 4 až 5 vteřin. To letadlo v tu dobu nedělalo žádné manévry šlo o přímý pád. Podle mého názoru šlo o přímý náraz přední částí letadla do země. Já jsem neslyšel motor, takže nedokážu říci, zda u toho letadla ten motor běžel po celou dobu. Nedokážu říci ani, jestli se točila vrtule při tom pádu. Během pádu toho letadlo jsem si nevšiml žádného kouře ve směru od toho letadla. Poté kolega zavolal záchrannou službu a čekali jsme na místě.“*

Svědek č. 3 jel jako spolujezdec s kolegou ve vozidle ve směru z obce Žilina do obce Kamenné Žehrovice po silnici 3. třídy č. 2018. Ve své výpovědi doslova uvedl: *„Během jízdy najednou kolega řekl, koukej to letadlo, co tam dělá. Já jsem se podíval vlevo z vozidla, kde jsem viděl letadlo, bílé barvy, dle mého názoru sportovní dvoumístné letadlo. Když jsem poprvé to letadlo spatřil, tak jsem jej viděl cca tak 2 metry nad zemí, kdy se to letadlo točilo prudce nahoru, před tím bylo letadlo šikmo k zemi a když šlo opět nahoru tak ty dva metry nad zemí bylo spodní částí. Kolega zastavil a společně jsme z vozidla sledovali co bude to letadlo dělat dál. Potom co to letadlo letělo prudce nahoru, tak vyletělo do nějaké výšky, nevím přesně do jaké, ve vzduchu se opět přetočilo a začalo padat dolů střemhlav a následně došlo k pádu na zem. Z mého pohledu to vypadalo tak, že letadlo před dopadem neudělalo žádný manévr, po celou dobu padalo střemhlav až do nárazu. Nedokážu zodpovědět, zda byl motor v chodu, seděli jsme ve vozidle a měli jsme zapnuté rádio. Neviděl jsme, že by z letadla vycházel během pádu nějaký kouř. Po pádu letadla jsem já osobně volal na záchrannou službu a čekali jsme s kolegou na místě.“*

Svědkyně č. 4 jela na kole po silnici ve směru od obce Družec do obce Žilina. V okamžiku, kdy byla u cedule obce Žilina, všimla si vpravo od silnice malého letadla, jak letí střemhlav dolů. Ve své výpovědi mimo jiné uvedla: *„Pak to pilot zvedl opět prudce nahoru a pak zase to letadlo padalo čumákem dolů. Letadlo mi následně zmizelo za horizontem, kdy poté jsem už jen slyšela, že se mu vypnul motor. Neslyšela jsem žádnou ránu, a tak jsem pokračovala v jízdě na kole směrem z obce Žilina na obec Ploskov. Za obcí Žilina jsem zastavila na horizontu a koukala směrem tam, jak padalo to letadlo. V dálce 1 až 2 km jsem viděla něco bílého na poli, vypadalo to jako ocas letadla.“*

Svědek č. 5 byl po 14. hodině na svém pozemku na severním okraji obce Žilina, kde vykonával stavební práce. Od místa letecké nehody byl vzdálen cca 1,2 km. Ve své výpovědi doslova uvedl: *„Z pozemku mám dobrý výhled směrem k obci Kamenné Žehrovice. V tuto dobu přiletělo do mého výhledu letadlo typu Cessna 152, bílé barvy. To letadlo bylo v nějaké výšce, nevím v jaké, jelikož mezi tím místem, kde letadlo havarovalo a mým pozemkem je horizont. Já jsem to letadlo sledoval. Letadlo v té výšce najednou šlo kolmo nahoru, následně došlo ke snížení otáček motoru což bylo slyšet, jak bylo to letadlo kolmo nahoru, tak po ubrání těch otáček motoru došlo ke stočení vlevo jako na křídlo a následnému pádu k zemi. Pak se najednou otáčky motoru opět zvýšily, letadlo šlo opět kolmo nahoru, již ale nevystoupalo do té původní výšky, kdy poté zase došlo ke snížení otáček motoru a následně letadlo začalo padat kolmo čumákem k zemi. Letadlo se mě poté ztratilo za ten horizont a poté jsem slyšel tupou ránu a ticho. Motor letadla byl slyšet po celou dobu, než došlo k té tupé ráně, tedy dopadu letadla na zem. Já jsem sedl do vozidla a jel jsem k tomu místu, kde jsem zůstal stát na silnici a pak jsem tam naváděl složky IZS.“*

1.2 Zranění osob

Pilot a další osoba na palubě letounu utrpěli při letecké nehodě zranění neslučitelná se životem. Na zemi nebyl nikdo další zraněn.

Tab. 2 – Zranění osob

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

1.3 Poškození letadla

Letoun byl nárazem do země zcela zničen.

1.4 Ostatní škody

Při letecké nehodě nedošlo ke škodám na majetku třetí osoby. Nedošlo ke kontaminaci zemědělské půdy provozními kapalinami.

1.5 Informace o osobách

1.5.1 Pilot

1.5.1.1 Osobní údaje

- muž, věk 36 let,
- platné osvědčení zdravotní způsobilosti 2. třídy do 13. 9. 2024,
- platný průkaz způsobilosti letové posádky PPL (A),
- platná kvalifikace SEP Land do 31. 7. 2022,
- platný všeobecný průkaz radiotelefonisty letecké pohyblivé služby do 21. 4. 2026.

1.5.1.2 Letová praxe

Pilot zahájil praktický letecký výcvik dne 28. 9. 2009 na letounu Cessna 152. První samostatný let uskutečnil dne 28. 10. 2009 po odlétaných 10 h 01 min a provedených 56 letech. Ve výcviku pokračoval až do roku 2014. V roce 2015 přerušil praktický letecký výcvik. Po roční přestávce pokračoval v létání a dne 24. 7. 2016 byl pilotovi vydán průkaz způsobilosti letové posádky PPL (A) při náletu 45 h 40 min a provedených 169 letech. Poslední praktické přezkoušení odborné způsobilosti pro kvalifikaci SEP Land absolvoval dne 28. 7. 2016. Poslední administrativní prodloužení kvalifikace SEP Land bylo provedeno examinátorem dne 12. 7. 2020 s platností do 31. 7. 2022.

Dne 12. 6. 2021 provedl přeškolení na typ Cessna 172, s kterým nalétal 1 h 30 min a provedl 12 letů.

Tab. 3 – Nálet pilota na letounech (ze zápisníku letu ke dni 29. 7. 2021)

Nálet za:	Za 24 h	Za 90 dní	Celkem
Tento typ letounu:	00:57	18:08	200:41
Všechny typy letounů:	00:57	19:38	202:11

1.5.2 Další osoba na palubě

Navigátorem byl muž, který se s pilotem dobře znal. Aktuálně neměl žádné letecké kvalifikace. V minulosti se sportovnímu létání aktivně věnoval. Pravděpodobně neletěl v letounu Cessna 152 poprvé.

1.6 Informace o letadle

1.6.1 Technický popis

Letoun Cessna 152 poznávací značky OK-IKC, byl dvoumístný, jednomotorový, celokovový hornoplošník s tříkolovým pevným podvozkem s příďovým kolem. Byl určen pro výcvik pilotů a byl využíván jako turistický letoun.

- Typ: Cessna 152
- Poznávací značka: OK-IKC
- Výrobce: Cessna Aircraft Company, USA
- Rok výroby: 1978
- Výrobní číslo: 15281987
- Osvědčení kontroly letové způsobilosti: platné do 5. 5. 2022
- Celkový nálet: 5 623 h 19 min

- Počet letů: 17 705
- Pojištění odpovědnosti za škodu: platné do 31. 12. 2021

1.6.2 Pohonná jednotka

Pro pohon letounu byl použit motor Lycoming O-235-L2C s pevnou, kovovou, dvoulistou vrtulí.

1.6.2.1 Motor

Čtyřtaktní, plochý čtyřválec, se smíšeným chlazením kapalinou a vzduchem, s dvojitým elektronickým zapalováním, s oddělenou olejovou nádrží, s maximálním výkonem 73,5 kW při 5 800 otáčkách za minutu.

- Typ: Lycoming O-235-L2C
- Výrobní číslo: RL-18782-15
- Výrobce: Lycoming, USA
- Rok výroby: 2009

1.6.2.2 Vrtule

Kovová, dvoulistá, pravotočivá s konstantními otáčkami.

- Typ: 1A103/TCM6958
- Výrobce: Mc Cauley
- Výrobní číslo: 773039
- Rok výroby: 2017

1.6.3 Provoz letounu

Letoun byl zapsán do leteckého rejstříku ČR dne 5. 4. 2011 s povolením provozu VFR den a byl provozován v neobchodním provozu jako jiné než složité letadlo. Majitelem bylo Letecké sportovní centrum Aeroklubu České republiky, z.s. V palubním deníku letounu a v letadlové knize nebyly zaznamenány žádné zápisy o závadách v provozu letounu. Poslední prohlídka v rozsahu 100 h byla provedena dne 18. 8. 2021 se závěrem „Letadlo se uvažuje za připravené k uvolnění do provozu“. Od této doby letoun nalétal 7 h 25 min. V den letecké nehody byly s letounem provedeny 2 lety v trvání cca 2 h.

1.6.4 Výpočet vzletové hmotnosti letounu před kritickým letem

- Hmotnost prázdného letounu: 527,2 kg
- Hmotnost pilota: 65,0 kg
- Hmotnost navigátora: 147,0 kg
- Hmotnost paliva: cca 30,7 kg
- Hmotnost nákladu: cca 5,0 kg
- Vzletová hmotnost letounu: cca 774,9 kg

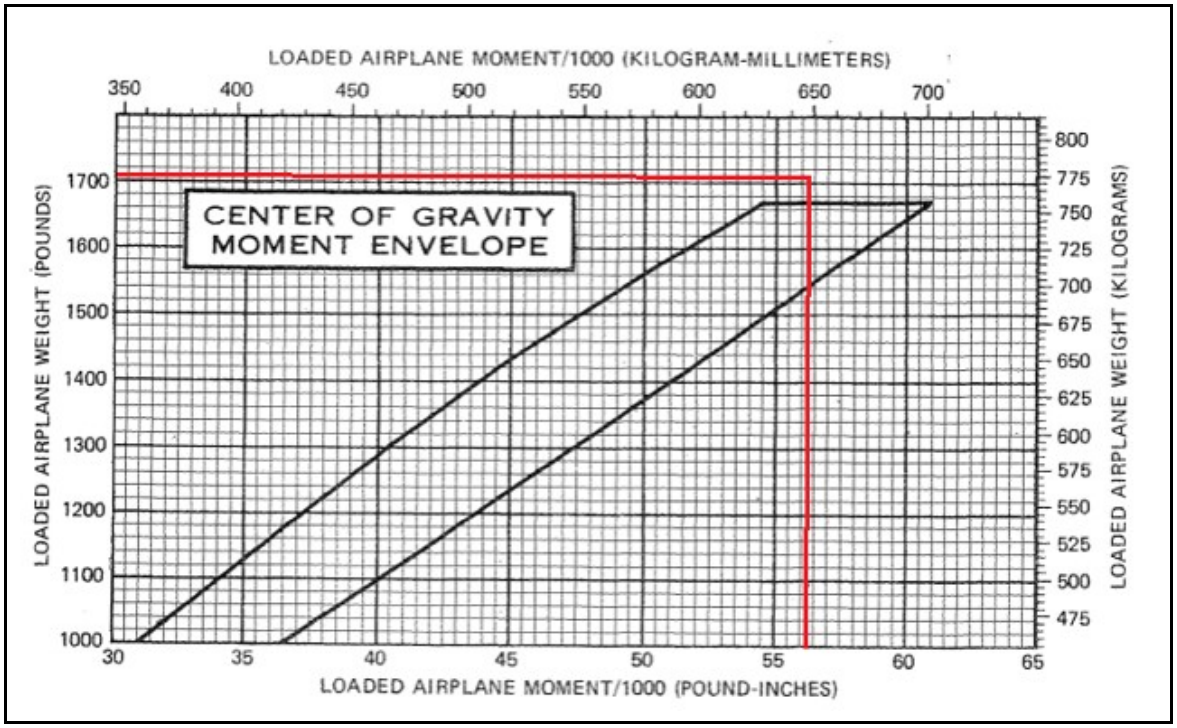
Hmotnost paliva byla komisí určena v souladu s letovou příručkou, to je s ohledem na plánovanou dobu letu, včetně 30minutové navigační zálohy.

Maximální vzletová hmotnost letounu 758 kg byla před kritickým letem překročena o cca 17 kg.

1.6.5 Výpočet a určení momentu těžiště

Tab. 4 – Tabulka výpočtu momentu a polohy těžiště

Cessna·152,·OK-OKI¤	Hmotnost·[lb]¤	Rameno·[inch]¤	Moment··[inch·lb]¤
Hmotnost·letounu¤	1°162,00¤	30,08¤	34°952,96¤
Hmotnost·paliva¤	·····67,70¤	43,30¤	···2°931,41¤
Hmotnost·pilota¤	····143,30¤	33,00¤	···4°728,90¤
Hmotnost·cestujícího¤	····324,08·¤	41,00¤	·13°287,28·····¤
Hmotnost·nákladu¤	·····11,00¤	64,00¤	·····704,00¤
Vzletová·hmotnost¤	**1°708,10¤**	**33,14¤**	··56°604,55:1·000=**56,6¤**

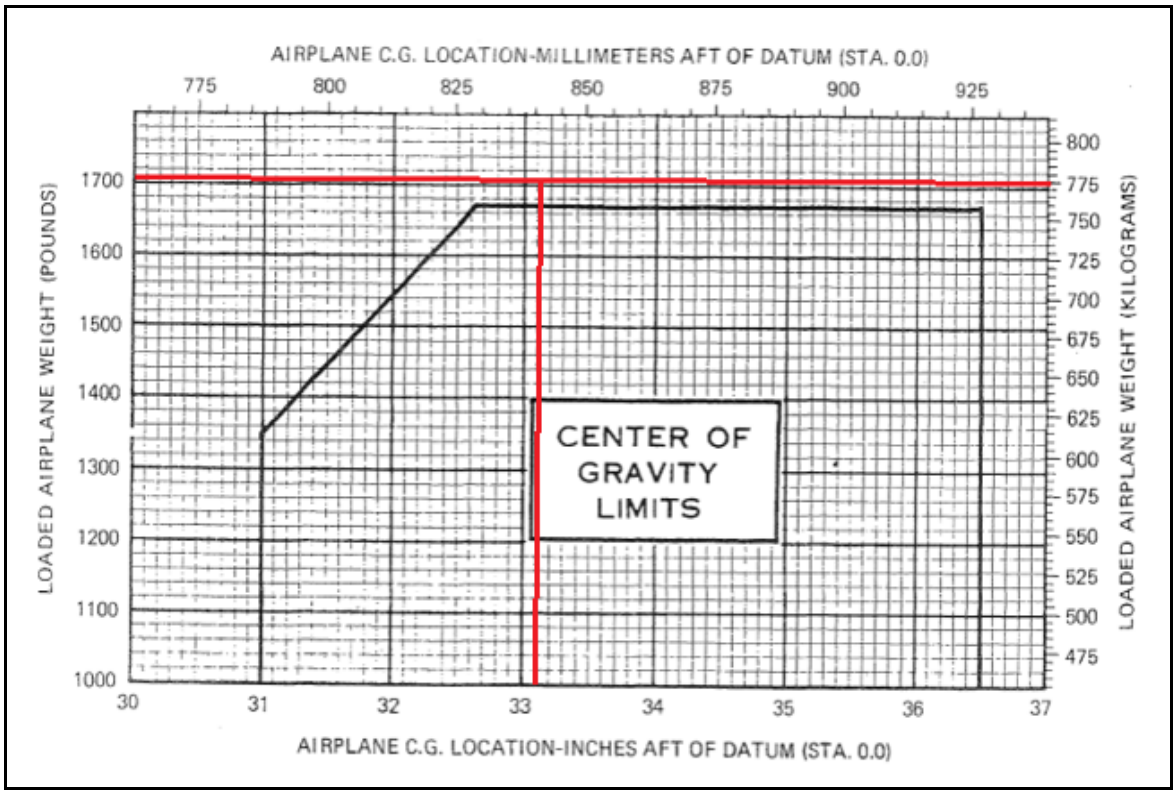


Obr. č. 5 – Obálka momentu těžiště

Z výše uvedeného grafu je patrné, že moment těžiště se nacházel vně stanovené obálky.

1.6.6 Určení polohy těžiště letounu

Při maximální vzletové hmotnosti se poloha těžiště pohybuje v rozsahu 829,3 až 927 mm (32,5 až 36,5 inch)



Obr. č. 6 – Omezení polohy těžiště

Z výše uvedeného grafu je patrné, že centráž a hmotnost letounu byla mimo stanovenou obálku.

1.7 Meteorologická situace

Analýza meteorologické situace v čase 12:20 vycházela z odborného odhadu pravděpodobného počasí v místě letecké nehody vypracovaného Českým hydrometeorologickým ústavem pro den 4. 9. 2021.

1.7.1 Všeobecné informace o počasí

Situace:	Tlaková výše se středem nad jižní Skandinávií ovlivňovala počasí na území České republiky.
Přízemní vítr:	VRB/2–4 kt
Výškový vítr:	2 000 ft MSL 050°/5 kt
Dohlednost:	nad 10 km
Stav počasí:	skoro jasno, beze srážek
Oblačnost:	FEW Cu 4 500–5 000 ft AGL
Turbulence:	NIL
Námraza:	NIL
REG QNH:	1 016 hPa

1.7.2 Výpis ze zpráv METAR

Zpráva METAR z letecké meteorologické stanice na LKPR ze 4. 9. 2021 v čase 11:00 až 13:30 UTC

0409 1100 METAR LKPR 041100Z VRB02KT 9999 SCT043 21/11 Q1018 NOSIG RMK REG QNH 1016=

0409 1130 METAR LKPR 041130Z 04005KT 360V080 9999 SCT046 22/12 Q1018 NOSIG RMK REG QNH 1016=

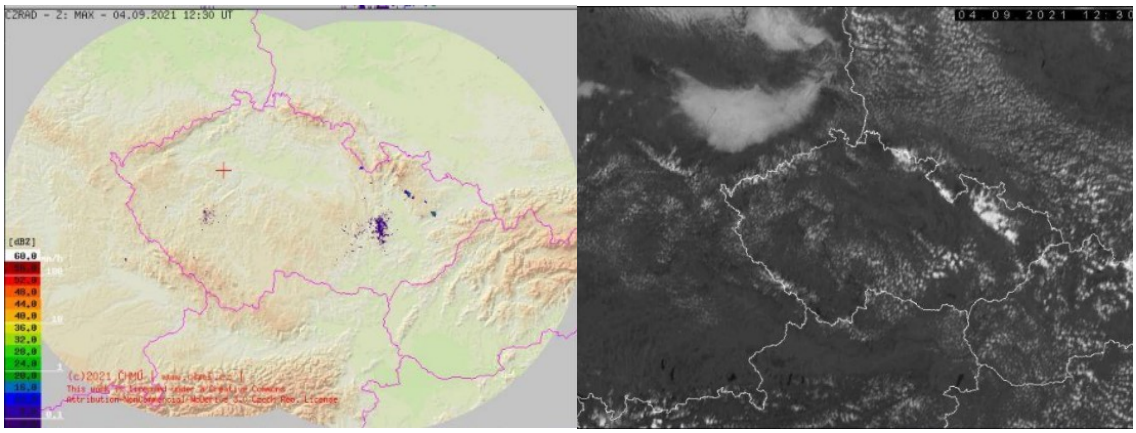
0409 1200 METAR LKPR 041200Z 09004KT 040V140 9999 SCT047 22/12 Q1018 NOSIG RMK REG QNH 1015=

0409 1230 METAR LKPR 041230Z 35005KT 300V010 9999 SCT048 23/12 Q1018 NOSIG RMK REG QNH 1015=

0409 1300 METAR LKPR 041300Z 06003KT 020V100 CAVOK 23/10 Q1018 NOSIG RMK REG QNH 1015=

0409 1330 METAR LKPR 041330Z VRB02KT CAVOK 23/10 Q1018 NOSIG RMK REG QNH 1015=

1.7.3 Radarový a družicový snímek



Obr. 7 - Radarový a družicový snímek ze 4. 9. 2021 (12:30 UTC). Červeným křížem je vyznačeno LKKL.

V oblasti nehody vál slabý proměnlivý vítr 2-4 kt. Dohlednost byla cca 35 km. Kupovitá oblačnost (1-2/8) v téměř CAVOKové výšce, kterou nezachytil radar, ale je vidět ve viditelném spektru satelitního snímku. Teplota se na sledovaném území pohybovala kolem 21 °C. Nebezpečné jevy (námraza, turbulence, Cb, bouřky) se nevyskytovaly.

1.8 Radionavigační a vizuální prostředky

Vizuální prostředky na LKKL odpovídaly kategorii letiště podle předpisu L 14.

1.9 Spojovací služba

V den letecké nehody byla služba RADIO na LKKL aktivována v souladu s VFR příručkou ČR, vydanou Leteckou informační službou ŘLP ČR, s.p. Pilot letounu komunikoval se stanovištěm RADIO LKKL na frekvenci 123,480 MHz.

1.10 Informace o letišti

Letiště Kladno je veřejné vnitrostátní letiště. Disponuje travnatou RWY 12/30 o délce 980 a šířce 30 m. Prahové značky RWY 12 jsou v nadmořské výšce 1 357 ft. Prahové značky RWY 30 jsou v nadmořské výšce 1 419 ft. Letiště je schopno provozovat lety VFR den/noc.

1.11 Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky

1.11.1 Letový zapisovač

Pro vyhodnocení soutěžního letu byl na palubě letounu umístěn letový zapisovač GT-740FL. Jednotlivé fixní body byly zaznamenávány v intervalu 1 sec a byly charakterizovány UTC časem ve formátu HH:MM:SS, zeměpisnými souřadnicemi, hladinou ve stopách z GPS a rychlostí vůči zemi GS GPS vyjádřenou v desetinách uzlu a spočítanou na jedno desetinné místo.

1.11.2 Radarový záznam

Na záznamu přehledového zobrazení ACC se neobjevila v daném místě a čase trasa kritického letu.

1.12 Popis místa nehody a trosek

Místo nehody se nacházelo cca 500 m západně od silnice 3. třídy č. 2018 na posečeném obilném poli pokrytém strništěm vysokém cca 10 cm, na kterém ležely řádky slámy ve směru z východu na západ. Pole o rozměrech cca 900 x 400 bez překážek se mírně svažuje ze severu na jih. Východní strana pole je ohraničena silnicí 3. třídy č. 2018 a nadzemním vedením velmi vysokého napětí. Jižní stranu ohraničuje potok Výskyta a západní stranu les. Přesná poloha místa letecké nehody je uvedena v následující tabulce.

Tab. 5 – Souřadnice místa letecké nehody

v zeměpisných souřadnicích:	N 50°06´36.766´´
	E 014°00´10.060´´
nadmořská výška:	400 m

Obr. č. 8 – Trosky letounu Cessna 152 na místě letecké nehody

1.12.1 Ohledání trosek

Komise provedla prohlídky trosek letounu na místě letecké nehody a následně v místě jejich uložení v hangáru ÚZPLN.

1.12.1.1 Ohledání trosek na místě nehody

Jednotlivé části, které se oddělily od letounu po nárazu do země, byly nalezeny v blízkosti trosek trupu a ležely na pomyslné ose ve směru ze západu na východ. Od místa prvního kontaktu letounu se zemí, kde bylo nalezeno olověné závaží výškového kormidla, se ve vzdálenosti 10,6 m nacházela vrtule. Ve vzdálenosti 15,9 m bylo nalezeno kolečko příďového podvozku. Trosky trupu a obou polovin křídla ležely ve vzdálenosti 19,7 m s přídí směřující na jihozápad.

1.12.1.2 Ohledání trosek na specializovaném pracovišti ÚZPLN

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 fáze letu.

Potah trupu celého letounu byl silně zvlněný. Obě poloviny křídla byly zdeformovány a sklopeny směrem dozadu do mírného „v“. Uchycení křidélek bylo funkční a šlo s nimi volně pohybovat. 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 z části vysunuta. Délka vysunutí odpovídala nastavení klapek na 10°. Vyvažovací ploška výškového kormidla byla nastavena v poloze, kdy letoun byl vyvážen jako těžký na ocas.

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.

Motor zůstal v letounu v silně pokrouceném motorovém loži. Trup za kabinou byl silně zvlněný. Pravá i levá noha hlavního podvozku byly vylomeny, stejně jako noha příďového podvozku.

Nárazem letounu byly veškeré řídící prvky v pilotní kabině zdeformovány a významně poškozeny, ale nenesly stopy staršího poškození. Lanové vedení bylo celistvé a jednotlivé kladky byly bez poškození. Obě sedadla byla nalezena ve vodících lištách. Levé sedadlo bylo zajištěno v krajní přední poloze. Pravé sedadlo bylo zajištěno v krajní zadní poloze.

Působením sil při dopadu letounu na zem došlo k významnému poškození vybavení přístrojové desky, jejíž pravá strana byla natlačena přes požární přepážku na zadní část motoru. Na střední část přístrojové desky při dopadu letounu působily síly, které vychýlily vpravo ovládací prvky motoru (táhlo vyhřívání karburátoru, táhla přípusti a korekce směsi paliva). Táhlo vyhřívání karburátoru bylo zasunuto. 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. Vpravo byl vychýlen i ovladač vztlakových klapek, přičemž byl v poloze vysunutí klapek na 10°. Ovládací prvek na skříňce odpovídače sekundárního radaru byl nalezen v poloze vypnuto.

1.13 Lékařské a patologické nálezy

Bezprostřední příčinou smrti pilota i další osoby na palubě bylo polytrauma. Obě osoby zemřely ihned, v důsledku nárazu letounu do země. Z výsledků toxikologického vyšetření

vyplývá, že osoby nedýchaly před smrtí zplodiny nedokonalého spalování (např. z průniku výfukových plynů do kabiny letounu za letu).

Poranění obou členů posádky vznikla účinkem mohutného tupého násilí, s hlavním vektorem zraňujících sil převážně zepředu, mírně zespodu, lehce zprava, se vznikem mnohočetných poranění hlavy, hrudníku, břicha, pánve, horních a dolních končetin. Poranění svědčí pro náraz letadla pod strmým úhlem klesání, s následným zmáčknutím osob v drtící se kabině.

Poranění na horních končetinách pilota nasvědčují tomu, že byly před tělem, obě svíraly užší válcovitý předmět, s velkou pravděpodobností volant řízení. Dolní končetiny byly natažené, v prostoru pedálů nožního řízení. Zranění levé spodní končetiny nasvědčovalo vyšlápnutí levého pedálu směrového řízení. Na končetinách cestujícího nebyla zjištěna typická poranění, která by bylo možné interpretovat ve vztahu k řízení. Pravá ruka svírala předmět na boční části kabiny. Levá ruka byla natažena a opřena o přední část kabiny, pravděpodobně o palubní desku, v rámci obecného ochranného reflexu.

Při pitvě ani doplňujícím CT vyšetření nebyly zjištěny na tělech posádky úrazové změny, které by nebylo možné vysvětlit mechanismem předmětné nehody, jako by byl např. zásah střelou, výbuchem trhaviny na palubě apod.

Při pitvě a následném histologickém vyšetření vzorků tkání pilota ani cestujícího nebyly zjištěny chorobné změny, které by se mohly podílet na vzniku havarijní situace nebo mít souvislost s jejich úmrtím.

Hmotnost oblečených těl byla zjištěna před pitvou, kdy pilot vážil 65 kg a cestující 147 kg.

Toxikologická expertíza neprokázala u pilota ani u cestujícího v krvi alkohol nebo omamné a psychotropní látky. U pilota bylo v krvi zjištěno stopové množství paracetamolu a v moči přítomnost paracetamolu a ibuprofenu. Pilot sice nebyl v době kritického letu negativně ovlivněn léčivy, ale den před tímto letem užil léky používané např. proti bolesti nebo zvýšené teplotě.

Biochemické vyšetření somatopsychického stavu bylo provedeno ze vzorků tkání odebraných při pitvě pilota. Na základě výsledků provedeného vyšetření, výsledků pitvy a doplňujících laboratorních vyšetření, statistického vyhodnocení parametrů biochemického vyšetření a analýzy dostupných údajů o průběhu letu lze uvést, že u pilota došlo v posledních minutách před smrtí ke zvýšenému čerpání sacharidů z příčně pruhovaného svalu, bez vzestupu laktátu ve tkáních, což bývá v případech např. déle trvající konstruktivní zátěže. Let tedy probíhal s mírně zvýšeným psychickým napětím. K havarijní situaci došlo náhle, neočekávaně a trvala v řádu sekund.

Závěry komplexní soudně lékařské expertízy nesvědčí pro možnou zdravotní příčinu předmětné letecké nehody.

1.14 Požár

Při nárazu letounu do země nedošlo k požáru trosek. V palivových nádržích se v době události nacházelo minimálně 10 litrů leteckého benzínu AV GAS 100.

1.15 Pátrání a záchrana

Pátrání nebylo RCC organizováno na základě skutečnosti, že jednotlivé složky Integrovaného záchranného systému ČR ihned po nahlášení události náhodným svědkem vyjely na místo letecké nehody.

Těla pilota a navigátora byla na místě jednoznačně identifikována. Byla nalezena v troskách kabiny letounu, připoutaná bezpečnostními pásy k pilotním sedadlům. Tělo pilota bylo vyproštěno z levé sedačky po přeřezání bezpečnostních pásů. Tělo navigátora bylo zaklíněno v troskách pilotní kabiny pod přístrojovou deskou. Vyproštěno bylo příslušníky zasahující jednotky HZS. Ohledání těl provedl koroner ve spolupráci s inspektory ÚZPLN a výjezdní skupinou Policie ČR.

1.15.1 Nouzový polohový radiomaják ELT

Nouzový polohový radiomaják ELT, instalovaný v letounu, byl při nárazu do země automaticky aktivován.

1.16 Testy a výzkum

1.16.1 Test použitého paliva

Na místě letecké nehody bylo z poškozených nádrží trosek letounu zachyceno do plastových nádob cca 10 l paliva. Z tohoto množství byl odebrán do čisté standardní odběrové lahve vzorek 1 litru paliva. Vzorek byl předán do Zkušební laboratoře č. 1152, která ke dni 8. 10. 2021 vypracovala Zkušební protokol č. 66578.

Laboratorní zkouška prokázala, že dodaný vzorek leteckého benzínu nevyhovoval jakostní normě DEF STAN 91-90 ISSUE 4 pro letecké benzíny AV GAS z důvodu nízkého tlaku par dle Reida (34,7 kPa). V ostatních měřených ukazatelích (obsah olova, promyté pryskyřice, obsah síry, vzhled a destilační zkouška) byly požadavky jakostní normy DEF STAN 91-90 ISSUE 4 pro letecké benzíny AV GAS splněny.

1.16.2 Posouzení stavu motoru

Předmětem odborného posouzení motoru Lycoming u certifikované servisní organizace, kam byl převezen dne 22. 9. 2021, bylo rozebrání a posouzení jeho stavu po letecké nehodě.

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 spodní části. Namontované agregáty byly převážně mechanicky poškozeny a částečně vytrženy z přírub.

Klikovou hřídelí šlo otáčet za použití větší síly. Z tohoto důvodu nebylo možno provést měření nastavení magnet. Demontovaná magneta SLICK 2x P/N 4381 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 Kelly Aerospace 2XP/N KA 14001 byly poškozeny nárazem, ale jejich prohlídkou nebyly nalezeny žádné stopy staršího poškození z provozu. Zapalovací svíčky byly minimálně opotřebené, poměrně nové. Činnost zapalovacích svíček byla přezkoušena na testru se závěrem bez závad. Karburátor MA-3PA P/N 10-5267 vykazoval minimální provozní opotřebení, byl mechanicky poškozen nárazem při nehodě. Jednotlivé prvky byly funkční. V karburátoru nebyly nalezeny žádné nečistoty ani voda.

Za účelem zjištění stavu motoru byla provedena jeho rozebírka. Jednotlivé části rozvodu byly bez poškození. Mechanické pohony jednotlivých agregátů byly funkční s minimálním opotřebením. Na stěnách válců byl olejový film a nebylo patrné zadírání. Opotřebení válců odpovídalo celkové době práce motoru a pravidelné údržbě. Kliková hřídel a jednotlivé části klikové hřídele byly minimálně opotřebeny. Bylo provedeno kontrolní měření čepů hlavních a ojničních ložisek. Rozměry byly v předepsané toleranci.

Veškerá zjištěná mechanická poškození motoru odpovídala mechanismu předmětné letecké nehody. Zjištěné deformace a rýhy na listech vrtule dokazují, že motor v době nárazu do země pracoval. Dle provedené expertízy je možné konstatovat, že motor byl v době nehody plně funkční. Na motoru je zřetelné, že na něm byla prováděna pravidelná údržba.

1.17 Informace o provozních organizacích

Letoun byl provozován spolkem Letecké akrobatické centrum České republiky, z.s. k výcvikovým a rekreačním letům. Pilot si letoun u provozovatele zapůjčil v souladu s rámcovou smlouvou Aeroklubu České republiky a řádně vyplnil předávací protokol určený pro motorová letadla.

1.18 Doplňkové informace

1.18.1 Letecký předpis L 8168/III

V průběhu šetření letecké nehody bylo zjištěno, že všechny letouny měly v průběhu soutěžních letů vypnutý odpovídač SSR. Posádky letounů tímto postupem vědomě porušily letecký předpis L 8168/III DÍL 4 – POSTUPY PRO POUŽÍVÁNÍ ODPOVÍDAČE SEKUNDÁRNÍHO PŘEHLEDOVÉHO RADARU (SSR) HLAVA 1 – PROVOZ ODPOVÍDAČŮ 1.1 VŠEOBECNĚ

> 1.1.1 Pokud je letadlo vybaveno provozuschopným odpovídačem, musí mít pilot odpovídač v provozu po celou dobu během letu, bez ohledu na to, zda je letadlo uvnitř nebo vně prostoru, kde se používá SSR pro účely služeb řízení letového provozu.

1.18.2 Letová příručka

Originál letové příručky byl přeložen z anglického do českého jazyka. Český překlad pilotní provozní příručky byl dne 21. 12. 1992 pod č.j. 63/43/93 schválen Státní leteckou inspekcí.

1.18.2.1 Rozmístění zátěže

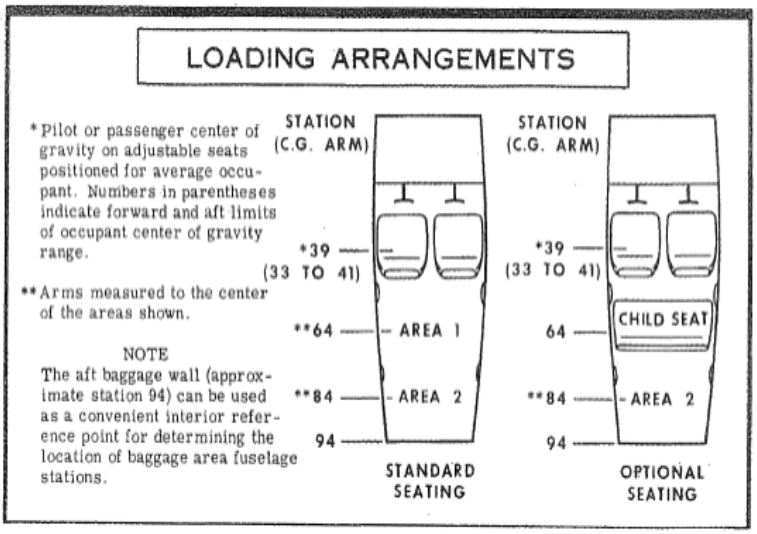


Figure 6-3. Loading Arrangements

1.18.2.2 Pádové rychlosti

STALL SPEEDS

CONDITIONS:
Power Off

NOTE:
KIAS values are approximate and are based on airspeed calibration data with power off.

MOST REARWARD CENTER OF GRAVITY

WEIGHT LBS	FLAP DEFLECTION	ANGLE OF BANK							
		0°		30°		45°		60°	
		KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS
1670	UP	36	46	39	49	43	55	51	65
	10°	36	43	39	46	43	51	51	61
	30°	31	41	33	44	37	49	44	58

MOST FORWARD CENTER OF GRAVITY

WEIGHT LBS	FLAP DEFLECTION	ANGLE OF BANK							
		0°		30°		45°		60°	
		KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS
1670	UP	40	48	43	52	48	57	57	68
	10°	40	46	43	49	48	55	57	65
	30°	35	43	38	46	42	51	49	61

Figure 5-3. Stall Speeds

2 Rozbory

2.1 Posádka

2.1.1 Způsobilost a kvalifikovanost pilota

Pilot měl platný průkaz způsobilosti člena letové posádky PPL(A), s platnou kvalifikací SEP Land. Od roku 2009, kdy zahájil praktický letecký výcvik na typu Cessna 152 nalétal 200 hodin. Jiné typy letadel, kromě Cessna 172 a 152, nelétal a na typu Cessna 152 byl rozlétán.

Přestože měl praktické zkušenosti s létáním na typu, tak si pravděpodobně neuvědomoval negativní vliv překročení maximální vzletové hmotnosti a jejího rozložení s tím spojené problémy při ovládání letounu v kritických situacích.

2.1.2 Cestující

Na pravém sedadle seděl muž, který v průběhu soutěžního letu dvoučlenných posádek vykonával funkci navigátora. Jeho tělesná hmotnost vedla k překročení maximální vzletové hmotnosti a negativně ovlivnila polohu těžiště pro daný let.

2.2 Provedení letu

Pilot v den konání letecké rally na LKKL doplnil palivové nádrže letounu 66 litry leteckého benzínu AV GAS 100. Společně s navigátorem se v 08:00 zúčastnil předletového briefingu a dále se posádka připravovala na soutěžní let dle propozic soutěže. Po přistání posádky

č. 2 z první skupiny si pilot převzal letoun. Ve 13:20 provedl vzlet a pokračoval v letu po plánované trati soutěžního letu.

2.3 Kritická situace

Kritická situace nastala, dle záznamů z letového zapisovače, v průběhu provádění horizontálního manévru v podobě esíčka se současným snižováním rychlosti letu za účelem přesného nalétnutí cílového bodu. Pilot během změny režimu vysunul vztlakové klapky na 10° a vyvážil letoun jako těžký na ocas. Během této činnosti v čase 12:18:45 až 12:18:56 letoun letěl ve výšce cca 800 ft nad terénem a postupně snižoval rychlost GS GPS ze 65 kt až na 36,5 kt. Pilot se pravděpodobně natolik soustředil na co nejpřesnější dosažení cílového bodu, že nezaznamenal kritický pokles rychlosti a přetížený letoun samovolně přešel do pádu po křídle a následně do střemhlavého letu. Toto je patrné i z posledních 6 sec záznamu, kdy letoun během této doby ztratil 340 ft. Pilot evidentně nezvládnul vybrání střemhlavého letu a postupně ztrácel kontrolu nad řízením letounu. Dle výpovědi svědka č. 1, profesionálního letce s pilotními zkušenostmi na typu, po vybírání střemhlavého letu pokračoval letoun ve strmém stoupání pod úhlem cca 50 až 60° s plynulou změnou kurzu na sever. Na vrcholu stoupání došlo ke ztrátě rychlosti a pádu doleva, částečně přes záda. Během pádu letoun opsal cca 1/4 otočky levé vývrtky, která se zastavila a letoun směřoval přídí zcela kolmo k zemi. Podle stop nalezených na místě letecké nehody došlo k prvnímu kontaktu letounu se zemí při malé dopředné rychlosti s velkým vertikálním klesáním. Letoun v pravém náklonu, narazil pravým okrajem výškového kormidla do země. Pokračoval v rotačním pohybu přes koncový oblouk pravé poloviny křídla, vrtuli a po dopadu na hlavní podvozek se zastavil přídí směrem na jihozápad cca 20 m od místa prvního kontaktu s terénem.

2.4 Letoun

Nebyla dodržena výrobcem stanovená maximální vzletová hmotnost a centráž, což nezabezpečovalo dostatečný rozsah řízení pro bezpečné pilotování letounu. Maximální vzletová hmotnost letounu byla překročena o cca 17 kg. Centráž a hmotnost letounu se pohybovaly mimo stanovené limity.

Při prohlídce letounu a pohonné jednotky nic nenasvědčovalo poruše draku nebo motoru během kritického letu před leteckou nehodou. Deformace listů vrtule odpovídala tomu, že motor pracoval na vysokém režimu a vrtule byla v tahu. Rovněž poškození listů vrtule dokazovalo, že došlo k násilnému zastavení motoru při kontaktu vrtule a motoru se zemí. Technická prohlídka motoru neprokázala závadu, která by způsobila jeho nepravidelný chod nebo ztrátu výkonu během letu. Opotřebení 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.

Ze šetření vyplynulo, že všechna poškození letounu odpovídala silám vzniklým nárazem do země. Žádná část trosek nalezených na zemi se od letounu neoddělila za letu. Nebyla zjištěna porucha před nárazem, která by zabránila normální funkci řízení letounu. Na troskách letounu nebyly nalezeny žádné stopy po střetu s ptákem. Pilot, který v daný den letěl s letounem před kritickým letem potvrdil, že všechny systémy fungovaly bez závad.

2.5 Vliv povětrnostních podmínek

Povětrnostní podmínky vyhovovaly pro let podle pravidel VFR a byly příznivé po celou dobu trvání navigační soutěže.

2.6 Organizátor soutěže

Přestože organizátor soutěže v rámci předletového briefingu seznámil účastníky letecké rally s organizací, propozicemi, provozními a bezpečnostními instrukcemi, pravděpodobně posádkám letounů nezdůraznil povinnost, že i na leteckých navigačních soutěžích je požadováno používat odpovídače sekundárního radaru v souladu s leteckým předpisem.

3 Závěry

3.1 Zjištění komise

3.1.1 Pilot

- měl pro požadovaný let platnou kvalifikaci a byl zdravotně způsobilý,
- měl platný všeobecný průkaz radiotelefonisty letecké pohyblivé služby,
- měl z hlediska dovednosti dlouhodobé pilotní zkušenosti s létáním na typu,
- pravděpodobně nevzal v úvahu hmotnost navigátora a neprovedl před letem výpočet vzletové hmotnosti a momentu těžiště,
- let prováděl s vypnutým odpovídačem sekundárního přehledového radaru,
- vědomě snížil rychlost letu a včas nereagoval na její snížení až na pádovou,
- pravděpodobně byl natolik překvapen chováním přetíženého letounu ve střemhlavém letu, že po jeho vybrání nezabránil přechodu letounu do strmého stoupání a opětovného pádu,
- v kritické fázi následného střemhlavého letu ztratil kontrolu nad řízením letounu a jeho nárazu do země již nedokázal zabránit.

3.1.2 Letoun

- měl platné Osvědčení kontroly letové způsobilosti a byl způsobilý k letu,
- měl platné zákonné pojištění,
- centráž a celková hmotnost se nepohybovaly v mezích předepsaných letovou příručkou,
- pohonná jednotka pracovala v průběhu celého letu zcela normálně a všechny prvky řízení byly zcela funkční,
- byl naplněn potřebným množstvím všech provozních kapalin,
- náraz způsobil totální destrukci přední a střední části trupu letounu a obou polovin křídla,
- všechna popsaná poškození konstrukce draku, pohonné jednotky a soustavy řízení vznikla až při nárazu do země,
- při ohledání na místě letecké nehody a následném technickém ohledání trosek letounu v hangáru ÚZPLN nebylo zjištěno nic, co by naznačovalo nebo svědčilo o tom, že příčinou nehody byla technická závada letounu.

3.1.3 Povětrnostní podmínky

- neměly vliv na průběh nehody.

3.1.4 Organizátor soutěže

- aktivně nevystoupil proti zaužívané praxi provádět soutěžní navigační lety s vědomě vypnutými palubními odpovídači sekundárního přehledového radaru.

3.2 Příčiny

Příčinou letecké nehody byl nesprávně provedený manévr pro co nejpřesnější dosažení cílového bodu. Při letu na malé rychlosti s přetíženým a nevyváženým letounem došlo k jeho pádu s následným přechodem do střemhlavého letu. I přes dostatečnou výšku nad terénem nedokázal pilot na vzniklou situaci správně reagovat a neobvyklou situaci vyřešit.

4 Bezpečnostní doporučení

S ohledem na zjištění, že všichni účastníci 55. ročníku Memoriálu Zdeňka Běhounka 2021 uskutečnili soutěžní lety s letouny s vypnutými palubními odpovídači sekundárního přehledového radaru a organizátor soutěže nedokázal na tuto pro letecký provoz nebezpečnou praxi nijak reagovat, ÚZPLN vydává bezpečnostní doporučení CZ-22-0007.

Bezpečnostní doporučení CZ-22-0007

Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod doporučuje pořadateli Memoriálu Zdeňka Běhounka Aeroklubu Kladno, z.s, aby zvážil možnost požádat Řízení letového provozu ČR, s.p. o vyhlášení prostoru pro oblast soutěžních letů v čase jejich konání. Tímto provozním opatřením by posádky soutěžních letadel vědomě neporušovaly letecký předpis L 8168/III a neohrožovaly by provoz ostatních účastníků letového provozu.

5 Přílohy

NIL