



ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

**o odborném zjišťování příčin letecké nehody
SLZ typu VL 3, pozn. značky OK-LUU05,
dne 15. 8. 2014
západně obce Třebovice, okr. Ústí nad Orlicí.**

Praha
Prosinec 2014

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.

Seznam použitých zkratk

AD	Letiště
AGL	Nad úrovní země
AK	Aeroklub
AMSL	Nad střední hladinou moře
ATZ	Letištní provozní zóna
base/top	Základna oblačnosti/horní hranice oblačnost
CB	Kumulonimbus (bouřkový oblak)
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ft	Stopa (1 ft = 0,3048 m)
H	Výška
H MAP	Výška odečtená z mapy
hod	Hodina (Jednotka času)
hPa	Hektopascal (Jednotka atmosférického tlaku)
HZS	Hasičský záchranný sbor
ISOL	Izolovaný/jednotlivý
LKUO	Letiště Ústí nad Orlicí
LN	Letecká nehoda
LT	Místní čas
m	Metr (Jednotka délky)
min	Minuta (Jednotka času)
MTOW	Maximální vzletová hmotnost
N	Sever
PČR	Policie České republiky
PIC	Velitel letadla
PPL	Průkaz způsobilosti soukromého pilota letounů
QBA	Dohlednost
QNH	Nastavení tlakové stupnice výškoměru pro získání nadmořské výšky letadla, které je nad zemí
RCC	Záchranné a koordinační středisko
RWY	Dráha
RZS	Rychlá záchranná služba
S	Jih
s	vzdálenost
sec	Sekunda (Jednotka času)
SLZ	Sportovní létající zařízení
T	Teplota (°C)
t	Čas
TCu	Věžovitý kumulus
TO	Vzlet
TP	Technický průkaz
ULL	Ultralehký letoun
UTC	Světový koordinovaný čas
ÚZPLN	Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
V	Rychlost GPS (v závěrečné zprávě je uváděna v km.hod ⁻¹)
VMC	Meteorologické podmínky pro let za viditelnosti
VN	Vysoké napětí
W	Západ

A) Úvod

Vlastník:	Fyzická osoba
Spolumajitel a provozovatel:	Fyzická osoba - pilot kritického letu
Výrobce a model letadla:	JMB Aircraft s.r.o., VL 3
Poznávací značka:	OK-LUU05
Volací znak:	OKLUU05
Místo události:	Cca 400 m W obce Třebovice
Datum:	15. 8. 2014
Čas:	Cca 13:44 UTC, 15:44 LT (dále časy v UTC)

B) Informační přehled

Dne 15. 8. 2014 obdržel ÚZPLN od RCC a PČR oznámení o letecké nehodě letounu výše uvedené poznávací značky. V blízkosti obce Třebovice došlo během letu v malé výšce k jeho pádu a nárazu do země. Pilot a další osoba na palubě zahynuly. Letoun byl zničen.

Příčinu události zjišťovala komise ÚZPLN ve složení:

Předseda komise:	Ing. Josef Procházka
Členové komise:	Ing. Lubomír Střihavka MUDr. Václav Horák, Vojenský ústav soudního lékařství

Závěrečnou zprávu vydal:

ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD Beranových 130
199 01 PRAHA 99
dne 22. prosince 2014

C) Hlavní část zprávy obsahuje odstavce:

1. Faktické informace
2. Rozbory
3. Závěry
4. Bezpečnostní doporučení

1. Faktické informace

Pro popis LN a okolností, které jí předcházely, byly využity výpovědi svědků, letecká dokumentace osob na palubě, záznam přístroje TL-3724_RTX pro sledování parametrů chodu motoru a vyhodnocený fragment dochovaného záznamu GPS na palubě letounu.

1.1.1 Průběh kritického letu

Pilot, s další osobou s leteckými zkušenostmi, odstartoval ke kritickému letu z LKUO z RWY 14 v cca 13:24. Vzlet provedl s otáčkami motoru cca 5250 ot.min⁻¹. Po chvíli pilot oznámil, že opouští ATZ LKUO směrem na Českou Třebovou.

Podle záznamu GPS pokračoval kurzy 157-168°. Českou Třebovou oblétl ve vzdálenosti cca 1 km východně, ve stoupání, na rychlosti 110 - 120 km.hod⁻¹ s otáčkami motoru cca 4800 – 3730 ot.min⁻¹. Na úrovni jejího jižního okraje dosáhl výšky GPS 854,5 m, ta odpovídá 423 m AGL. Od tohoto okamžiku letěl kurzy 169-195° v klesání, s postupnou stálou ztrátou rychlosti a s postupným snižováním otáček motoru na 1870 ot.min⁻¹. V dalším průběhu trať letu křížovala několik vedení vysokého napětí. Ve výšce GPS cca 600 m, která odpovídá 195 m AGL, bod 24, rychlost dosáhla 80 km.hod⁻¹. V dalším, přibližně 13 sec průběhu letu, pilot nastoupal 4 m, se rychlost snížila na 77 km.hod⁻¹. V následující fázi letu došlo ke krátkodobému zvýšení otáček motoru na 3130 ot.min⁻¹, jejich poklesu na 2500 ot.min⁻¹ a jejich opětovnému postupnému nárůstu na 3160 ot.min⁻¹. V následujícím klesání a na uvedených otáčkách motoru se rychlost letu zvýšila na 89 km.hod⁻¹. V pokračujícím klesání, cca 8 m.sec⁻¹, se rychlost letu opět snížila až na 80 km.hod⁻¹.

1. svědek, který jel v osobním automobilu z Třebovic do České Třebové, viděl na horizontu ultralehké letadlo ve vzdálenosti cca 200 m, které v té době letělo rovně, ale velmi nízko nad stromy, ve výšce cca 30 m. Letělo od České Třebové směrem na obec Zádolka. To odpovídalo kurzu cca 180°. Rychlost letadla odhadl na 70 km.hod⁻¹. Letadlo udělalo rychlý manévr, kdy se vzneslo přídi kolmo do výšky asi tak o 20 m výše a poté šlo přes záda, celé se přetočilo a následně šlo čelem kolmo dolů. Potom již letadlo neviděl. Náraz neslyšel. Domníval se, že letadlo přeletělo mezi stromy. Dále se domníval, z výšky jeho letu, že letadlo muselo přeletět dráty vysokého napětí, které v tomto místě jsou. Nevybavil si žádný zvuk, který by letadlo vydávalo. V automobilu měl zavřená okna. Výška pozorování svědka byla o cca 10 m vyšší než místo LN. O nehodě se dozvěděl až o několik hodin později.

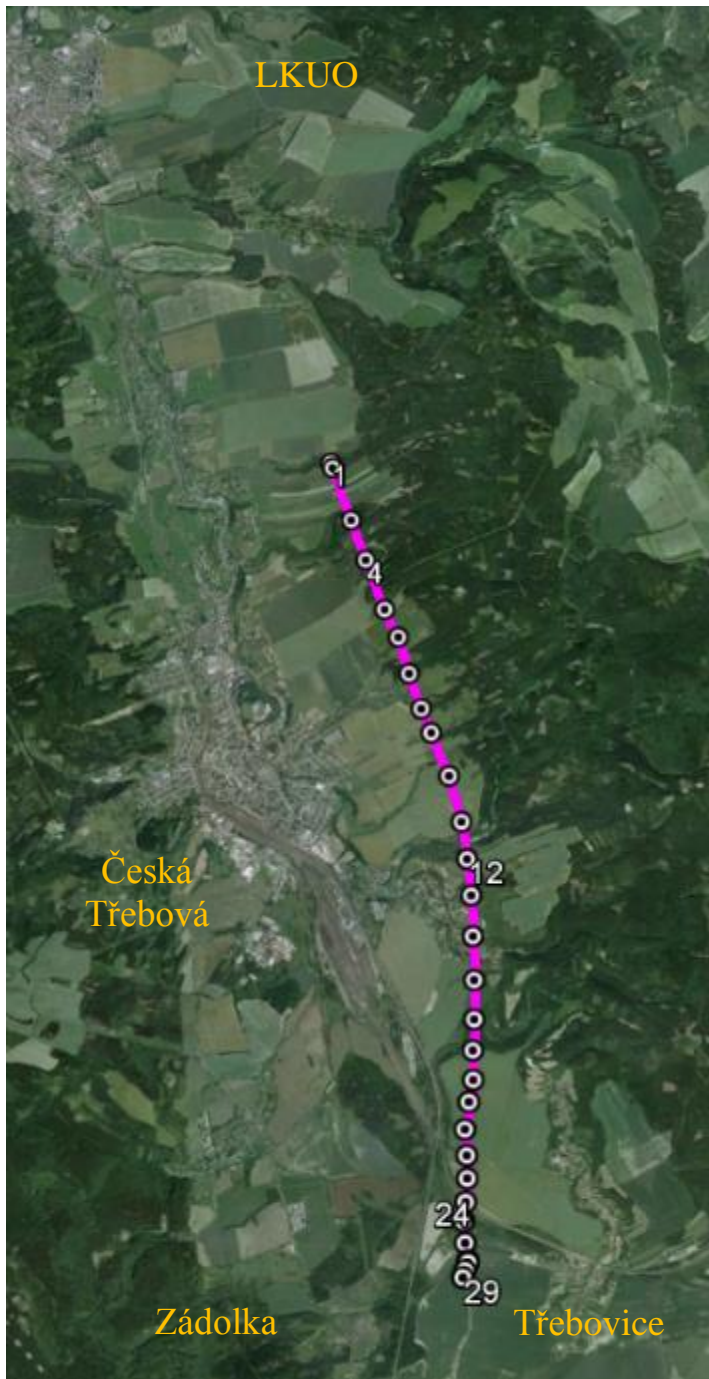
2. svědkyně. Viděla malé letadlo, které přiletělo od silnice vedoucí na Českou Třebovou asi 50 m vedle domu. K výšce se nedokázala vyjádřit. Nebylo ani nízko ani vysoko. Zdálo se jí, že letí v normální výšce. Letělo rovně, rychlost neodhadla. Zaujala jí skutečnost, že slyšela motor, který se opakovaně vypínal a zapínal. Domnívala se, že to pilot dělá schválně, že si něco zkouší. Letadlo normálně přeletělo a po chvílce uslyšela náraz. Samotný pád neviděla.

3. svědek znenadání uslyšel silnou ránu. Před touto ránou neslyšel žádný jiný zvuk. Ani letecký motor, plynule nebo přerušovaně pracující a neviděl žádné letadlo. Nejprve se domníval, že došlo k pádu nějakého kontejneru, ale potom si všiml, že došlo k letecké nehodě, kdy letadlo dopadlo cca 400 m od jeho domu na pole. Pád letadla neviděl.

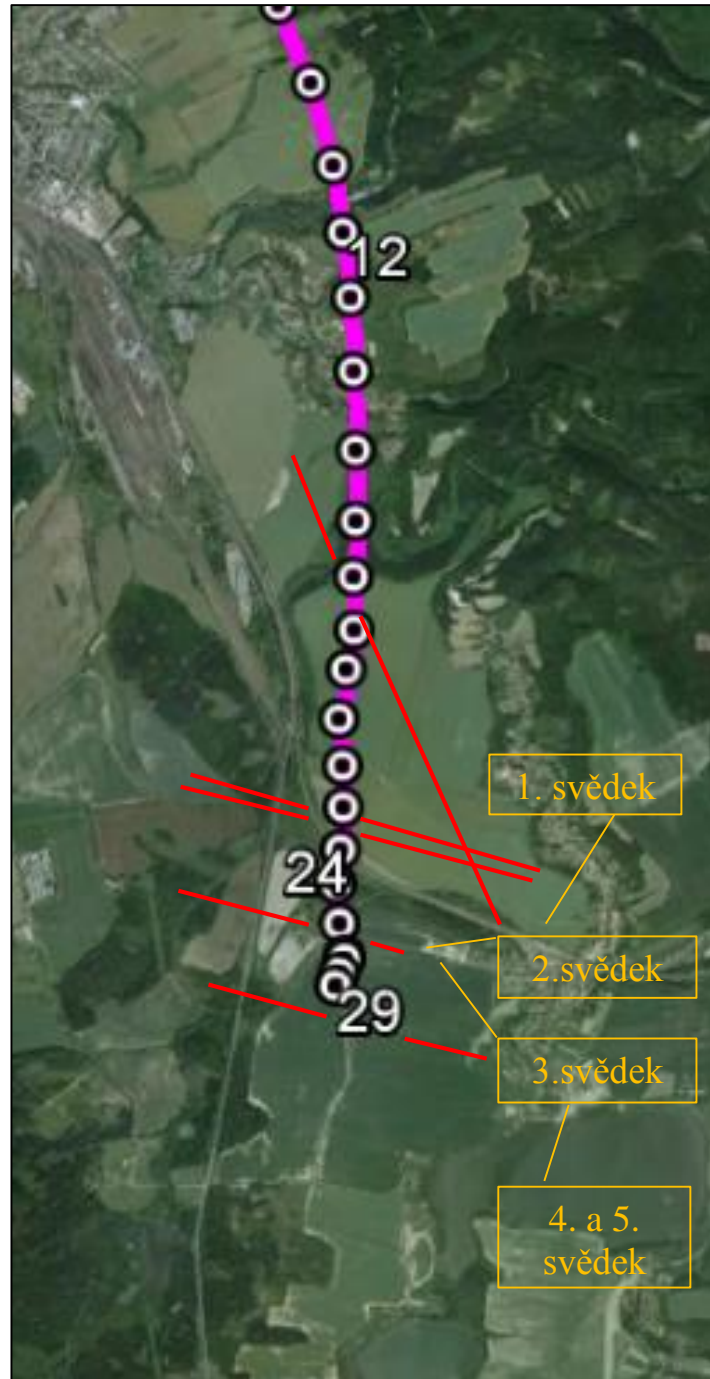
4. a 5. svědkyně, viděly letadlo asi dvakrát zakroužit, výšku letu nedokázaly určit. Slyšely nepravidelný chod motoru. Samotný pád neviděly.

6. svědek prováděl toho dne výcvikové lety na ULL Koala na LKUO, když v cca 13:18 zaslechl v rádiu, že VL 3 s posádkou pojíždí na RWY 32. Radiem jim doporučil použít pro vzlet RWY 14 vzhledem ke změně směru větru. Větrný rukáv na ploše ukazoval směr cca z 210°/4- 6 kt. PIC VL 3 OK-LUU05 odstartoval z RWY 14 a po chvílce oznámil do radia, že opouští ATZ směr Česká Třebová. O další činnosti a pohybu VL 3 svědek neměl informace. O LN se dozvěděl až po přistání v 13:50.

Z vyhodnocení GPS směru pohybu letu v posledním úseku byl kurz 195°, s tendencí zatáčení doleva. Poslední statická informativní hodnota bez pohybu byla 356°.



Obr. 1: Trať letu.



Obr. 2: Místa svědků.

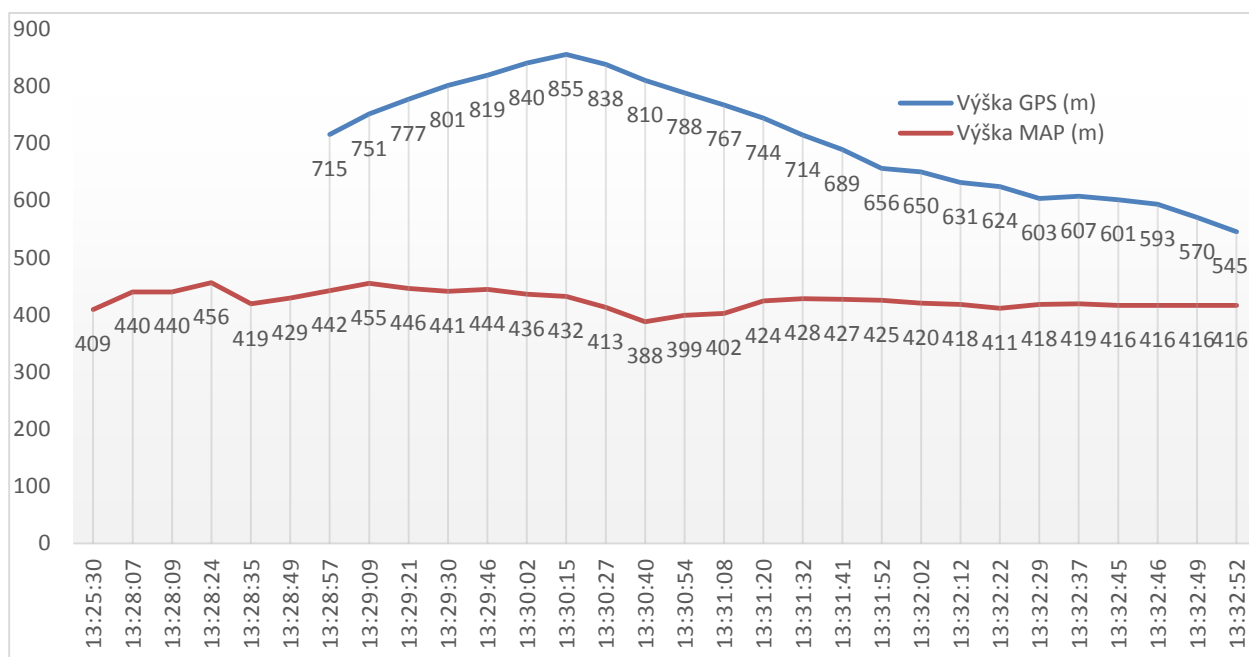
Elektrická vedení VN jsou červeně zvýrazněna. Vedení VN ve směru cca 150x330° je zavěšeno na ocelových stožárech vysokých cca 30 m. Ostatní jsou zavěšena na sloupech vysokých cca 10 m.



Obr. 3: Snímek zaslaný svědkem č. 1. Pohled z místa pozorování (automobilu) na směr a výšku letu letounu. Směr pohledu svědka (jízdy automobilu) byl cca 270°.

1.1.2 Data z GPS (vzdálenost z LKUO do bodu 1 byla změřena na mapě)

Bod	Čas (GPS)	H GPS (m)	H MAP (m)	s mezi body (m)	t mezi body	V	Kurz GPS
0	13:25:24	LKUO	409	cca 5460	0:02:44	120	160°
1	13:28:07	356	440	66	0:00:02	119	157°
2	13:28:09	356	440	655	0:00:15	157	157°
3	13:28:24	356	456	500	0:00:11	164	156°
4	13:28:35	364	419	616	0:00:14	158	155°
5	13:28:49	379	429	355	0:00:08	160	151°
6	13:28:57	715	442	428	0:00:12	129	160°
7	13:29:09	751	455	416	0:00:12	125	157°
8	13:29:21	777	446	291	0:00:09	116	154°
9	13:29:30	801	441	514	0:00:16	116	154°
10	13:29:46	819	444	511	0:00:16	115	161°
11	13:30:02	840	436	397	0:00:13	110	168°
12	13:30:15	855	432	382	0:00:12	115	169°
13	13:30:27	838	413	420	0:00:13	116	173°
14	13:30:40	810	388	446	0:00:14	115	174°
15	13:30:54	788	399	395	0:00:14	102	176°
16	13:31:08	767	402	308	0:00:12	93	178°
17	13:31:20	744	424	291	0:00:12	87	174°
18	13:31:32	714	428	217	0:00:09	87	186°
19	13:31:41	689	427	268	0:00:11	88	184°
20	13:31:52	656	425	255	0:00:10	92	171°
21	13:32:02	650	420	222	0:00:10	80	174°
22	13:32:12	631	418	226	0:00:10	81	179°
23	13:32:22	624	411	179	0:00:07	92	182°
24	13:32:29	603	418	210	0:00:08	94	171°
25	13:32:37	607	419	170	0:00:08	77	166°
26	13:32:45	601	416	23	0:00:01	82	171°
27	13:32:46	593	416	74	0:00:03	89	197°
28	13:32:49	570	416	66	0:00:03	80	195°
29	13:32:52	545	416	-	-	-	-



Graf výšky GPS a výšky MAP

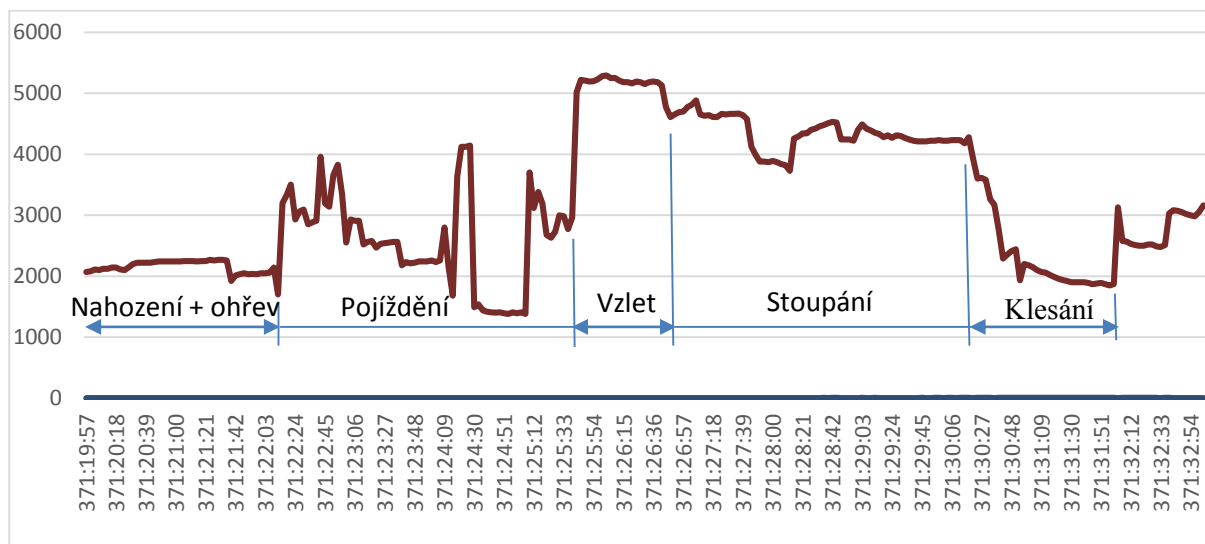
Doba a trať letu od vzletu z LKUO do bodu 1 nebyla GPS zaznamenána.

Vzdálenost z LKUO do bodu 1 byla změřena na mapě, čas 2 min 44 sec byl vypočten při předpokládané rychlosti 120 km.hod⁻¹.

Doba záznamu tratě letu GPS od bodu 1 do konce záznamu je 4 min 45 sec.

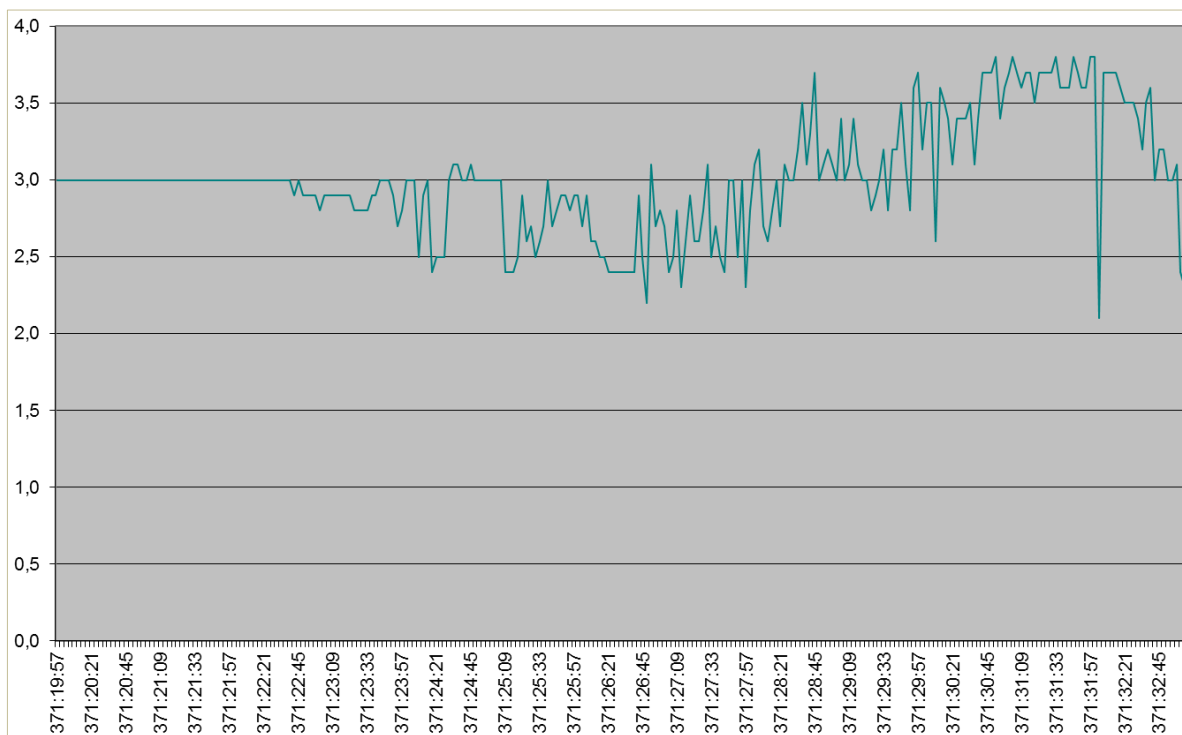
Doba záznamu tratě a výšky GPS od bodu 6 do konce záznamu je 3 min 55 sec.

1.1.3 Grafické vyhodnocení TL-3724_RTX



Otáčky motoru (n.min⁻¹)

Odečtená doba letu od přidání otáček motoru na vzletu do konce záznamu je 7min 21 sec.



Tlaku oleje v motoru (kp.cm⁻¹)

1.2 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 letounu

Letoun byl při letecké nehodě zničen nárazem do země.

1.4 Ostatní škody

Nebyly hlášeny.

1.5 Informace o osobách

1.5.1 Pilot

Muž - věk: 70
Průkaz způsobilosti pilota ULL(A): Platný
Nálet hodin na ULL: 461
Létané typy ULL: Lambada, Samba, P92 ECHO, VL 3
Osvědčení zdravotní způsobilosti: Platné

1.5.2 Cestující

Muž – věk: 74
Průkaz způsobilosti: PPL
Celkem nálet hodin/instruktorské/letů: 1932 / 290 / 9674
Osvědčení zdravotní způsobilosti: Neobnoveno (leteckým lékařem byla dne 12.3.2014 stanovena zdravotní klasifikace „neschopen létání“)

1.6 Informace o letounu

VL 3 EVOLUTION je ultralehký kompozitový, aerodynamicky řízený, jednomotorový dolnoplošník klasické koncepce s pevným nebo zatahovacím podvozkem a se dvěma pilotními sedadly vedle sebe. Uvedený letoun byl s pevným tříkolovým podvozkem předového typu. Nebyl vybaven záchranným systémem.

1.6.1 Základní informace

Typ: VL 3
Poznávací značka: OK-LUU05
Výrobce: JMB Aircraft s. r. o.
Výrobní číslo: VL-3-05
Rok výroby: 2006
Celkový nálet hodin / vzletů: 371 / 559
Technický průkaz: Platný
Zákonné pojištění: Platné
Čistá hmotnost/MTOW: 301,2 kg (vážní protokol 6. 5. 2011) / 450 kg
Hmotnost trosek: 297 kg
Hmotnost posádky: 185,1 kg (Viz bod 1.13)
Aktuální hmotnost letounu s posádkou: 486,3 kg (Bez pohonných hmot)

1.6.2 Pohonná jednotka

Motor - typ:	ROTAX 912 S2
Výrobní číslo / Rok výroby:	5646072 / 2005
Hodiny v provozu/ od poslední GO:	371
Vrtule - typ:	SR 3000/3 WOODCOMP
Výrobní číslo:	RT716



Obr. 3: Letoun VL 3 (na obr. je bez krytů kol, „bačkor“, které v době LN měl)

1.6.3 Popis provozu letounu

Letoun byl parkován v hangáru na LKUO. Údržbu letounu prováděla po celou dobu spoluvlastnictví osoba uvedená v této závěrečné zprávě jako pilot. Od roku 2010 letoun provozovala pouze tato osoba. Mezi spolumajiteli letounu nebyla žádná smlouva ohledně letounu, ani smlouva k užívání letounu třetími osobami.

Množství LPH před kritickým letem se nepodařilo zjistit.

1.6.4 Výměna rychloměru

V první polovině srpna 2014 pilot konzultoval s mechanikem ultralehkých letadel na LKUO vhodný typ rychloměru pro uvedený letoun jako náhradu za předchozí. Ten byl údajně poškozen při čištění přívodního potrubí od snímače tlaku. Dotyčný mechanik vypověděl, že dne 14. 8. 2014 dovezl z prodejny rychloměr, který si tam pilot objednal a který mu tentýž den v cca 15 hodin na LKUO předal. Podle svědka pilot a cestující tento rychloměr dne 15. 8. 2014 před kritickým letem namontovali do letounu.

1.6.5 Technická prohlídka letounu

Trup letounu byl v podélném směru narušen příčnými trhlinami nosné konstrukce. Nejvíce byl poškozen v oblasti závěsu předního a hlavního podvozku. Za kabinou posádky byl trup v přechodu do kýlu úplně přerušen, z trhliny čnělo ulomené kompozitové táhlo výškovky a lana směrového řízení a vyvážení. Požární přepážka byla zborcená. Zespodu byla vylomena od stojiny předního podvozku. V prostoru posádky byl trup přelomen, zádová přepážka byla vytržena směrem dopředu. Středový panel byl vyvrácen směrem nahoru. Ovládací prvky řízení a motoru byly v prostoru kabiny celistvé, ale po nárazu zdeformované. Táhla podélného a příčného řízení byla přerušena, v koncových polohách byla připojena a řádně zajištěna. Kulisa páky ovládání vztlakových klapek byla v poloze „klapky zasunuty“. Podvozek byl pevný s fixními táhly hlavního podvozku a natáčením předního kola. Přední

podvozek byl nestandardní, pocházející z letadel kategorie LSA pro vývoz do USA. Obě stojiny hlavního podvozku byly vytržené a závěsy podvozku ohnuté směrem dozadu. Obě poloviny křídla byly poškozené. Sendvičová konstrukce byla na několika místech porušena, nejvíce na závěsech křídel. Pravá polovina byla 1,1 m od vnějšího konce zlomená, levá byla zlomená v polovině. Povrch potahu byl popraskán s viditelnými až devastujícími trhlinami orientovanými šikmo k hlavnímu nosníku. Křídélka a vztlakové klapky byly vyvléknuty a částečně odděleny. Zadní část trupu s ocasionními plochami byla oddělena v místě přechodu do kýlu.

V technické dokumentaci letounu je záznam z 18. 4. 2007 o vysazení motoru a nouzovém přistání. Důvod vysazení motoru nebyl uveden. Dále je v této dokumentaci záznam z 15. 4. 2012 o provedené přestavbě předního podvozku na LSA.

1.6.6. Technická prohlídka motoru

Technická prohlídka byla zaměřena na poškození mechanických částí a systému motoru po nehodě. Motor byl typu Rotax 912S v.č. 5646072. Motor byl k prohlídce oddělen od trupu. Byl demontován unášec vrtule, výfukové potrubí a chladiče. Mechanické membránové palivové čerpadlo bylo nepoškozené. Na oba nátrubky byly nasunuty palivové hadice. V komorách čerpadla se nacházely zbytky benzínu. Na tělese olejového čerpadla byla uražena čistící vložka. Po rozebrání bylo čerpadlo v dobrém stavu, povrch uvnitř byl pokryt olejovým filmem. Náhon a výkonná část byly bez nálezu. Po demontáži zapalovacích svíček a uvolnění zdeformovaných pólových nástavců zapalování šlo s motorem ručně protočit bez použití zvýšeného násilí. Byl demontován reduktor, soukolí bylo bez otlaků a ozubení se nedotýkalo skříňe motoru. Byla zkontrolována funkce rozvodového mechanismu a házivosti klikové hřídele. Rozvodový mechanismus byl shledán jako funkční, mechanický stav jednotlivých částí byl bez závad. Házivost klikového hřídele na straně reduktoru byla 0,03 mm, vyhovovala TP. Byly demontovány válce. Na jejich povrchu byla vrstva olejového filmu. Válce a hlavy nebyly poškozené, písty s pístními kroužky nebyly zadřené. Všechny kluzné plochy byly bez nálezu. Stav elektrické kabeláže a VN vodičů zapalování byl proměřen, naměřené hodnoty odpovídaly TP. Vodiče nebyly přerušeny. Zapalovací svíčky byly typu NGK R DCPR8E. Palivové potrubí motoru bylo na několika místech přerušeno a bylo zrekonstruováno mimo motor. Bylo zjištěno, že potrubí bylo kompletní. Ve vratné větvi byla vložena správná tryska. Karburátor pro válce číslo 2 a 4 byl kompletní bez poškození membrány šoupátka. Byl osazen předepsanými tryskami. Byla zjištěna mírně zvýšená hladina paliva v plovákové komoře o cca 0,8 - 1,0 mm. Karburátor pro válce číslo 1 a 3 byl kompletní. Při demontáži víka plovákové komory bylo zjištěno přiskřípnuté a špatně dosedající těsnění. Hadice přívodu paliva do karburátoru byla na nátrubku volná. Celkově byl motor v původním stavu. Podle typu použitého těsnění motor během provozu neprošel autorizovaným servisem. Těsnění byla původní z výroby. Stav jednotlivých částí odpovídal počtu odpracovaných hodin zaznamenaných monitorovacím systémem motoru TL-3724_RTX.

1.7 Meteorologická situace

1.7.1 Rozbor meteorologické situace (odborný odhad ČHMÚ pravděpodobného počasí v místě LN)

Čas: 13:45 UTC
Místo: Třebovice (jižně od Ústí n/Orlicí a České Třebové)
Situace: Mělká brázda nízkého tlaku zasahující ze Skandinávie do střední Evropy
Přízemní vítr: 220-320°/4-12KT
Výškový vítr: 2000FT AGL 250°/10KT PS16 DEG, 5000FT AGL 230°/12KT PS08 DEG
Dohlednost: Nad 10 km
Stav počasí: Polojasno-oblačno, v době LN beze srážek, přeháňka byla zaznamenána cca 45 min před LN na met. stanici letiště Ústí n/Orlicí
Oblačnost: SCT/BKN TCu base/top 3000-3500/14000-20000 FT AGL, v okolí Ústí n/O ISOL CB 3000/32000 FT AGL (nikoli v místě LN)
H °0 izotermie: 8500 FT AMSL
Turbulence: V TCu, CB
Námraza: V TCu, CB nad nulovou izotermou

1.7.2 Informace člena AK, svědka č. 6

Větrný rukáv na ploše ukazoval směr cca z 210°/4-6 kt. V té době viděl přechod mohutného Cb se silnou přeháňkou, který se pohyboval směrem od Němčic na Moravskou Třebovou. Nedokázal přesně určit, zda přeháňka byla více směrem na Svitavy. (Jižně od spojnice mezi uvedenými městy, měřící cca 25 km.) Místo LN bylo cca 4 km N od této spojnice a v polovině její vzdálenosti.

1.8 Radionavigační a vizuální prostředky

NIL

1.9 Spojovací služba

Pilot letounu VL 3 a svědek č. 6 byli mezi sebou na spojení na frekvenci Ústí Radio 122,200 MHz.

1.10 Informace o letišti

LKUO je veřejné vnitrostátní letiště s nadmořskou výškou 1342 ft / 409 m. Provozní použitelnost VFR den, výsadková činnost.

1.11 Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky

Letoun nebyl vybaven zapisovačem letových údajů.

K rozboru letu byl využit záznam GPS GARMIN GPSMAP296, S/N 67107388 a elektronický přístroj TL-3724_RTX, S/N 08T23076 se záznamem parametrů chodu motoru.

1.11.1 GPS GARMIN GPSMAP296

Přístroj byl mechanicky poškozen nárazem.

Na specializovaném pracovišti byla elektronika sestavena do funkční konfigurace pro stažení dat. Byla zjištěna částečná neúplnost a přerušení kontinuity datových souborů v náhodném čase. Lokační analýzou dat byla jednoznačně identifikována část dat, která měla přímou souvislost a zaznamenala převážný úsek kritického letu. V první části tohoto fragmentu výšky tratě letu analyzované podle GPS v bodech 1-5 (viz obr. 1) jsou v rozporu s výškami těchto bodů odečtenými na mapě (MAP) na základě jejich souřadnic. Od bodu 6 komise měla k dispozici záznam kritického letu z GPS, který umožňoval popsat

závěrečných 4 min 45 sec letu před LN do konce záznamu, trať letu, průměrnou traťovou rychlost a výšku letu GPS.

1.11.2 Přístroj pro záznam dat motoru TL-3724_RTX, S/N 08T23076

Komise měla k dispozici tento elektronický přístroj z paluby letounu, který kontinuálně zaznamenal dobu chodu motoru, teploty výfukových plynů z každého válce, teplotu chladicí kapaliny, teplotu a tlak oleje motoru, dobu chodu motoru a záznam o eventuálním překročení limitních hodnot těchto parametrů od nahození motoru do času letecké nehody.

V protokolu z „Ohledání stavu výrobku po letecké nehodě“ u specializované organizace bylo uvedeno: Přístroj byl po provedení nezbytných úkonů plně funkční. Stažení dat proběhlo úspěšně. Výsledky vyhodnocení viz grafy v bodě 1.1.3 této závěrečné zprávy.

1.12 Popis místa nehody a troskek

1.12.1 Místo LN

Místem LN bylo zvlněné pole oseté zemědělskou kulturou o výšce do 5 cm se souřadnicemi 49°51'21.95N, 16°28'54.61E v cca 416 m AMSL.

Poslední GPS záznam trajektorie letu byl v poloze 49°51.356'N, 16°28.955'E ve výšce GPS 545 m.



Obr. 3: Místo LN. Foto pořízeno svědkem č. 6 asi jednu hodinu po pádu letounu.



Obr. 4: Trosky letounu na místě LN

Letoun ležel v poloze na břiše, přídí ve směru cca 360°, na jednom místě. Obě poloviny křídla byly silně poškozeny. Trup byl v prostoru pilotní kabiny zlomen, ocasní plochy byly od trupu odlomeny. Přídový podvozek byl vlomen dozadu do trupu. Vzpěry hlavních podvozkových kol byly vraženy do spodní strany křídla. Motor byl z motorového lože vylomen. Poškozený překryt pilotní kabiny ležel na úrovni odlomených ocasních ploch vlevo od troskek letounu. Menší trosky letounu byly v okruhu do cca 5 m. Přístroj GPS byl nalezen cca 1,5 m vlevo za odtrženými ocasními plochami.

1.13 Lékařské a patologické nálezy

Bezprostřední příčinou smrti obou osob na palubě bylo těžké polytrauma. Zemřely prakticky okamžitě po nárazu do země. Čtyřbodový systém bezpečnostních poutacích pásů byl u obou řádně zapnut. Nebyly u nich zjištěny úrazové změny, které by nebylo možné vysvětlit mechanismem letecké nehody, ani žádné skutečnosti, které by svědčily pro zdravotní příčinu letecké nehody. U 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.

Obě osoby na palubě byly v průběhu kritické situace při vědomí. Prožívaly při letu déletrvající silnou duševní zátěž, řádově nejméně desítky sekund až minuty před leteckou nehodou, která postupně přerostla do intenzivní negativní emoce, silné stresové reakce v řádu desítek vteřin. Uvědomovaly si nebezpečí havarijní situace a průběh poslední fáze letu vnímaly vysoce negativně, jako ohrožení vlastního života. V průběhu letu nebyly pod vlivem alkoholu nebo jiných, pro let zakázaných látek, léků nebo drog.

Hmotnost pilota byla 98,5 kg.

Hmotnost cestujícího byla 86,6 kg.

1.14 Požár

NIL

1.15 Pátrání a záchrana

Pátrání nebylo organizováno. Leteckou nehodu ohlásili na PČR svědkové letecké nehody. Na místě zasahovala jednotka HZS a RZS.

1.16 Testy a výzkum

Rychloměr LUN 1108-8.

Uvedený rychloměr byl vyvinut pro letoun L-410 jako přístroj ukazující indikovanou rychlost letu v rozsahu 0 až 600 km.hod⁻¹ a byl vybaven systémem signalizace pádové rychlosti. Přístroj byl dvouručičkový. Velká ručička ukazovala rozsah rychlostí od 0 do 300 km.hod⁻¹ a malá od 300 do 600 km.hod⁻¹. První indikovaná hodnota na stupnici byla 50 km.hod⁻¹, dělení stupnice bylo po 10 km.hod⁻¹. Na vnějším kruhovém rámečku zasklení přístroje nebyly vyznačeny limitní hodnoty rychlostí pro daný letoun.

Byl proveden test v rozsahu přejímací zkoušky v normálních klimatických podmínkách s výjimkou funkce pádové rychlosti. Funkce signalizace pádové rychlosti nebyla v letounu zapojena.

Výsledky zkoušky rychloměru viz následující tabulka.

1. **Vnější vzhled** – silně zdeformována zadní část krytu přístroje, ohnuté vývodky.

2. **Přípustné nepřesnosti údajů přístroje indikované rychlosti**

Normální klimatické podmínky			
Kontr. hodnota [km/hod]	Tolerance [±km/hod]	Naměřená odchylka	Naměřená odchylka
50	5	+1	+4
100	5	+1,5	+4
150	5	+1	+4
200	5	+3	+6
250	7	+3	+7
300	7	+5	+7
400	7	+5	+7
500	7	+5	+7
600	7	+2	2
		Vyhovuje	Vyhovuje

3. **Různost údajů rychloměru** – vyhovuje (viz tabulku)

4. **Neplynulost chodu ručky** – vyhovuje

5. **Vliv náklonu** – vyhovuje

6. **Vzduchotěsnost přístroje**

Statická – vzhledem k poškození přístroje není možné změřit hodnotu statické netěsnosti

Dynamická - vyhovuje

1.17 Informace o provozních organizacích

Let provedl spolujednatel a zároveň provozovatel letounu s další osobou na palubě.

1.18 Doplnkové informace

NIL

1.19 Způsoby odborného zjišťování příčin

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

2. Rozbory

Komise při stanovení příčin letecké nehody vycházela z informací o odborné a zdravotní způsobilosti pilota, odborných znalostech a zkušenostech cestujícího a z technické dokumentace letounu. Měla k dispozici výpovědi svědků, vyhodnocený záznam elektronického přístroje pro záznam uvedených provozních hodnot chodu motoru a záznam GPS závěrečné fáze letu. Komise dále provedla technické prohlídky trosk letounu se zaměřením na uzly řízení, motoru, funkčnosti rychloměru. Byly uskutečněny konzultace s projektantem letounu.

2.1 Pilot

- Měl platný průkaz způsobilosti člena letové posádky a platné osvědčení o zdravotní způsobilosti.
- Měl dostatečné letecké zkušenosti.
- Jeho poslední radiotelefonní hlášení, zaznamenané svědkem 6, bylo oznámení opuštění ATZ LKUO s úmyslem pokračovat na Českou Třebovou.
- Jeho další radiokorespondenci komise nezjistila, ani jí nebyla nikým oznámena.

2.2 Letoun

- Měl platný technický průkaz a platné pojištění.
- Vypočítaná aktuální hmotnost bez LPH byla 486,3 kg.
- V době letecké nehody byl přetížen o 36,3 kg a o hmotnost nezjištěného množství benzínu.
- Na palubní desce byl vylepen štítek o provozních omezeních letounu, včetně maximální vzletové hmotnosti pro daný letoun.
- Komise v průběhu prohlídky letadla na místě LN a následně i v prostoru uložení trosek nezískala důkazy ze soustavy řízení letounu, které by potvrdily její závadu.
- Ze záznamu TL-3724_RTX lze konstatovat, že motor pracoval v době letecké nehody na otáčkách vyšších než volnoběžných.
- Z charakteru poškození vrtule a jejích trosek, lze předpokládat, že vrtule před stykem se zemí pracovala na otáčkách vyšších než volnoběžných.
- Na motoru nebyl zjištěn nálezy, který by ovlivnil jeho výkon.
- Závadu na palivovém, olejovém a elektrickém systému se nepodařilo při posouzení těchto systémů prokázat.
- Z charakteru poškození letounu, motoru a stop na zemi, lze úhel dopadu letounu odhadnout na cca 30°, v kurzu téměř opačném směru příletu do místa LN.
- Použitý rychloměr nebyl označen v souladu s Požadavky letové způsobilosti SLZ UL- 2, Část 1. Technický stav vyhovoval požadavkům na daný typ rychloměru.
- Vzhledem k devastaci letounu komise nemohla provést komplexní zhodnocení systému dynamického a statického tlaku mezi snímačem tlaků a rychloměrem.

2.3 Kritický let

- Pilot provedl VFR let z LKUO se vzletem z RWY 14.
- Krátce po vzletu oznámil úmysl letět do prostoru České Třebové.
- Z vyhodnocení záznamu TL-3724_RTX, vzdálenosti LKUO a bodu 1, předpokládané rychlosti letu a času, lze s největší pravděpodobností konstatovat, že pilot po vzletu z RWY 14 LKUO pokračoval přímo na bod 1.
- Záznam GPS tratě letu začíná v bodě 1, který je od LKUO ve vzdálenosti cca 5460 m a výška GPS odpovídající výškám MAP v bodě 6. Tato disproporce byla s největší pravděpodobností způsobena tím, že pilot zapnul GPS až po vzletu nebo nedostatečným družicovým signálem.
- S odpovídajícím režimem chodu motoru nastoupal do výšky GPS 855 m, cca 382 m AGL (poloha odpovídá bodu 12 obr. 1).
- Z tohoto bodu pokračoval jižním směrem se sníženými otáčkami motoru a se snižující se rychlostí na 80-81 km.hod⁻¹. Tuto rychlost dosáhl cca v bodě 21 před průletem nad vedením VN na výšce cca 236 m AGL.
- Rychlost klesání z bodu 12 do bodu 24 se po celou dobu pohybovala v rozmezí 2 - 3 m.sec⁻¹.
- Z bodu 24 do bodu 26 byl krátký úsek, cca 16 sec, téměř horizontálního letu, na kterém se průměrná rychlost GPS zmenšila na 77 km.hod⁻¹ a opět zvýšila na 82 km.hod⁻¹.
- V této fázi letu pilot zvýšil otáčky motoru na režim umožňující horizontální let a hned je stáhl na režim zvýšeného volnoběhu na dobu cca 30 sec. Následně opět zvýšil otáčky motoru na přibližně předchozí hodnotu.
- Od bodu 26 letoun pokračoval v dalším klesání, průměrnou vertikální rychlostí cca 8 m.sec⁻¹, se zvyšující se rychlostí GPS na 89 km.hod⁻¹ a na poslední zaznamenanou rychlost GPS 80 km.hod⁻¹ na výšce cca 154 m AGL.
- Poslední záznam o výšce GPS je 545 m, tj. cca 129 m AGL bez údaje o rychlosti.
- Svědkové popsali náhlou změnu trajektorie letu předtím, než jim letoun zmizel z dohledu. Někteří svědkové zaznamenali změnu režimu motoru během letu.

- V datech GPS nebyl záznam o změně výšky, kterou uvedl 1. svědek ani o prostorových manévrech letounu uvedených jím a svědkyněmi 4 a 5 bezprostředně před jeho pádem. Toto bylo s největší pravděpodobností způsobeno nastavením systému GPS pro ukládání dat.
- Po posouzení GPS záznamu tratě letu, informací 1. svědka, úhlu jeho pozorování, charakteristických orientačních bodů v zorném poli svědka, výpočtem založeným na těchto informacích a grafickou analýzou, došla komise k závěru, že letoun proletěl před tímto svědkem s velkou mírou pravděpodobnosti ve vzdálenosti cca 1000 m na výšce vyšší než 110 m AGL.

2.4 Počasí

- Pilot měl informace o stavu počasí.
- Stav počasí vyhovoval prováděné činnosti.

3. Závěry

3.1 Závěry komise

- Pilot měl platný průkaz způsobilosti, kvalifikaci pro daný let a platné osvědčení o zdravotní způsobilosti. Měl dostatek zkušeností pro provedení letu.
- Letoun měl platný technický průkaz. Byl ošetřován provozovatelem, který byl i jeho spolujednatel.
- Na základě výsledků technické prohlídky trosky letounu a motoru, nebyla zjištěna okolnost, která by měla souvislost se vznikem kritické situace.
- Rychloměr vyhovoval technickým požadavkům výrobce.
- Počasí na LKUO, v jeho okolí a v místě LN odpovídalo podmínkám pro prováděnou činnost.

3.2 Příčiny letecké nehody

Příčinou letecké nehody byl pravděpodobně pád letounu.

Pád letounu, vzhledem k malé výšce, nebylo v možnostech pilota vybrat.

Tomuto pádu předcházela déletrvající stresová situace na palubě, která nesouvisela se zdravotním stavem pilota a cestujícího.

Lze konstatovat, že na pád letounu měla vliv i jeho aktuální hmotnost.

Příčinu letecké nehody se komisi nepodařilo jednoznačně objasnit.

4. Bezpečnostní doporučení

Vzhledem k nezjištěné příčině letecké nehody ÚZPLN nevydává bezpečnostní doporučení.