



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

---

CZ-20-0197

# ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

**o odborném zjišťování příčin letecké nehody  
UL letounu Bristell ELSA  
poznávací značky OK-YAI 54  
na letišti Kyjov  
ze dne 24. dubna 2020**

Praha  
březen 2021

---

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 .....	5
Použité jednotky .....	6
A) Úvod .....	7
B) Informační přehled .....	7
1 Faktické informace .....	9
1.1 Průběh letu .....	9
1.1.1 Okolnosti, které předcházely kritickému letu .....	9
1.1.2 Výpovědi svědků .....	10
1.1.3 Kritický let .....	11
1.2 Zranění osob .....	12
1.3 Poškození letadla .....	12
1.4 Ostatní škody .....	12
1.5 Informace o osobách .....	12
1.5.1 Pilot .....	12
1.5.2 Letová praxe .....	12
1.5.3 Pilot-instruktor .....	13
1.5.4 Letová praxe .....	13
1.6 Informace o letadle .....	14
1.6.1 Technický popis .....	14
1.6.2 Všeobecné a výkonové charakteristiky .....	14
1.6.3 Informace o havarovaném UL letounu .....	15
1.6.4 Pohonná jednotka .....	15
1.6.5 Závady v provozu UL letounu dle Letadlové knihy č. 1 .....	16
1.6.6 Určení množství paliva .....	16
1.6.7 Výpočet vzletové hmotnosti UL letounu .....	16
1.6.8 Výpočet polohy těžiště dle platného BULLETINU ALL-SA-0-0-0-0001-2020 .....	17
1.7 Meteorologická situace .....	17
1.7.1 Všeobecné informace o počasí .....	17
1.7.2 Výpis ze zpráv METAR z LKTB v období 15:30–16:00 UTC .....	18
1.7.3 Výpis ze zpráv SYNOP a radarový a družicový snímek .....	18
1.7.4 Informace o počasí od VLP LKKY .....	18
1.8 Radionavigační a vizuální prostředky .....	18
1.9 Spojovací služba .....	19
1.10 Informace o letišti .....	19
1.11 Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky .....	19
1.11.1 Záznamové zařízení na palubě UL letounu .....	19
1.11.2 Záznam přehledového zobrazení ACC .....	19
1.12 Popis místa nehody a trosek .....	21
1.12.1 Ohledání místa nehody a trosek .....	21

1.12.2	Prohlídka trosek .....	21
1.12.3	Pilotní kabina .....	22
1.12.4	Soustava řízení .....	22
1.12.5	Pohonná jednotka .....	22
1.13	Lékařské a patologické nálezy .....	23
1.14	Požár .....	24
1.15	Pátrání a záchrana .....	25
1.16	Testy a výzkum .....	25
1.16.1	Technická expertíza vrtule .....	25
1.16.2	Posouzení stavu motoru .....	26
1.16.3	Analýza stavu porušených táhel systému ovládání vztlakových klapek .....	27
1.16.4	Analýza porušeného nýtovaného spoje táhla řízení .....	28
1.17	Informace o provozních organizacích .....	29
1.18	Doplňkové informace .....	29
1.18.1	Vyjádření ambulantních specialistů Ústavu leteckého zdravotnictví Praha .....	29
1.18.2	Vyjádření technika firmy BRM AERO k údržbě UL letounu .....	29
1.18.3	Letová příručka ELSA-LP-2-14-1-CZ .....	30
1.18.4	Směrnice pro provádění seznamovacích letů vydaná AK Kyjov z.s. ....	32
1.18.5	Metodika pilotního výcviku na letounech V-MOT-1 (platná od 1. 4. 1990) ..	32
1.18.6	UL 3 Výcviková osnova pilota UL letounu .....	34
1.18.7	Nařízení Komise (EU) č. 1178/2011, Příloha IV, ČÁST MED .....	34
1.19	Způsoby odborného zjišťování příčin .....	34
2	Rozbory .....	35
2.1	Posádka .....	35
2.1.1	Způsobilost a kvalifikovanost pilota .....	35
2.1.2	Způsobilost a kvalifikovanost instruktora .....	35
2.2	UL letoun .....	35
2.3	Provedení letu .....	36
2.4	Kritická situace .....	37
2.5	Vliv povětrnostních podmínek .....	38
3	Závěry .....	38
3.1	Zjištění komise .....	38
3.1.1	Pilot .....	38
3.1.2	Instruktor .....	38
3.2	UL letoun .....	39
3.3	Povětrnostní podmínky .....	39
3.4	Příčiny .....	39
4	Bezpečnostní doporučení .....	39
5	Přílohy .....	40

5.1.1	Vyhodnocení detekce jednotlivých radarových čidel, včetně systémů P3D-LKTB, P3D-LKMT .....	40
-------	--	----

**Použité zkratky**

AC	Alto cumulus
ACC	Oblastní stanoviště řízení
AGL	Nad úrovní zemského povrchu
AK	Aeroklub
ALT	Nadmořská výška
ARP	Vztažný bod letiště
ATPL (A)	Průkaz dopravního pilota (letoun)
BZPS	Balistický záchranný padákový systém
CAS	Kalibrovaná vzdušná rychlost
CAVOK	Dohlednost, oblačnost a stav počasí jsou lepší než stanovené hodnoty nebo podmínky
CI	Cirrus
CTR	Řízený okrsek
CU	Cumulus
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
E	Východní zeměpisná délka
ELSA	Kategorie amatérsky postavených aerodynamicky řízených letounů
FEW	Skoro jasno
FI (S)	Letový instruktor (kluzák)
FL	Letová hladina
GS	Traťová rychlost
HZS	Hasičský záchranný sbor
IAS	Indikovaná vzdušná rychlost
IZS	Integrovaný záchranný systém
KIAS	Indikovaná vzdušná rychlost v kt
LKKA	Veřejné vnitrostátní letiště Křižanov
LKKU	Neveřejné mezinárodní letiště Kunovice
LKKY	Veřejné vnitrostátní letiště Kyjov
LKTB	Veřejné mezinárodní letiště Brno/Tuřany
LAA ČR	Letecká amatérská asociace České republiky
LAPL	Průkaz pilota lehkých letadel
METAR	Pravidelná letecká meteorologická zpráva
MSA	Mezinárodní standardní atmosféra
MSL	Střední hladina moře
N	Severní zeměpisná šířka
NIL	Žádný
NOSIG	Neočekává se výrazná změna žádného z meteorologického prvků
QNH	Atmosférický tlak redukovaný na střední hladinu moře podle podmínek standardní atmosféry

REG QNH	Oblastní tlak, nejnižší atmosférický tlak na území, redukováný na střední hladinu moře podle podmínek standardní atmosféry
RMK	Poznámka
RWY	Dráha
ŘLP ČR	Řízení letového provozu
SAT	Střední aerodynamická tětíva
SYNOP	Zpráva o přízemních meteorologických pozorováních z pozemní stanice
SEP land	Kvalifikace pro jednomotorový pístový letoun
SLZ	Sportovně létající zařízení
SPL	Průkaz pilota kluzáku
SSR	Sekundární přehledový radar
SSRI	Selektivní inhibitory zpětného vychytávání serotoninu
TMA	Koncová řízená oblast
TMG	Cestovní motorový kluzák
TOWING-S/BAN	Kvalifikace pro vleky kluzáků
TWY	Pojezdová dráha
ULL	Ultra lehký letoun
ÚLZ	Ústav leteckého zdravotnictví
UTC	Světový koordinovaný čas
ÚZPLN	Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
VDL	Korekce špatného vidění na dálku
VFR	Pravidla pro let za viditelnosti
VLP	Vedoucí letového provozu
VN	Vysoké napětí
VÚSL	Vojenský ústav soudního lékařství
VZLÚ	Výzkumný a zkušební letecký ústav

### Použité jednotky

ft	Stopa (jednotka délky - 0,3048 m)
h	Hodina (jednotka času)
hp	Koňská síla (jednotka výkonu)
hPa	Hektopascal (jednotka atmosférického tlaku)
km	Kilometr (jednotka délky)
kg	Kilogram (jednotka hmotnosti)
kt	Uzel (jednotka rychlosti - 1,852 km·h <sup>-1</sup> )
MHz	Megahertz
min	Minuta (jednotka času)
N	Newton (jednotka)

## A) Úvod

Provozovatel: právnícká osoba  
Výrobce letadla: BRM AERO, s.r.o., Kunovice, ČR  
Typ letadla: UL letoun Bristell ELSA  
Poznávací značka: OK-YAI 54  
Místo události: letiště Kyjov  
Datum a čas události: 24. 4. 2020, 16:06 UTC

## B) Informační přehled

Dne 24. 4. 2020 ÚZPLN obdržel oznámení o letecké nehodě UL letounu Bristell ELSA na LKKY. Pilot SLZ (dále pilot) společně s pilotem-instruktorem (dále instruktor) prováděl kontrolní let před létáním s další osobou na palubě zaměřený na nácvik nouzových postupů v souladu s provozní směrnicí Aeroklubu Kyjov.

Posádka provedla vzlet z pojezdové dráhy a stanoveným způsobem stoupala nad letištem do výšky 1 800 ft ALT. V prostoru 3. okružové zatáčky RWY 33 provedl instruktor vypnutí motoru a pilot po úpravě rozpočtu skluzem přistál s UL letounem do druhé třetiny RWY 33. V průběhu dojezdu posádka spustila motor, nastavila klapky na vzlet a po odpoutání UL letoun plynule stoupal kurzem dráhy. Ve výšce cca 30 m AGL došlo k pádu po křídle. UL letoun pod strmým úhlem narazil přední částí trupu do země a odrazil se. Po krátkém odskoku dopadl na hlavní podvozek a začal hořet. UL letoun byl nárazem do země a následným požárem zcela zničen. Posádka v troskách UL letounu utrpěla zranění neslučitelná se životem.

Na místo letecké nehody se téhož dne dostavily orgány Policie ČR, jednotka HZS, inspektor ÚZPLN s inspektorem LAA ČR a se soudním lékařem, kteří provedli odborné ohledání.

Příčinu události zjišťovala komise ve složení:

Předseda komise: Ing. Josef Bejdák  
Členové komise: Ing. Zdeněk Formánek  
MUDr. Václav Horák, MBA, VÚSL Praha

Závěrečnou zprávu vydal:

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

Dne 15. 3. 2021

### Hlavní část zprávy obsahuje:

1 Faktické informace

- 2 Rozbory
- 3 Závěry
- 4 Bezpečnostní doporučení
- 5 Přílohy



## 1 Faktické informace

Vedoucí letového provozu, pilotka-žačka a osoby, které pozorovaly UL letoun krátce před kritickou fází letu, uvedli o průběhu letu následující informace.

### 1.1 Průběh letu

#### 1.1.1 Okolnosti, které předcházely kritickému letu

Okolnosti, které předcházely kritickému letu, popsal vedoucí letového provozu AK Kyjov, který ve své výpovědi mimo jiné uvedl: „Dne 24. 4. 2020 jsem byl na letišti od 10:00 do 17:50 hodin místního času. Uvedeného dne se na letišti prováděly cvičné lety na různých typech letadel. V dopoledních hodinách instruktor plánoval výcvik na letounu Bristell se žačkou, ale nejdříve řešil problém chybné funkce ovladače vztlakových klapek, tzn., že někdy zůstaly vysunuty a nebylo možno je zasunout anebo zůstávaly v neidentifikované poloze bez indikace na ukazateli. Instruktor uvedený problém telefonicky oznámil majiteli a výrobcu BRM Aero Kunovice a následně provedl přelet do Kunovic na odstranění uvedené závady. Podle sdělení žákyně, která byla na palubě a následně i u jednání s mechaniky BRM, jim bylo řečeno, ať počkají cca 40 minut, že závadu odstraní. Po cca 20 minutách byli pozváni k převzetí letounu s tím, že je vyměněno servo ovládání klapek a indikátor polohy vysunutí klapek a letoun jim byl předán. Po přeletu z LKKU na LKKY nevím o nějakých problémech, jak s letounem, tak s ovládáním klapek. Po přistání instruktor již nezmiňoval žádnou závadu, kdy let z Kunovic a další výcvik se žačkou byl bez závad.

*Další průběh letového dne na letounu Bristell probíhal tak, že posádka provedla navigační let s mezipřistáním po trati LKKY-LKKA-LKKY přes TMA a CTR Brno. Po přistání na LKKY převzal letoun další pilot, který s ním provedl dva lety a nezjistil žádné nedostatky jak ve funkci letounu nebo klapek. Instruktor po návratu z navigačního letu prováděl ještě výcvik na letounu AK Kyjov Z-43, reg. OK-DOG s žákem, řešení nouzových postupů a podle vyjádření žáka nejevil žádné příznaky únavy nebo nervozity.“*

Po tomto letu informoval instruktor vedoucího letového provozu, že bude provádět s pilotem opakovací přípravu a lety na nácvik řešení nouzových postupů na UL letounu Bristell. Tento let VLP neviděl, protože těsně před startem odjel z letiště.

Další osobou, která popsala okolnosti, které předcházely kritickému letu, je pilotka-žákyně, členka AK Kyjov, která ve své výpovědi uvedla: „Dne 24. 4. 2020 jsem se setkala v 08:00 místního času s instruktorem, který mi sdělil, že budeme provádět s letounem Bristell ELSA navigační lety. Dále mi sdělil, že nejdříve poletíme do firmy BRM Aero v Kunovicích, kde vyzvedneme nové letadlové knihy. Poté instruktor volal někomu do firmy BRM Aero Kunovice, kdy se s ním bavil o tom, že by ještě potřeboval vyměnit na UL letounu Bristell ELSA servo ovládání klapek a indikátor polohy vysunutí klapek, kdy dle jeho slov měly být uvedené díly vyměněny již při prohlídce letounu dne 20. 4. 2020, ale nebyly na skladě. Dále sdělila, že instruktor měl říci, že výměnu chce proto, protože v minulosti se někdy stalo, že úplně přesně nefungovaly. Proto se ptal, zda by uvedené díly mohli vyměnit, že letí do jejich firmy v Kunovicích. Uvedený telefonát jsem slyšela, jelikož jsem byla v místnosti s instruktorem.“

Poté v 06:40 posádka letěla z LKKY na LKKU, kde sídlí firma BRM AERO, s.r.o. Pilotka seděla v kabině v UL letounu na levém a instruktor na pravém sedadle. Let probíhal bez problémů, nezaznamenala žádné potíže. Na letišti v Kunovicích přistáli v 07:10. Pilotka dále doslova uvedla: „Po přistání jsem odešla s instruktorem do hangáru firmy BRM Aero, kde instruktor sdělil mechanikovi, že potřebují vyměnit servo pohon a jednotku ovládání

*vztlakových klapek. Ten mu odpověděl, že pokud budou díly ve skladu, provedou jejich výměnu do 45 min. Poté instruktor odešel do kanceláře pro letadlové knihy. Asi po 25 min za námi přišel mechanik a řekl nám, že UL letoun je připraven, že vyměnili požadované díly a stihli i vyčistit kabinu. Instruktorovi se zdálo, že práce byly provedeny nějak moc rychle, když před tím uváděli čas výměny nejméně 45 min. Poté jsme si převzali letoun. Instruktor se zeptal mechaniků, zda má jít něco podepsat ohledně výměny, ale bylo mu sděleno, že oni to potom dopíšou. Po nastoupení do letounu jsem zaznamenala, že byl vyměněn indikátor polohy vysunutí klapek, který je umístěn na palubní desce. Zda byla provedena i výměna serva, to nevím. Před výměnou se indikátor ovládal kolečkem (točilo se zprava doleva) se světelnými diodami na polohách klapek 10°, 20°, 30°. Po výměně se indikátor ovládal páčkou bez světel. Pro mne to bylo něco jiného, nezvyklého. Piloti jsou zvyklí na ovládací prvky a na jejich umístění, ale když se něco vymění za trochu jiného, už je to pro pilota trochu jiné, nezvyklé, a to do doby, než si na nový prvek zvykne.“*

UL letoun odstartoval z LKKU v 07:50 a na LKKY přistál v 08:23. Během letu pilotka nezaznamenala opět žádné problémy, jak s ovládacími prvky, tak s motorem. Vše proběhlo v pořádku. Po přistání měla přestávku a poté provedla s instruktorem v hlavní budově aeroklubu předletovou přípravu na navigační let s mezipřistáním. UL letoun odstartoval z LKKY v 10:20 a zpět na letišti Kyjov přistál v 13:00. Během letů bylo vše v pořádku, pilotka ani instruktor neshledali žádné problémy s UL letounem. Vše fungovalo správně. K chování instruktora uvedla, že byl vždycky příjemný a pohodový. Nepozorovala na něm žádné negativní změny.

#### 1.1.2 Výpovědi svědků

##### 1.1.2.1 Výpověď pilota letounu Z-43

Pilot je členem AK Kyjov. Dne 24. 4. 2020 byl na letišti, protože v odpoledních hodinách prováděl jako žák s instruktorem (havarovaného UL letounu) cvičný let s letounem Z-43 AK Kyjov. Prováděli nácvik nouzových postupů. Během letu si nevšiml, že by byl instruktor unavený nebo nervózní. Jejich let proběhl bez problémů. Ve své výpovědi ke kritickému letu doslova uvedl: *„Kolem 18. hodiny místního času vzlétlo z letiště letadlo typu Bristell ELSA, ve kterém seděl pilot a instruktor. Také prováděli nácvik nouzových postupů. Jedná se o přistání s vypnutým motorem na přistávací ploše a opětovné nastartování a vzlet. Po vzletu z dráhy směr Kyjov, točili vlevo na Milotice, vystoupali a poté přistáli na dráhu 33 s vypnutým motorem. Při dosednutí nastartovali motor a z poloviny dráhy bez viditelných problémů odstartovali opět směr Kyjov. Při stoupání letadlo zmizelo za hangárem. Poté jsem uslyšel z venkovní vysílačky zachrčení a náraz. Podíval jsem se směrem, kde letadlo zmizelo a viděl černý dým. Bylo jasné, že letadlo s piloty havarovalo.“*

##### 1.1.2.2 Výpověď pilota UL letounu Bristell ELSA

Pilot je členem AK Kyjov. Dne 24. 4. 2020 provedl s letounem Bristell ELSA dva cca 30minutové lety s další osobou na palubě. V průběhu obou letů nezpozoroval žádné anomálie v chodu motoru či nezvyklé chování UL letounu během letu. Po přistání na LKKY ve 14:27 pojížděl na stojánku, kde následně ukončil let. Po ukončení letu zbývalo v levé palivové nádrži více než 30 l a v pravé více než 45 l benzínu. Krátce po 15. hodině hovořil s pilotem a mimo jiné mu oznámil, že UL letoun je v pořádku.

K inkriminovanému letu ve své výpovědi doslova uvedl: *„Pohyboval jsem se na východní straně dráhy cca 50 m jižně od jižní pojízděcí dráhy. Letoun odstartoval ze severní pojízděcí dráhy. Levou zatáčkou pokračoval do polohy po větru levého okruhu dráhy 33, kde asi dvěma zatáčkami dostoupal do výšky cca 400-500 m nad zemí, kdy při východním kursu*

došlo ke ztišení hluku motoru, přičemž se ozvalo jedno „střelení do výfuku“. Poté se letoun zařadil do třetí okružové zatáčky pravého okruhu dráhy 33. Na finále letadlo provedlo levý skluz do výšky cca 10-15 m a až v téhle chvíli jsem zřetelně viděl, že letadlo přistává se zastaveným motorem. Při výběhu, ještě před dotykem předového podvozku s dráhou došlo k nastartování motoru a zasunutí vztlakových klapek na polohu 20 nebo 10 stupňů. Vzhledem ke vzdálenosti letadla jsem nemohl s jistotou identifikovat polohu vztlakových klapek při vzletu. K odpoutání došlo mezi severní a jižní pojezděcí dráhou a po nastoupání letadla do výšky cca 5 m nad zemí jsem zmíněný stroj přestal sledovat. Posléze jsem uslyšel dutou ránu, která mě donutila znovu zaměřit pozornost na zmíněné letadlo. Toto jsem již nespatriil, pouze zahlédl ohnivou kouli ve vzduchu směrem k levým koncovým praporkům dráhy 33.“

Pilot též uvedl, že naposledy s UL letounem letěl i dne 22. 4. 2020, kdy jeho systémy pracovaly zcela bez problémů.

#### 1.1.2.3 Výpověď pilota kluzáku

Pilot kluzáku je členem AK Kyjov, ale již aktivně nelétá. Dne 24. 4. 2020 jel z práce ve svém osobním automobilu kolem 18. hodiny místního času z Kyjova do Milotic po silnici číslo 342 a byl od prahových značek RWY 15 vzdálen cca 700 m. Ve své výpovědi doslova uvedl: „Asi v polovině roviny jsem se podíval vpravo do míst, kde je letiště. V tuto chvíli jsem viděl letadlo po startu, které se nacházelo, dle mého odhadu, ve výšce cca 30 m nad zemí při mírném stoupání s následným levým náklonem cca 45° a poté následoval pád po křídle vlevo. Potom mi letadlo zmizelo za horizontem a ihned následně jsem viděl černý dým a plameny.“

Dále pilot kluzáku uvedl, že si je jistý uvedenou výškou, náklonem letadla při zatáčení, a že tak velký úhel náklonu letadla hned po vzletu byl na tak malou výšku neobvyklý. Na dotaz, co znamená pád po křídle vlevo odpověděl: „Letadlo nepokračovalo dopředu ve směru letu, ale padalo pod sebe dolů skluzem po křídle.“

#### 1.1.2.4 Výpověď svědka z cyklostezky

Svědka se pohyboval po cyklostezce v místě poblíž plochy pro nácvik nouzových přistání a byl od místa prahových značek RWY 15 vzdálen cca 800 m. Svědek reagoval na výzvu z rádia a ve své výpovědi doslova uvedl: „V pátek jsme byli se synem na cyklostezce. Viděl jsem, jak letoun létal asi letmá přistání. Viděli jsme první a zastavili, protože létal pěkně nízko. Při druhém, které jsme viděli, když byl čelem k nám a letiště měl zhruba na 9. hodině, bylo po jeho pravém křídle. Silně přitáhl a provedl obrát doprava, byl v té době zhruba ve výšce korun stromů na horizontu. Asi o 90 stupňů, viděli jsme celý spodek letounu. Vypadalo to na vynucené přistání, vrtule se točila. Potom se nám ztratil za stromy a už jen kouř. Vyjeli jsme na kopec, příznám se, že jsem tam šel, abych viděl Happy End, jak z toho vylezou. Po příletu záchranářského vrtulníku jsme jeli domů.“

#### 1.1.3 Kritický let

V cca 15:55 posádka provedla vzlet z pojezdové dráhy NOVEMBER a pokračovala ve stoupání levou zatáčkou do polohy cca 1 km jihozápadně od letiště, kde plynule přešla do provádění pravé zatáčky o 360°. Po jejím ukončení UL letoun pokračoval ve stoupání do 1 800 ft ALT přímo nad střed letiště. V průběhu tohoto manévru se UL letoun pohyboval traťovou rychlostí 100 kt s poklesem až na 50 kt. Po minutě středu letiště instruktor provedl vypnutí motoru a UL letoun plynule klesal do prostoru 3. zatáčky pravého okruhu RWY 33. Pilot pokračoval v přistávacím manévru. Po úpravě rozpočtu skluzem přistál s UL letounem do druhé třetiny RWY 33.

V průběhu dojezdu posádka spustila motor, nastavila klapky na vzlet a po odpoutání UL letoun plynule stoupal kurzem dráhy. Ve výšce cca 30 m AGL došlo v levém náklonu k pádu UL letounu po křídle. UL letoun v levé rotaci pod strmým úhlem postupně narazil přední částí trupu, levou, pravou polovinou křídla do země a odrazil se. Po krátkém odskoku dopadl na hlavní podvozek a začal hořet.

## 1.2 Zranění osob

Tab. 1 – Přehled zranění osob

Zranění	Posádka	Cestující	Ostatní osoby (obyvatelstvo apod.)
Smrtelné	2	0	0
Těžké	0	0	0
Lehké/bez zranění	0/0	0/0	0/0

## 1.3 Poškození letadla

UL letoun byl nárazem do země a následným požárem zničen.

## 1.4 Ostatní škody

Při pádu UL letounu došlo k jeho kontaktu s osetou polní plochou. Následný požár se nerozšířil z místa dopadu UL letounu a byl eliminován jednotkou HZS. Škoda na porostu nebyla do doby vydání této závěrečné zprávy uplatněna.

## 1.5 Informace o osobách

### 1.5.1 Pilot

Osobní údaje:

- muž, věk 31 let,
- platné osvědčení zdravotní způsobilosti 2. třídy, bez omezení,
- platný pilotní průkaz LAA ČR,
- platná kvalifikace pilot,
- držitel průkazu způsobilosti člena letové posádky, SPL,
- platné kvalifikace kluzák, FI (S),
- platný omezený průkaz radiotelefonisty letecké pohyblivé služby.

### 1.5.2 Letová praxe

Pilot zahájil praktický letecký výcvik na SLZ typu Bristell ELSA dne 11. 6. 2019 a plynule bez delších přestávek pokračoval v plnění letových úloh dle Výcvikové osnovy pilota UL letounu UL 3 LAA ČR. Po nalétaných 14 h 12 min a provedených 90 letech uskutečnil dne 22. 6. 2019 první samostatný let na UL letounu Bristell ELSA a pokračoval ve výcviku pro získání pilotního průkazu. Výcvik prováděl s dvěma instruktory. S instruktorem, se kterým letěl kritický let, ve výcviku nalétal 8 h 05 min a provedl 48 letů. Nácvik nouzových přistání spolu prováděli dne 22. 6. a 18. 7. 2019. Pilot byl vždy hodnocen známkou výborně. Dne 19. 7. 2019 absolvoval zkoušku pro získání kvalifikace pilota s hodnocením výborně. Do té doby nalétal 26 h 18 min, z toho s instruktorem 19 h 47 min a provedl 140 letů.

Tab. 2 – Nálet pilota na UL letounu

Nálet za:	Za 24 h	Za 90 dní	Celkem
Tento typ UL letounu:	00:06	10:42	51:36
Všechny typy UL letounů:	00:06	10:42	51:36

#### 1.5.2.1 Další pilotní praxe

Pilot nalétal na několika typech kluzáků cca 350 hodin.

#### 1.5.3 Pilot-instruktor

Osobní údaje:

- muž, věk 46 let,
- platné osvědčení zdravotní způsobilosti 1. třídy, s omezením VDL,
- platný pilotní průkaz LAA ČR,
- platné kvalifikace pilot, instruktor, řízené lety VFR,
- držitel irského průkazu způsobilosti člena letové posádky SPL,
- platné kvalifikace kluzák, TMG, FI(S),
- držitel irského průkazu způsobilosti člena letové posádky ATPL (A),
- platné kvalifikace B737 300-900/IR, SEP land, TOWING-S/BAN,
- držitel průkazu způsobilosti k údržbě letadel,
- platný všeobecný průkaz radiotelefonisty letecké pohyblivé služby.

#### 1.5.4 Letová praxe

Na pravém sedadle seděl instruktor, který měl bohaté zkušenosti s létáním na letadlech mnoha typů, včetně dopravních. Podle záznamů ze zápisníku letů k 18. 4. 2020 nalétal celkem 11 298 h 56 min, z toho na vícepilotních letounech 10 289 h 25 min, vše jako druhý pilot. Na mnoha typech jednopilotních letounů nalétal 1 009 h 31 min, z toho jako velící pilot 806 h 24 min a jako instruktor 206 h 46 min. Na několika typech kluzáků nalétal více než 800 h.

Praktický letecký výcvik, včetně instruktorského, na UL letounech ukončil dne 28. 7. 2000 s hodnocením velmi dobře. V době přeškolení měl jako pilot kluzáku nalétáno 133 h, z toho 50 h jako instruktor a na jednopilotních letounech 169 h 28 min. Následné teoretické školení pro obnovení kvalifikace instruktora na UL letounu absolvoval dne 6. 3. 2019. Praktický letecký výcvik na UL letounu Bristell ELSA zahájil přeškolovacím letem dne 24. 5. 2019 a téhož dne zahájil výcvik pilotů na typu. Na UL letounu Bristell ELSA nalétal 87 h 24 min a provedl 453 letů, z toho jako instruktor 78 h 50 min a 426 letů.

Na základě dat ze záznamu o praktickém výcviku pilota ULL s pilotem, s kterým prováděl kritický let, nalétal v období od 13. 6. 2019 do 18. 7. 2019 celkem 8 h 05 min a dobře ho znal.

Tab. 3 – Nálet instruktora na UL letounech

Nálet za:	Za 24 h	Za 90 dní	Celkem
Tento typ UL letounu:	03:15	22:54	87:24
Všechny typy UL letounů:	03:15	22:54	345:24

## 1.6 Informace o letadle

### 1.6.1 Technický popis

UL letoun Bristell ELSA je určený zejména pro rekreační a navigační lety, neakrobatický provoz a základní letecký výcvik. Bristell ELSA je jednomotorový, celokovový, dolnokřídľý jednoplošník poloskořepinové konstrukce se dvěma sedadly vedle sebe. Je vybaven tříkolým pevným podvozkem s říditelným předním kolem. Křídlo je lichoběžníkového půdorysu s hlavním a pomocným nosíkem a je vybaveno šterbinovými vztlakovými klapkami, které jsou vyklápěné do poloh 10, 20 a 30°. UL letoun je vybaven dvojitou řídicí pákou, klasickými pedály směrového řízení osazenými hydraulickými brzdami a řízením předního kola. Stavitelné vyvažovací plošky výškového kormidla a levého křídélka a vztakové klapky jsou poháněny elektrickými servopohony a ovládány prostřednictvím přepínačů umístěných na řídicí páce a přístrojové desce.

Standardní pohonná jednotka je složena ze 4válcového, 4taktního motoru Rotax 912 ULS, o výkonu 98,6 hp a za letu elektricky stavitelné vrtule Woodcomp SR 3000/3N.



Obr. 1 – UL letoun Bristell ELSA, poznávací značky OK-YAI 54

### 1.6.2 Všeobecné a výkonové charakteristiky

Všeobecné charakteristiky:

- Délka 6,45 m
- Rozpětí 9,13 m
- Výška 2,28 m
- Plocha křídla 11,75 m<sup>2</sup>
- Povolený rozsah centráže 25-35 % SAT
- Nepřekročitelná rychlost  $V_{NE}$  290 km·h<sup>-1</sup>
- Doporučená rychlost stoupání 120 km·h<sup>-1</sup>

Výchytky kormidel, křídélek, vztlakových klapek a stavitelných vyvažovacích plošek:

- Výchytky směrovky 30° levá/pravá
- Výchytky výškovky +30°/-15°

- Výchylka křidélek +24°/-17°
- Výchylka klapek 0, 10, 20 a 30°
- Výchylka trimeru křídélka +15°/-20°
- Výchylka trimeru výškovky +15°/-25°

### 1.6.3 Informace o havarovaném UL letounu

#### 1.6.3.1 Provoz UL letounu

UL letoun byl sestaven členy AK Kyjov z.s. ze stavebnice firmy BRM AERO, s.r.o. v době od 22. 1. 2019 do 16. 4. 2019. Dne 16. 4. 2019 provedl inspektor techniky LAA ČR prohlídku SLZ před uvedením do provozu se závěrem, že UL letoun je schopen uvedení do provozu a následně vydal technický průkaz typu „A“ s platností do 16. 4. 2021. Ve zkušebním protokolu ULL ani v protokolu o vážení SLZ ze dne 16. 4. 2019 nebyla zapsaná instalace balistického záchranného padákového systému Magnum 601.

UL letoun byl pod poznávací značkou OK-YAI 54 zapsán do ústředního rejstříku LAA ČR dne 16. 4. 2019. Majitelem UL letounu byla společnost BRM AERO, s.r.o., provozovatelem byl Aeroklub Kyjov z.s. První let byl proveden 16. 4. 2019. Po celou dobu provozu byl využíván převážně k výcviku pilotů provozovatele.

V den letecké nehody provedlo několik pilotů s UL letounem celkem 7 letů v trvání 4 h 35 min. Palivové nádrže o objemu 120 litrů byly dne 23. 4. 2020 doplněny 87 l benzínu BA 98, což bylo na 100 % celkového objemu. Při kritickém letu bylo v UL letounu cca 62 litrů benzínu.

- Typ: Bristell ELSA
- Výrobce stavebnice: BRM AERO, s.r.o., Kunovice, ČR
- Stavitel: Aeroklub Kyjov z.s.
- Výrobní číslo: 438/2019
- Poznávací značka: OK-YAI 54
- Rok stavby: 2019
- Hmotnost prázdného UL letounu: 349 kg
- Maximální vzletová a přistávací hmotnost: 600 kg
- Nálet celkem: 389 h 54 min (ke dni 23. 4. 2020)
- Počet vzletů celkem: 1 682 (ke dni 23. 4. 2020)
- Pojištění odpovědnosti za škodu: platné
- Technický průkaz: platný

Na UL letounu byla u výrobce provedena dne 20. 4. 2020 prohlídka po 100 nalétaných hodinách, (výměna oleje a olejového filtru, svíček, čišťení vzduchového filtru, seřízení karburátoru, seřízení volnoběhu, promazání křidélek – dle záznamu na str. 99 Letadlové knihy č. 1).

#### 1.6.4 Pohonná jednotka

Pro pohon UL letounu Bristell ELSA byl použit 4válcový, 4tákní motor Rotax 912 ULS 2 a 3listá za letu elektricky stavitelná vrtule Woodcomp SR 3000/3N s automatickou regulací otáček pomocí elektronického regulátoru CS-5. Na motoru byly instalovány dva plovákové karburátory. Byl vybaven airboxem, který umožňoval volbu přívodu vzduchu ke karburátorům z okolního prostředí nebo s jeho předehřevem.

#### 1.6.4.1 Motor

- Typ: Rotax 912 ULS 2
- Výrobce: BRP-Powertrain GmbH & Co. KG
- Výrobní číslo: 9 571 172
- Rok výroby: 2018
- Celkový nálet: 490 h 30 min (ke dni 23. 4. 2020)

#### 1.6.4.2 Vrtule

- Typ: Woodcomp SR 3000/3N
- Výrobce: Woodcomp s.r.o.
- Rok výroby: 2019
- Výrobní číslo: 0350319
- Směr otáčení: pravotočivá

#### 1.6.5 Závady v provozu UL letounu dle Letadlové knihy č. 1

V průběhu provozu UL letounu byly zjištěny a odstraněny následující závady:

Dne 24. 7. 2019 bylo při předletové prohlídce zjištěno uvolnění kabiny. Závada byla odstraněna dotažením obou imbusových šroubů. Dále byla provedena oprava uvolněné příruby pravého karburátoru.

Dne 25. 7. 2019 byl letoun uvolněn do provozu po odstranění závady na instalaci systému celkového a statického tlaku a rychloměru.

Dne 11. 3. 2020 byla provedena výměna svorníku na levém vrchním závěsu centroplánu.

Dne 24. 4. 2020 byla z důvodu provozního opotřebení provedena výměna elektronické řídicí jednotky elektrického ovládání vztlakových klapek.

#### 1.6.6 Určení množství paliva

Komise při určení množství paliva v nádržích UL letounu před kritickým letem, vycházela z informací získaných od provozovatele UL letounu:

Palivové nádrže doplněny na:	120 l
Počet letů:	7
Doba letů:	4 h 35 min
Spotřeba paliva v provozu:	12 až 13 l·h <sup>-1</sup>
Spotřebované palivo:	58 l

Před kritickým letem bylo v nádržích letounu cca 62 l benzínu BA 98

#### 1.6.7 Výpočet vzletové hmotnosti UL letounu

Hmotnost prázdného UL letounu:	349 kg
Hmotnost instruktora:	86 kg+5 kg (termické změny)
Hmotnost pilota:	105 kg+5 kg (termické změny)
Hmotnost paliva:	cca 45 kg
Hmotnost BZPS Magnum 601:	13 kg



Vzletová hmotnost UL letounu: 608 kg

### 1.6.8 Výpočet polohy těžiště dle platného BULLETINU ALL-SA-0-0-0-0001-2020

Ve výpočtu byla hmotnost prázdného UL letounu navýšena o nainstalovaný balistický záchranný padákový systém Magnum 601, vyr. číslo 601-19/03-1021, r. v. 2019 o hmotnosti 13 kg.

B/ s novými rameny pro výpočet těžiště (dle bulletinu ALL-SA-0-0-0-0001-2020)							
Vztažná rovina: požární stěna							
	X_bSAT		bSAT		Hustota paliva		
	(mm)	(in)	(mm)	(in)	(kg/l)	(lb/US gal)	
	412,6	16,2	1349,7	53,1	0,725	6,050	
438/2019	Hmotnost		Ramena (u žit. zatížení)		Moment		
položka	(kg)	(lb)	(mm)	(in)	(kg.mm)	(lb.in)	
LEVÉ KOLO	136,100	300	1108	43,6	150798,8	13088,62	
PRAVÉ KOLO	135,600	299	1108	43,6	150244,8	13040,54	
PŘEDNÍ KOLO	90,000	198	-369	-14,5	-33210	-2882,47	
Prázdný letoun vč. padáku	361,7	797	740,4855	29,2	267833,6	23246,69	
	xT (%bSAT)=		24,3	24,3			
Pilot (vč. termic. změn)	110	243	1156	45,5	127160	11036,89	
Instruktor (vč. termic. změn)	91	201	1156	45,5	105196	9130,516	
Zavazadla za sedačkami	0	0	1806	71,1	0	0	
Zavazadla v křídlech	0	0	1036	40,8	0	0	
62,0 Palivo	44,95	99	606	23,9	27239,7	2364,277	
Naložený letoun	VZLET.HMOTNOST		POLOHA TĚŽIŠTĚ		527429,3	45778,37	
	(kg)	(lb)	(mm)	(in)			
	607,7	1339,6	868,0	34,2			
	MTOW		(%MAC) =				
	600,0	1320,0	33,7				
	Mín. hmotnost posádky		LIMITY CENTRÁŽE				
	55 kg	121 lb	PŘEDNÍ ZADNÍ				
			25,0 %bSAT 35,0 %bSAT				
			750 mm 885 mm				
			29,5 in 34,8 in				

Poloha těžiště: 33,7 % SAT.

## 1.7 Meteorologická situace

Analýza meteorologické situace v čase 16:06 vycházela z odborného odhadu pravděpodobného počasí v místě letecké nehody vypracovaného Českým hydrometeorologickým ústavem pro den 24. 4. 2020.

### 1.7.1 Všeobecné informace o počasí

Situace: Před slabou studenou frontou, která postupovala od severozápadu, proudil nad území České republiky od jihozápadu teplý vzduch.

Přízemní vítr: 210–300°/6–14 kt, nárazy 20–25 kt

Výškový vítr: 2 000 ft MSL 280°/18 kt,

Dohlednost: nad 10 km

Stav počasí: převážně oblačno, ojediněle přeháňky

Oblačnost: bezoblačná termická konvekce do FL 060–080, plochá CU oblačnost od FL 070–080, případně SC od FL 050–060, vrstva CI, SC nad FL 200

Turbulence: slabá, mechanická od země do FL 050

Námraza: NIL

Výška nulové izotermy: FL 070–080  
 Oblastní QNH: 1 007–1 009 hPa, postupně slabý pokles

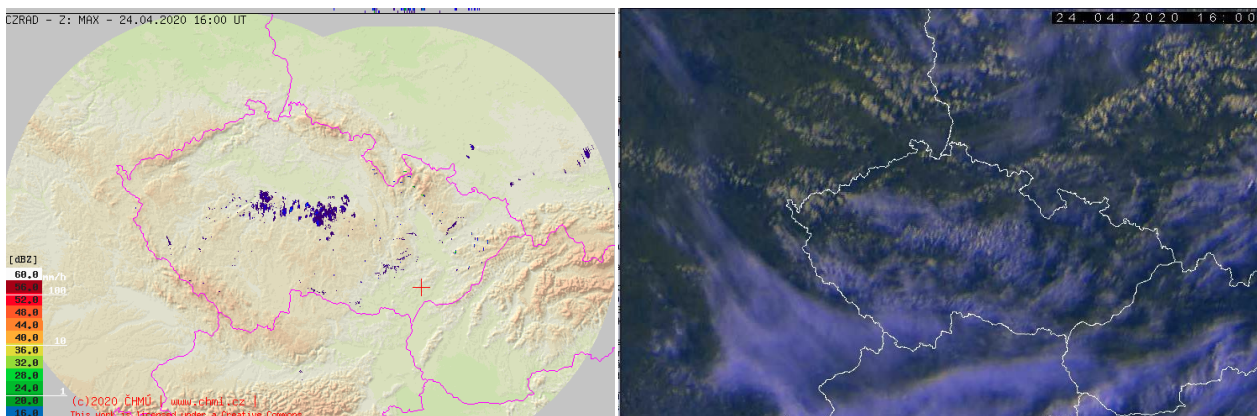
1.7.2 Výpis ze zpráv METAR z LKTB v období 15:30–16:00 UTC  
 METAR LKTB 241530Z26013KT CAVOK 21/02 Q1007 NOSIG RMK REG QNH 1004=  
 METAR LKTB 241600Z 28013KT CAVOK 21/M00 Q1006 NOSIG RMK REG QNH 1004=

1.7.3 Výpis ze zpráv SYNOP a radarový a družicový snímek

Tab. 4 – Výpis ze zprávy SYNOP z profesionální meteorologické stanice Holešov ze dne 25. 4. 2010 v čase 16:00 UTC.

Čas [h:min]	Dohlednost [km]	Směr větru	Rychlost větru [m·s <sup>-1</sup> ]	Oblačnost [osminy]	Teplota [°C]	Rosný bod [°C]
16:00	35	230°	5	7	20,0	0,4

V místě letecké nehody na LKKY váł převážně západní vítr o rychlosti 10 až 15 kt. Dohlednost se pohybovala nad 10 km, nebyly žádné srážky, ani jiné jevy počasí. Bylo skoro zataženo převážně střední oblačností druhu AC. Výška nulové izotermy a případná možnost vzniku námrazy až od 2 100 až 2 500 m nad mořem. Turbulence pouze slabá.



Obr. 2 - Radarový a družicový snímek z 24. 4. 2020 (16:00 UTC). Červeným křížem je vyznačeno město Kyjov.

1.7.4 Informace o počasí od VLP LKKY

Vedoucí letového provozu ve své výpovědi uvedl, že před jeho odchodem z letiště zde byla teplota 21 °C, bylo jasno a váł jihozápadní vítr o rychlosti 3,5 až 7,5 m·s<sup>-1</sup>.

## 1.8 Radionavigační a vizuální prostředky

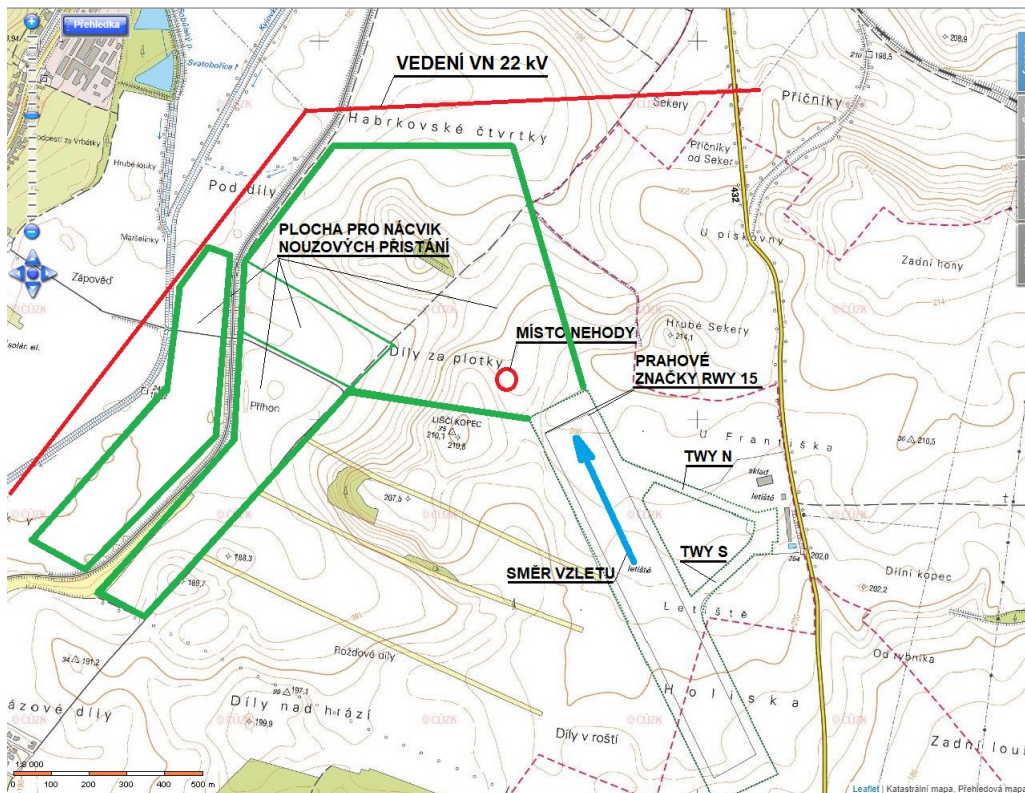
Vizuální prostředky na LKKY odpovídaly kategorii letiště podle předpisu L14.

## 1.9 Spojovací služba

Letiště Kyjov má pro pozemní rádiovou stanici, určenou pro komunikaci v leteckém pásmu, přidělen kmitočt 130,610 MHz. Záznam komunikace na provozním kmitočtu není pořizován. V den letecké nehody nebyla služba RADIO na LKKY aktivována, což bylo v souladu s VFR příručkou ČR, vydanou Leteckou informační službou ŘLP ČR, s. p.

## 1.10 Informace o letišti

Veřejné vnitrostátní letiště Kyjov se nachází 3 km jižně od města Kyjov. Letiště má jednu travnatou RWY 15/33 o rozměrech 1 000 x 125 m. Poloha ARP je N 48° 58'48", E 17° 07'29". Nadmořská výška ARP je 686 ft/209 m. Piloti jednomotorových letadel AK Kyjov v případě vysazení pohonné jednotky po vzletu z RWY 33 využívají pro nouzové přistání plochy na mapě ohraničené zelenou čarou. Tyto plochy jsou využívány i při nácviu nouzových přistání.



Obr. 3 – Blízké okolí letiště Kyjov

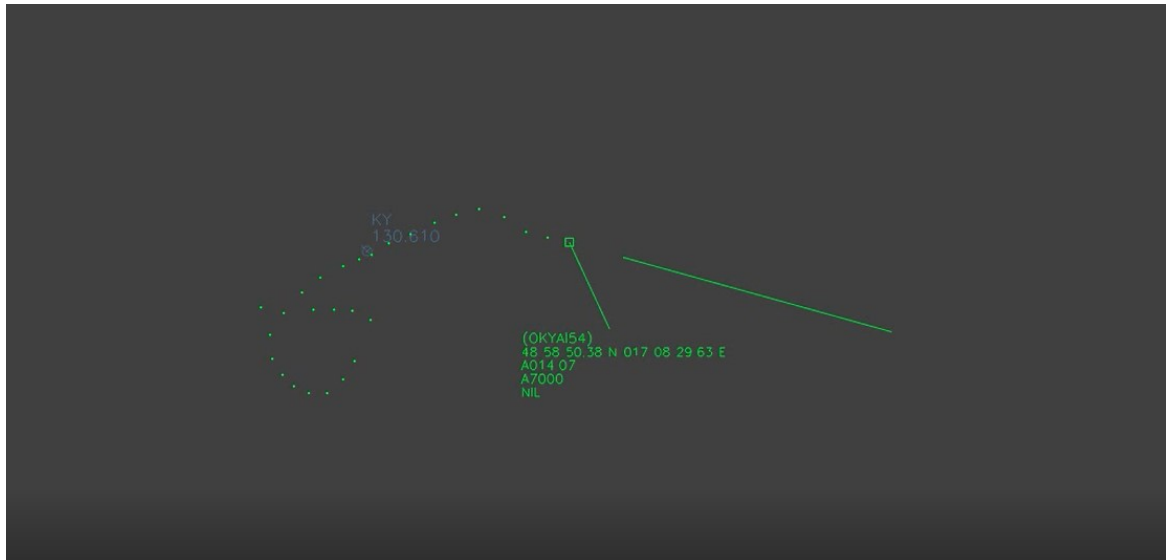
## 1.11 Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky

### 1.11.1 Záznamové zařízení na palubě UL letounu

Na palubě UL letounu nebylo nainstalováno záznamové zařízení, jehož záznam by bylo možné využít k rozboru letu.

### 1.11.2 Záznam přehledového zobrazení ACC

Na záznamu přehledového zobrazení ACC se objevila v daném místě a čase trasa letu, který předcházel kritické fázi.



Obr. 4 – Záznam přehledového zobrazení ACC

Tab. 5 – Prvky letu ze záznamu přehledového zobrazení

Čas [h: min: s]	Kurz [°MAG]	ALT [ft]	Vertikální rychlost [ft·min <sup>-1</sup> ]	Rychlost GS [kt]
16:02:28	110	1 100	NIL	100
16:02:33	100	1 100	NIL	90
16:02:37	100	1 200	NIL	80
16:02:44	105	1 200	NIL	70
16:02:52	230	1 300	NIL	70
16:03:01	280	1 400	NIL	60
16:03:09	330	1 500	NIL	60
16:03:18	020	1 500	NIL	70
16:03:24	040	1 600	NIL	80
16:03:28	050	1 700	NIL	80
16:03:32	060	1 700	NIL	80
16:03:36	060	1 800	+1056	60
16:03:40	060	1 800	+362	50
16:03:44	060	1 700	0	50
16:03:48	060	1 600	0	70
16:03:52	060	1 600	NIL	70
16:03:56	070	1 500	-793	70
16:04:00	070	1 500	-737	70
16:04:04	085	1 500	-743	70
16:04:13	110	1 400	-743	70

Symbol polohy SSR se na záznamu přehledového zobrazení ACC objevil v 16:02:28, kdy se UL letoun nacházel v ALT 1 100 ft cca 1 km jihozápadně od ARP LKKY a pokračoval pravou zatáčkou ve stoupání na ALT 1 800 ft do prostoru nad střed letiště. Po minutě středu letiště v čase 16:03:41 UL letoun plynule klesal severovýchodním a následně jihovýchodním

směrem. Symbol polohy SSR se ze záznamu přehledového zobrazení ztratil 16:04:13, kdy se UL letoun nacházel na ALT 1 400 ft.

Hodnoty vertikální rychlosti byly získány vyhodnocením detekce jednotlivých radarových čidel, včetně systémů P3D-LKTB, P3D-LKMT.

## 1.12 Popis místa nehody a trosek

### 1.12.1 Ohledání místa nehody a trosek

UL letoun dopadl na pole porostlé obilím o výšce cca 20 cm. Místo dopadu se nacházelo na prodloužené ose levého okraje RWY 33 LKKY ve vzdálenosti cca 250 m od prahových značek RWY 15. Přesná poloha místa letecké nehody je uvedena v následující tabulce.

Tab. 6 – Souřadnice místa letecké nehody

v zeměpisných souřadnicích:	N 48°59'6,47''
	E 017°07'6,59''
nadmořská výška:	203 m

Ohořelé trosky UL letounu ležely v poloze na břiše, před směřovala na sever. Trosky včetně vyhořelého raketového motoru balistického záchranného padákového systému se nacházely na jednom místě v požářišti, které mělo přibližně kruhový tvar o průměru cca 8 m. Trosky, které se nacházely ve středu požářiště, byly z převážné většiny zničeny požárem. Ohořelé byly kovové části spolu s některými prvky ovládání řízení. Ohněm nebyly zničeny pouze konce levé a pravé poloviny křídla, zadní část trupu a přední podvozková noha. Severně před ohořelým trupem, ve vzdálenosti cca 4 m se nacházely úlomky vrtulových listů, části motorových krytů a ulomený příďový podvozek.



Obr. 5 - Trosky UL letounu na místě letecké nehody.

### 1.12.2 Prohlídka trosek

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

Na místě dopadu byly na zemi viditelné stopy otisku přední části UL letounu a náběžných hran obou polovin křídla. Laminátová konstrukce hlavního podvozku byla zničena požárem.

Přední podvozková noha byla vylomena ve směru dozadu a doprava. Nebyla zničena požárem.

Střední část trupu od zádové přepážky po motorovou přepážku byla kompletně zničena požárem. Vnitřní části obou polovin křídla byly z velké části ohořelé, nádrže byly zdeformované a roztržené. Uchycení pravé poloviny křídla v místě spojení s centroplánem bylo zničeno požárem. Uchycení levé poloviny křídla k centroplánu nebylo poškozeno. Křídélka nebyla poškozena mechanicky ani požárem. Stavitelná vyvažovací ploška, která je umístěna na levém křídélku, se nacházela v poloze mírně dolů, cca 1/2 využitelné výchylky. Vztlkové klapky byly vlivem nárazu po odskoku UL letounu deformovány a nacházely se pod odtokovou hranou křídla. Torzní tyč náhonu ovládní klapky byla po nárazu deformovaná, v prostřední části oddělená od servomechanizmu systému ovládní pohonu klapky, který byl kompletně zničen požárem. Zadní část trupu byla mírně poškozená požárem, bez viditelné deformace. Stavitelná vyvažovací ploška výškového kormidla se nacházela v neutrální poloze.

#### 1.12.3 Pilotní kabina

Konstrukce pilotního prostoru, překryt kabiny a palubní deska s přístroji byly zničeny působením vysoké teploty. V prostoru pilotní kabiny se nezachovaly přístroje v takovém stavu, který by umožnil odečet indikovaných veličin. Požárem poškozený ovladač aktivace balistického záchranného systému byl mechanicky zajištěn zámkem a otočný spínač elektronické ovládací jednotky pro ovládní vztlkových klapky byl nastaven do polohy „vysunuto 20°“. Elektrické vypínače a další ovládací prvky byly zcela zničeny. Čtyřbodové bezpečnostní pásy byly zničeny požárem. Ocelové závamy byly nalezeny v zapnutém stavu na přední části trupu ohořelých těl.

#### 1.12.4 Soustava řízení

Prvky řízení vyrobené z lehkých slitin byly poškozeny nárazem a působením vysoké teploty při požáru. Lana nožního řízení směrového kormidla byla v celé délce celistvá. Táhlá a úhlové páky pro ovládní výškového kormidla byly poškozeny požárem. Na táhlu příčného řízení byl porušen nýtový spoj levého konce táhlá a koncové části s okem. Táhlá systému ovládní vztlkových klapky byla porušena v místě závitových ploch.

#### 1.12.5 Pohonná jednotka

Při nárazu do země se vrtule UL letounu točila, všechny 3 listy byly utrženy u kořene listu. Bez přerušení byla zachována lanka a páka ovládní plynové přípusti, která se nacházela v poloze „plný plyn“. Palivové a olejové hadice, příruby karburátorů, plastové části motoru, kabeláže motoru, cívky zapalování byly značně poškozeny požárem. Vlastní blok motoru byl kompletní, částečně zničen požárem. Karburátory motoru byly odpadlé mimo motor (shořelé příruby), v jeho těsné blízkosti. Hlavní palivové čerpadlo bylo ulomené, ale zůstalo s kouskem palivové hadice na původním místě. Po jeho oddělení byla zjištěna přítomnost benzínu ve zbytku hadice i v palivovém čerpadle. Olejová nádrž byla odtržena ze svého úchyty a nacházela se za motorovou přepážkou. Celý výfukový systém byl nárazem deformován, ale byl kompletní. Elektrická instalace UL letounu byla požárem zničena. Konektory zapalovacích svíček byly poškozeny požárem.



Obr. 6 - Poškozená pohonná jednotka

### 1.13 Lékařské a patologické nálezy

Při ohledání trosk UL letounu na místě nehody byl v levém sedadle nalezen pilot a v pravém sedadle pilot instruktor.

Bezprostřední příčinou smrti pilota bylo polytrauma, tedy mnohočetná, se životem neslučitelná, poranění. Nejzávažnější z utrpěných poranění, neslučitelných se životem, bylo roztržení srdce a přetržení hrudní aorty. U instruktora bylo v rámci polytraumatu smrtící především kompletní přetržení přechodu mozkomíšního mostu a prodloužené míchy, trhlina srdce a srdečních tepen. Smrt obou členů posádky nastala krátce po dopadu letounu na zem. Během požáru trosk letounu již nežili, nedýchali.

Ze soudně-lékařského a letecko-lékařského hlediska lze uvést, že na obě postavy pilotů působilo tupé násilí o velké intenzitě, s vektorem působících sil převážně zepředu, více zleva. Vznik zranění lze dobře vysvětlit mechanismem letecké nehody, nárazem strmě klesajícího letounu v levotočivé rotaci do země.

U pilota byla při pitvě zjištěna dorsální luxace (vymknutí) zápřstných kostí pravé ruky při zápěstí, která svědčí pro umístění ruky na páce řízení v době nárazu letounu do země. Úrazové změny na pravé noze, luxace palce v zápřstprstovém skloubení a tříštivá zlomenina zevního kotníku a kosti hlezenné, mohou svědčit o umístění nohy na pedálu nožního řízení v době nehody. Ostatní úrazové změny na končetinách obou členů posádky, z důvodu výrazných termických změn, nelze jednoznačně interpretovat v souvislosti s pilotáží.

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

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

Toxikologickým vyšetřením nebyl v krvi ani jednoho z pilotů zjištěn alkohol. Pilot nebyl v průběhu letu pod vlivem ani jiných, pro let zakázaných látek (léků nebo drog). U instruktora byla v biologickém materiálu (krvi, moči a orgánech) zjištěna přítomnost psychofarmaka citalopram (v krvi v terapeutické hladině). Nález tohoto farmaka v orgánech značí jeho užívání po delší dobu. V dostupné zdravotnické dokumentaci není žádný údaj o předpisu, či užívání tohoto farmaka, ani záznam o onemocnění, či příznacích, kvůli kterým by mohl instruktor tyto farmaka užívat. Jak určený letecký lékař, tak i praktický lékař popřeli, že by o této skutečnosti byli informováni, či že by v jeho zdravotní dokumentaci byly o tomto

jakékoliv údaje. Nelze vyloučit, že psychický stav instruktora mohl mít vliv na průběh kritické fáze letu.

U obou osob byly hladiny vysycení krve CO (COHb) velmi nízké (0,7 resp. 1,3 % COHb). Tato hladina mohla dobře vzniknout při masivním ohoření těl posmrtně. Spolu s dalším pitevním nálezem (absence sazí v dýchacích cestách atd.) lze potvrdit, že v době požáru již piloti nedýchali, tedy nežili.

Biochemické vyšetření somatopsychického stavu bylo provedeno ze tkání odebraných při pitvách obou členů posádky. Na základě výsledků biochemického vyšetření, jeho statistického vyhodnocení, závěrů z pitev, histologických a toxikologických zjištění a údajů z průběhů šetření lze uvést, že u pilota došlo před smrtí k výrazné aktivaci energetického metabolismu s čerpáním rezerv zásobních sacharidů ze všech tkání, především ze svalů a mozku, s nárůstem kyseliny mléčné ve vyšetřovaných tkáních (mozek, játra). Výsledky vyšetření lze interpretovat tak, že u pilota byla v době posledních minut přítomna odezva na vyšší duševní zátěž, která přerostla v krátkou negativní emoci – stres. Byla přítomna též krátká agonální reakce. U instruktora je hodnocení biochemické odezvy poněkud modifikováno přítomností terapeutické hladiny léku Citalopram, bez znalostí o délce jeho užívání. Před smrtí došlo k čerpání zásobních sacharidů ze všech tkání a různého nárůstu obsahu laktátu v tkáních. Lze uvést i jistou míru pravděpodobnosti, že u instruktora došlo k nižší a pozdější aktivaci energetického metabolismu než u pilota, krátce před smrtí. Spojená byla s krátkou duševní a stresovou reakcí. Z výše uvedeného vyplývá, že oba piloti byli v době nehody při vědomí, UL letoun pilotoval pilot, který se velmi soustředil, pilotáž byla pro něj náročnějším úkolem. Po náhlém vzniku havarijní situace oba piloti reagovali s krátkou stresovou situací v obavě o svůj život.

Pilot měl platné Osvědčení zdravotní způsobilost 2. třídy leteckého personálu, schopen do 10. 4. 2021. Poslední lékařskou prohlídku podstoupil dne 10. 4. 2016 u CZ/AME/136-Z. Instruktor měl platné Osvědčení zdravotní způsobilost pro 2. třídu a LAPL, schopen do 1. 11. 2021 a pro 1. třídu leteckého personálu, schopen do 1. 11. 2020. Poslední lékařskou prohlídku podstoupil dne 3. 10. 2019 ve Společnosti pro letecké lékařství s.r.o. se závěrem, schopen pro 1. třídu, pouze s omezením VDL.

Hmotnost těl při pitvě byla u pilota 105 kg, u pilota-instruktora 86 kg. Hmotnost však byla snížena termickými změnami. V lékařských záznamech z poslední kontroly zdravotní způsobilosti byla u pilota uvedena hmotnost 114 kg při výšce postavy 185 cm (měřeno v roce 2016) a instruktora uvedena hmotnost 100 kg při výšce postavy 183 cm (měřeno v roce 2019).

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

#### **1.14 Požár**

Po dopadu UL letounu na zem došlo k požáru trosek. Pokus o jejich uhašení, který prováděl člen aeroklubu pomocí ručního hasicího přístroje, byl částečně úspěšný. V průběhu této činnosti došlo k samovolné aktivaci raketového motoru balistického záchranného padákového systému a jen shodou šťastných náhod nedošlo ke zranění zasahující osoby. Pravděpodobně neznalost o instalaci balistického záchranného padákového systému na konkrétním UL letounu byla umocněna i tím, že UL letoun nebyl označen patřičnými symboly informujícími o zástavbě záchranného systému.



Požár byl uhašen až zásahem profesionální jednotky HZS. Trosky UL letounu, které byly zasaženy ohněm, byly požárem značně zdevastovány. Palivo vyhořelo na místě letecké nehody, kde nezpůsobilo ekologické škody. V nádržích UL letounu bylo v okamžiku letecké nehody cca 62 litrů automobilového benzínu BA 98.

### 1.15 Pátrání a záchrana

Pátrání nebylo organizováno. Náhodní pozorovatelé oznámili leteckou nehodu na lince 158. Jako první se na místo letecké nehody dostavili členové aeroklubu, kteří se pokoušeli uhasit požár trosk ručním hasicím přístrojem. Na místě zasahovaly všechny složky IZS.

Ohořelá těla pilotů byla nalezena v troskách zdeformované kabiny UL letounu bez zjevných známek života. S těly nebylo do příjezdu komise na místo letecké nehody manipulováno. Ohledání těl provedl soudní lékař VÚSL ve spolupráci s inspektorem ÚZPLN, LAA ČR a výjezdní skupinou Policie ČR.

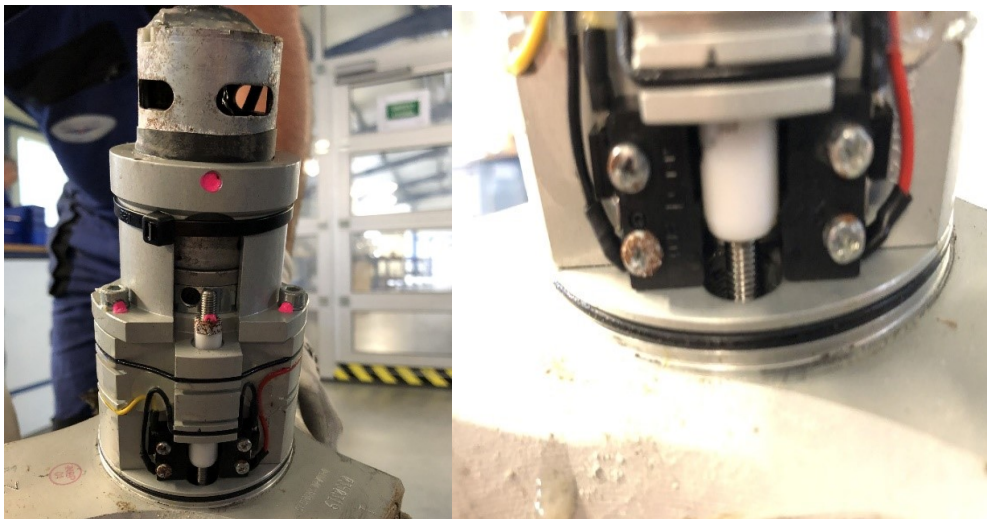
### 1.16 Testy a výzkum

Komise po provedené prohlídce UL letounu na místě letecké nehody a následně v místě uložení trosk rozhodla na základě zjištění při detailním ohledání jednotlivých částí zničeného UL letounu, že budou zpracovány odborné posudky a technické expertízy vrtule, motoru, táhel systému ovládání klapek a nýtového spoje táhla příčného řízení.

#### 1.16.1 Technická expertíza vrtule

Předmětem technické expertízy, prováděné společností WOODCOMP PROPELLERS s.r.o., bylo provedení odborného posouzení nastavení vrtulových listů v okamžiku letecké nehody UL letounu. Poškozená vrtule byla převezena dne 20. 5. 2020 k výrobci vrtule, kde bylo provedeno její rozebrání a posouzení stavu za přítomnosti inspektora ÚZPLN.

Po demontáži krytu elektromotoru byl zajištěn přístup k mechanismu vrtule a mikrosplínačům, které společně řídí nastavování vrtule pohonné jednotky.



Obr. 7 - Detail elektromotoru vrtule s mikrosplínači pro nastavení malého úhlu vrtulových listů

Bylo zjištěno, že plastový jezdec, který ovládá mikrosplínače malého úhlu, byl v poloze minimálního úhlu. Z toho je zřejmé, že v okamžiku dopadu UL letounu na zem byla vrtule nastavena do správné polohy pro start UL letounu, tzn. na malém úhlu. Hodnota nastavení minimálního úhlu od výrobce je 17° a nastavení max. úhlu je 30°. Při kontrole bylo zjištěno,

že zajištění nastavovacího mechanismu malého úhlu barvou nebylo porušeno neodborným zásahem. Po demontáži vrtule z motoru byla vrtule připojena na montážní lavici a po připojení napětí 12 V bylo zjištěno, že vrtule je stále funkční, volně se přestavovala v plném rozsahu pracovních úhlů, a to i přesto, že byla značně poškozena nárazem do země. Provedená expertíza prokázala, že vrtulové listy byly nastaveny do správné polohy pro start letounu, tzn. na malém úhlu.

#### 1.16.2 Posouzení stavu motoru

Předmětem odborného posouzení motoru Rotax 912 ULS 2 u certifikované servisní organizace bylo rozebrání a posouzení jeho stavu po letecké nehodě, kam byl převezen dne 10. 6. 2020.

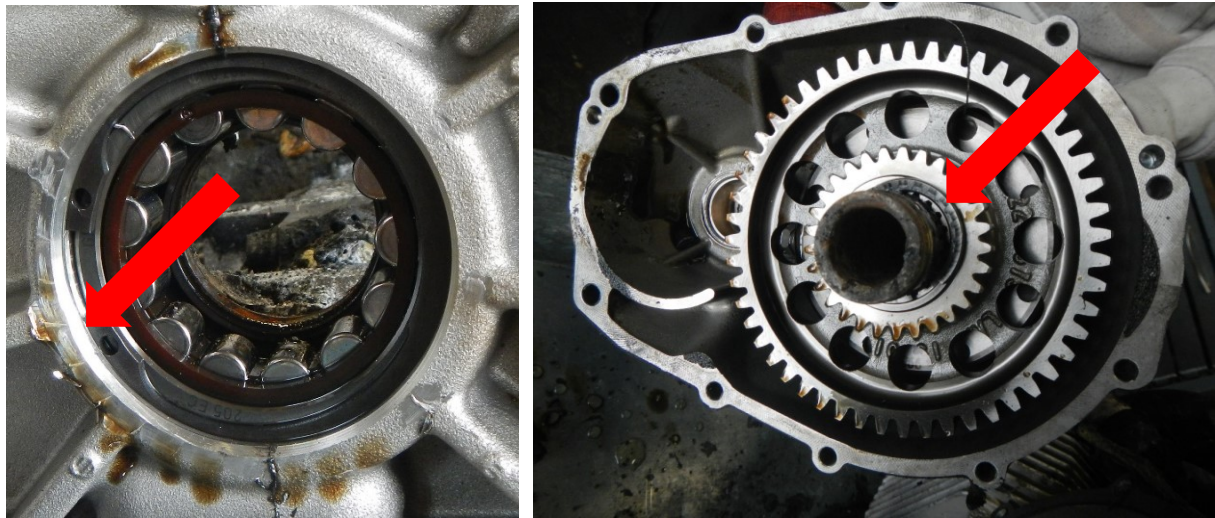
Motor byl kompletní, částečně zničen požárem. Kolínka chladicího systému vývodu vody z válců byla kompletní. Systém chlazení motoru byl bez zjevného poškození, činnost vrtulky vodního čerpadla byla bez závad. Systém mazání, vstup oleje do motoru pracoval bez závad. Chladič se zbytkem oleje a olejový filtr byly částečně poškozeny při nárazu. Připojovací šroubení nebylo poškozeno. Víčka hlav ventilů byla dotažena a zaplavena olejem. Snímače tlaku oleje a teploty byly správně připojeny. Náhon olejového čerpadla, O-kroužek a těsnění byly funkční. Čerpadlo bylo zaplaveno čistým olejem a bylo možné s ním volně otáčet. Mezi žebrováním na válcích se nacházely zbytky ohořelých částí.

Systém přívodu paliva byl zaplaven palivem před dopadem UL letounu na zem. Klapka ovládání karburátoru č. 2/4 byla nefunkční z důvodu poškození požárem (výlitek materiálu ze strany sytičového kanálu). Plováková komora karburátoru byla roztržena výbuchem paliva při nehodě. Šoupátko bylo nepoškozené, rovné, zvednuté ve výkonu, v poloze nahoře. U karburátoru č. 1/3 byla vyhořelá plováková komora. Šoupátko bylo rovněž nepoškozené, rovné, spadlé dolů. Ramínka přívodu paliva byla u obou karburátorů funkční, bez poškození. Mechanická palivová pumpa nebyla poškozena, pracovala bez závad.

Snímače otáček, indukční cívka a moduly zapalování byly požárem zničeny. Konektory zapalovacích svíček byly požárem poškozeny. Dle stavu a barvy jiskřiště zapalovacích svíček lze usuzovat, že motor pracoval ve vysokém výkonu (zapalovací svíčky byly čisté, jiskřiště mělo šedou barvu). Startér byl kompletní, přívodní kabel nebyl poškozen. Pastorkem nebylo možné otočit vlivem mechanického poškození, které vzniklo při požáru motoru. Vložené soukolí volnoběžky startéru bylo funkční.

Uvnitř motoru byly viditelné zbytky oleje, z čehož lze usuzovat, že motor byl „zaplaven“ olejem. Klikovým hřídelem bylo možné protáčet bez omezení. Sací kanály byly čisté včetně O-kroužků. Stopy zakarbonování motoru odpovídaly náletu hodin. Rozvod motoru byl funkční. Válce pístů nebyly poškozeny. Na válcích a pístech byl přítomen olejový film. Pístní kroužky a stírací kroužky měly volný pohyb. Seegerovy pojistky pístních čepů byly kompletní a nepoškozené.

Reduktor byl kompletní a jeho uchycení k motoru bylo bez poškození. V prostoru reduktoru byly stopy po olejovém filmu. Po demontáži reduktoru v něm bylo nalezeno cca 50 ml oleje. Reduktor byl v době nárazu v chodu, jelikož ozubené kolečko náhonu vakuové pumpy bylo „opsané“ v bloku motoru, kde byla poškozená hrana uložení zadního ložiska reduktoru. Zajišťovací půlměsíc, umístěný na hřídeli reduktoru, se za chodu motoru uvolnil vlivem nárazu do země. Ozubená kola byla bez mechanického poškození. Reduktorem bylo možné protáčet bez omezení.

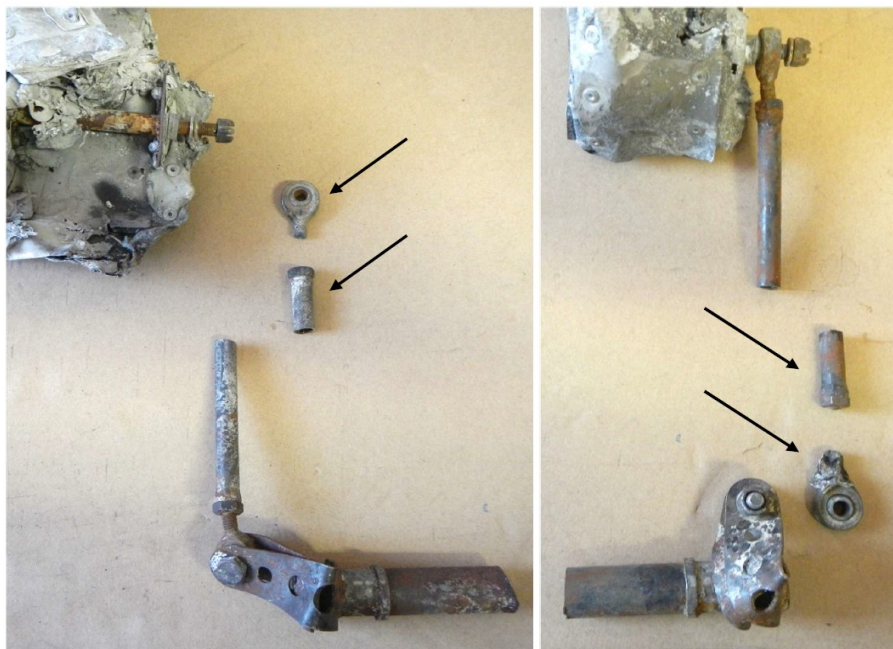


Obr. 8 - Detail zajišťovacích pojistek na hřídeli reduktoru

Závěrem celkového zhodnocení stavu motoru lze konstatovat, že během letu nedošlo k náhlému násilnému zastavení motoru v důsledku mechanické závady. Při demontáži nebyly na motoru zjištěny žádné závady. Motor při dopadu na zem pracoval, pravděpodobně na maximální výkon.

#### 1.16.3 Analýza stavu porušených táhel systému ovládání vztlakových klapek

Předmětem zprávy P-PK-079-20 zpracované a vydané VZLÚ a.s. bylo provedení odborného posouzení charakteru lomových ploch porušených táhel systému ovládání klapek.



Obr. 9 - Porušená táhla systému ovládání klapek UL letounu (vlevo/levá polovina křídla, vpravo/pravá polovina křídla)

Fraktografická analýza lomových ploch byla provedena pomocí řádkovacího elektronového mikroskopu (ŘEM) Vega 3SBU (Tescan) při urychlovacím napětí 20 kV a pomocí zobrazení

v módech sekundárních elektronů (SE) a zpětně odražených elektronů (BSE). Všechny dodané části (včetně lomových ploch) byly z velké části sekundárně poškozeny otláčením, znečištěny, a především silně zoxidovány v důsledku vysoké teploty během požáru havarovaného UL letounu. V případě pravé poloviny křídla byla lomová plocha u oka spečená se zbytky hliníkových plechů.

Z přehledových snímků závitových částí ok obou táhel (levé i pravé poloviny křídla) s výraznou plastickou deformací a z morfologie lomové plochy je zřejmé, že k porušení táhel v daném místě závitové části oka došlo kvazi-statickým, velmi silným namáháním daných dílů.

#### 1.16.4 Analýza porušeného nýtovaného spoje táhla řízení

Předmětem zprávy P-PK-126-20 zpracované a vydané VZLÚ a.s. bylo provedení odborného posouzení nýtových otvorů porušeného spoje táhla systému řízení UL letounu. Přehledové snímky byly pořízeny fotoaparátem Canon EOS 600D s výměnnými objektivy a pomocí digitálního mikroskopu Keyence VHX-6000. Zkouška stříhem nýtů referenčního dílu táhla byla provedena na stroji Lustron 55R1185.



Obr. 10 - Detailní snímek referenčního dílu



Obr. 11 - Detailní snímek dílu z havarovaného UL letounu

Pevnost ve stříhu pro 1 nýt odpovídá minimální hodnotě nosnosti ve stříhu 690 N (dle informací od výrobce). Vyhodnocení tvaru otvoru pro nýty po zkoušce stříhem potvrdilo, že táhlo a koncová část s okem byly v okamžiku nehody snýtovány. Směr namáhání u havarovaného dílu byl obvodový, zatímco v případě referenčního dílu po zkoušce stříhem podélný.

## 1.17 Informace o provozních organizacích

Vlastníkem UL letounu Bristell ELSA, poznávací značky OK-YAI 54 byla firma BRM AERO, s.r.o., provozovatelem byl AK Kyjov z.s. UL letoun byl převážně využíván pro výcvik pilotů provozovatele.

## 1.18 Doplnkové informace

### 1.18.1 Vyjádření ambulantních specialistů Ústavu leteckého zdravotnictví Praha

Na základě skutečností uvedených v soudně-lékařské expertíze vypracované soudním lékařem VÚSL byli ambulantní specialisté ÚLZ požádáni, aby se vyjádřili k problematice dlouhodobého užívání SSRI antidepresiv létajícím personálem při léčbě depresí. Ve vyjádření je uvedeno: „*U depresí se často poruchy nálady vrací, takže i když se zdá být pacient „uzdravený“, je třeba jej pečlivě monitorovat a pátrat po známkách opětovného objevení se nemoci, zvláště během prvních 2 letech zotavení. Dříve tato diagnóza znamenala zákaz létání, dokud byla předepisována medikace, a to ještě několik měsíců po jejím vysazení. Novější preparáty (selektivní inhibitory zpětného vychytávání serotoninu, tzv. SSRI, jako jsou například: Citalopram, Sertralin nebo Escitalopram) jsou lépe tolerovány a mají příznivější profil vedlejších účinků. Protože tyto preparáty jsou hojně užívány v běžné populaci, je možné jimi léčit i piloty v pečlivě vybraných a monitorovaných případech. Přesto je nutné poznamenat, že i jejich užívání může potenciálně vést ke zhoršení kognitivních funkcí a rozhodovacích schopností či nedostatečné odpovědi na léčbu, případně k nežádoucím vedlejším účinkům, jež by mohly způsobit ohrožení bezpečnosti letu.*

*Většina států, při individuálním zhodnocení každého případu, může povolit znovu uschopnění letců, kteří užívají SSRI antidepresiva, pokud u nich byla stanovena diagnóza deprese a je těmito léky udržována v remisi, ovšem většinou s určitým omezením, jako např. OML (schopen jako druhý pilot nebo s druhým plně kvalifikovaným pilotem u 1. třídy zdravotní způsobilosti) za těchto podmínek:*

- *žadatel musí být pravidelně pečlivě sledován odborným a leteckým lékařem,*
- *žadatelovo onemocnění musí být na dané dávce léků stabilizované minimálně 3 měsíce před uvažovaným návratem k letecké službě,*
- *léky u žadatele mají jen minimální akceptovatelné vedlejší účinky,*
- *žadatel nemá žádné další významné psychiatrické komorbidity a nevyžaduje ještě další psychofarmakologickou léčbu,*
- *vykazuje, že symptomy deprese jsou velmi dobře léčbou kontrolovány a nejsou zaznamenány známky psychomotorického zpomalení,*
- *nebyly u něho zjištěny žádné známky psychotického onemocnění nebo sebevražedné úmysly,*
- *žadatel musí být dočasně zneschopněn, pokud se mění dávka jeho medikace, a to po dobu, než se prokáže opětovná stabilizace jeho stavu a neprojeví se žádné nežádoucí účinky,*
- *k objektivnímu hodnocení je vhodné požit příslušné psychotesty, či přezkoušení na leteckém simulátoru.“*

### 1.18.2 Vyjádření technika firmy BRM AERO, s.r.o. k údržbě UL letounu

Technik BRM AERO, s.r.o. potvrdil, že firma byla majitelem UL letounu, který pronajímala provozovateli AK Kyjov v souladu s nájemní smlouvou. K servisním prohlídkám se vyjádřil

takto: „Servisní prohlídky nejsou nijak na letounech typu ELSA povinné a za technický stav si každý provozovatel zodpovídá sám a letoun musí mít každé dva roky technickou prohlídku od inspektora techniky LAA ČR. Nicméně, jelikož byl letoun náš majetek, tak se na něm každých 50 h měnil motorový olej. Letoun doletěl k nám na letiště do Kunovic, kde mechanici vždy vyměnili olej a po 200 h svíčky a proběhla celková prohlídka draku. Minimálně dvakrát byl provozovatel upozorněn na silné znečištění letadla se snahou ho přimět, aby letadlu věnovali i trochu péče. Zakázkové listy se nikdy nedělaly, jelikož jsme si olej měnili na vlastním letadle, tak se nikomu nic neúčtovalo. Termín servisu se vždy dohodnul po telefonické domluvě s AK Kyjov. O provedení servisu se dělal záznam do letadlové knihy, pokud ji měli v tu dobu u sebe. Poslední servis u nás byl proveden 20. 4. 2020, kdy se jednalo o standardní údržbu motoru, při které nebyly zjištěny žádné závady na motoru nebo palivové soustavě. Provedené práce byly zaznamenány do letadlové knihy.“

K servisní činnosti ze dne 24. 4. 2020 doslova uvedl: „Na letadle se dělala v den nehody výměna jednotky ovládání vztlačových klapek. Ráno zavolal instruktor, že k nám má cestu pro nový deník a při tom sdělil, že se mu vyskytla porucha na ovladači klapek. Zeptal se, jestli mu to při té příležitosti můžeme vyměnit. Já jsem mu odpověděl, že bez problémů, protože výměna je cca na 15 minut. Jedná se pouze o vyšroubování 4 kusů šroubků a vycvaknutí a nacvaknutí konektoru. Záznam o této výměně není, jelikož to po nás nikdo nepožaduje, a to včetně LAA ČR.“

### 1.18.3 Letová příručka ELSA-LP-2-14-1-CZ

#### 1.18.3.1 Letová příručka, ODDÍL 3, Nouzové postupy a použití balistického záchranného padákového systému Magnum

##### 3.2.2 Vysazení motoru během vzletu

1. Rychlost - 120 km/h IAS (65 KIAS)
2. Výška letu - pod 150 ft: přistaňte ve směru vzletu  
nad 150 ft: vyberte přistávací plochu
3. Vítr - zjistěte směr a rychlost
4. Přistávací plocha - vyberte volnou plochu bez překážek
5. Klapky - vysuňte dle potřeby
6. Palivový kohout - zavřít
7. Zapalování - vypnout
8. Bezp. pásy - dotáhnout
9. Hlavní vypínač - vypnout před přistáním
10. Přistát

### 1.18.3.2 Letová příručka, ODDÍL 4, Normální postupy

#### 3.10.1 Aktivace balistického záchranného padákového systému

#### VAROVÁNÍ

Záchranný systém musí být během letu odjištěn aby jej bylo v nouzi možné ihned použít!

### 1.18.3.3 Letová příručka, ODDÍL 5, Výkony

Oddíl 5 poskytuje informace o kalibraci rychlosti, pádových rychlostech, vzletových parametrech a další informace. Poskytované údaje byly získány na základě skutečných testovacích letů UL letounem s motorem v dobré kondici za použití průměrných pilotních technik. Pokud není uvedeno jinak, jsou výkony UL letounu uvedené v tomto oddíle platné pro maximální vzletovou hmotnost za podmínek MSA. Výkony uvedené v tomto oddíle jsou platné pro UL letoun s danou pohonnou jednotkou.

#### 5.2.2 Pádové rychlosti

Podmínky: Max.vzletová hmotnost Motor na volnoběh	Poloha klapek	IAS [km/h]	CAS [km/h]	KIAS	KCAS	Ztráta výšky při vybrání [ft]
Pád v přímém letu	0°	80	81	43	44	100
	20°	75	76	40	41	120
	30°	62	63	33	34	160
Pád v koordinované zatáčce o náklonu 30°	0°	86	87	46	47	120
	20°	81	82	43	44	160
	30°	67	68	35	36	200

#### 5.2.8 Ověřené vlastnosti při působení bočního větru


Ověřená rychlost čelního větru  
pro vzlet a přistání .....9 m/s      18 uzlů

Ověřená rychlost bočního větru  
pro vzlet a přistání .....4 m/s      8 uzlů

#### 5.2.9 Optimální rychlost klouzání

Optimální rychlost klouzání ..... 120 km/h IAS    65 KIAS

## 1.18.4 Směrnice pro provádění seznamovacích letů vydaná AK Kyjov z.s.

	Aeroklub Kyjov z.s.	LKKY
	<b>Směrnice pro provádění seznamovacích letů</b>	Účinnost 1.3.2017

**1. Všeobecně**

Seznamovací let (Introductory Flight = IF)  
 Je jakýkoliv krátký let za úplaty nebo jinou protihodnotu, nabízený schválenou organizací pro výcvik, nebo organizací vytvořenou za účelem propagace sportovního či rekreačního létání s cílem získat nové členy, či zájemce o výcvik.

**2. Způsobilost pilotů letadel**

a) V souladu s článkem 3, odst. 2 nařízení (EU) číslo 1178/2011 mohou provádět seznamovací lety piloti, kteří jsou držitelé alespoň průkazů způsobilosti pilota, vydaných v souladu s Hlavou B (průkazy způsobilosti LAPL(A/S)) nebo Hlavou C (průkazy způsobilosti PPL(A) a SPL) Přílohy I (Část –FCL) tohoto nařízení.

b) Držitelé průkazu způsobilosti musí splňovat příslušné požadavky na řízení (EU) číslo 1178/2011. Aby mohl pilot provádět seznamovací lety, musí dosáhnout věku 18 let a mít minimálně níže uvedenou kvalifikaci:

Kvalifikace	Minimální nálet (h)	Z toho jako PIC (h)	Nebo počet vypuštění/hodin jako PIC	Potřeba přezkoušení examínátorem
LAPL(A)	200	100	X	NE
LAPL(S)	75	25	200/X	ANO
LAPL(S)-TMG	75	25	200/X	ANO
PPL(A)	200	100	X	NE
SPL	75	25	200/X	ANO
SPL-TMG	75	25	200/X	ANO
ULL	50	15	200/X	ANO-instruktor

## 1.18.5 Metodika pilotního výcviku na letounech V-MOT-1 (platná od 1. 4. 1990)

K nácvikům nouzových přistání po vzletu z RWY 33 VLP AK Kyjov uvedl: „Tyto nácviky se provádí, jak je popsáno ve staré, ale stále platné metodice V-MOT-1. Do výšky 100 metrů se provádí přistání před sebe s možností vybočení o 90 stupňů z důvodu vyhnutí se překážkám. Na letišti LKKY převážně doleva, vpravo je členitý terén a vedení vysokého napětí 22 kV. Při těchto nácvicích je samozřejmě důležité, v jaké výšce k simulaci nácviku dojde, jaké jsou povětrnostní podmínky a o jaký typ letounu nebo motorového kluzáku se jedná. Výběr plochy je také ovlivněn porostem na plochách znázorněných na obr. 3.“



Lety, při kterých se provádí nácvik nouzového přistání jsou stanoveny výcvikovou osnovou.

Postup provedení:

- zvolit plochu pro nouzové přistání
- v průběhu klesání provést důležité úkony stanovené letovou příručkou pro přiblížení na přistání /klapky vysouvat dle potřeby/
- nedopustit snížení teploty hlav válců a oleje pod stanovenou mez
- při klesání pod výšku 100 m nad zemí zvýšit pozornost s důrazem na dodržování rychlosti a vzdálenosti od překážek
- nácvik nouzového přistání ukončit ve výšce 50 m nad zemí

Poznámka:

- nácvik nouzového přistání na letišti nebo v prostoru okruhu letiště může být prováděn jen s povolením ŘL
- při nácviku nouzového přistání na letišti je povoleno přistát, pokud to délka VPD dovoluje, opravy chyb, na přistání musí být ukončeny do výšky 50 m nad zemí
- při nácviku nouzového přistání se nezavírá palivový kohout a nevypíná hlavní vypínač ani magneta
- nácvik činnosti po vysazení motoru po vzletu /do výšky 100 m/ se provádí v prostoru při min. výšce 300 m nad zemí.

#### 14.1 Nouzové přistání

Postup a činnost při nouzovém přistání stanovují pro jednotlivé typy Letové příručky.

##### Obecné zásady

- zvolit plochu pro nouzové přistání
- rozpočet při nouzovém přistání provádět do 1/3 plochy
- nevzdalovat se od zvolené plochy
- uvědomit si, že výškoměr neukazuje výšku nad zvolenou plochou
- v průběhu klesání nespouštět plochu z dohledu, nedopustit snížení stanovené rychlosti zejména při provádění zatáček
- hrozí-li po přistání nebezpečí čelního nárazu do překážky, vytočit letoun do strany /zavřít podvozek/
- po vysazení motoru při vzletu /do výšky 100 m/ přistávat před sebe /při nebezpečí čelního nárazu do překážky je povoleno provést zatáčku pro změnu směru/.

### 1.18.6 UL 3 Výcviková osnova pilota UL letounu

*Znění ze dne: 4. 12. 2008*  
*UL 3 Výcviková osnova pilota ultralehkého letounu* *Hlava 4, str. 4-3*

**4.9. Cvičení 9.:Nácvik nouzového přistání.**

Výška letu k zahájení nácviku je 1000 ft / 300 m až 1600 ft / 500 m AGL.  
*Metodika nácviku:*  
**Instruktor** provede se žákem v prostoru mezi 2. a 4. okružovou zatáčkou stažení plynu a rozpočet tak, aby bez dalšího použití motoru přistál na VPD. **Žák** po stažení plynu, nebo vypnutí motoru provádí rozpočet do 1/3 plochy a přistání. Plyn při tom stahuje instruktor a okamžik stažení plynu předem žákovi neoznamuje. **Nejméně poslední tři lety ze stanoveného minima 15ti letů musí být provedeny s úplným vypnutím motoru.** Instruktor odpovídá za bezpečnost zadání zejména s ohledem na výšku letu, polohu letounu na okruhu, směr a sílu větru a další provozní podmínky.  
Po zvládnutí nouzového přistání na letišti, provede instruktor se žákem let v prostoru mimo letištní okruh. Instruktor bez předchozího upozornění stahuje výkon motoru na volnoběh. **Žák** reaguje na simulované vysazení motoru, vybírá plochu pro přistání, provádí rozpočet a přiblížení na vyhlédnutou plochu na kterou nepřistává.  
Instruktor musí ukončit nácvik v minimální výšce 50 m AGL.  
*Podmínky splnění:* **Žák** provádí správně rozpočet do určené části VPD bez použití výkonu motoru. Je schopen bezpečně ovládat letoun, provádět rozpočet a přistání při letu s vypnutým motorem. Správně se rozhodne pro použití skluzu k upravení rozpočtu.  
Při letu v prostoru je schopen vybrat vhodnou plochu a provést na ni správný rozpočet.

### 1.18.7 Nařízení Komise (EU) č. 1178/2011, Příloha IV, ČÁST MED MED.A.020 Snížení zdravotní způsobilosti

a) Držitelé průkazů způsobilosti nesmějí vykonávat práva udělená jejich průkazem způsobilosti a příslušnými kvalifikacemi ani osvědčeními, pokud:

2) užívají jakékoli předepsané nebo nepředepsané léky, které by mohly narušit bezpečný výkon práv udělených příslušným průkazem způsobilosti;

b) Držitelé průkazu způsobilosti musí navíc bez zbytečného odkladu požádat o leteckolékařskou radu, pokud:

2) začali pravidelně užívat jakékoli léky;

c) V těchto případech:

1) držitelé osvědčení zdravotní způsobilosti 1. a 2. třídy požádají o radu leteckolékařské centrum nebo určeného leteckého lékaře. Leteckolékařské centrum nebo určený letecký lékař posoudí zdravotní způsobilost držitelů průkazu způsobilosti a rozhodne, zda jsou způsobilí začít znovu vykonávat svá práva;

### 1.19 Způsoby odborného zjišťování příčin

Při odborném zjišťování příčin letecké nehody bylo postupováno v souladu s předpisem L13.

## 2 Rozbory

Nejvíce skutečností směřujících k určení příčiny letecké nehody vyplývá z důkazů nalezených na troskách UL letounu, z výsledků podrobné prohlídky místa nehody, informací z výpovědí svědků a účastníků letového provozu a odborných expertíz.

### 2.1 Posádka

#### 2.1.1 Způsobilost a kvalifikovanost pilota

Pilot byl způsobilý letu a měl odpovídající kvalifikaci k provedení letu s UL letounem typu Bristell ELSA. Absolvoval teoretický a praktický výcvik pro získání pilotního průkazu podle Výcvikové osnovy pilota UL letounu schválené LAA ČR. Splnil jednotlivé úlohy předepsané schválenou osnovou leteckého výcviku plynule a bez problémů. Byl hodnocen převážně známkou výborně. I po získání pilotního průkazu pokračoval v létání plynule a bez větších přestávek, s cílem nalétat co nejdříve předepsané penzum hodin pro provádění seznamovacích letů. UL letoun typu Bristell ELSA pilotoval jeden rok. Dle záznamů v letadlové knize s ním nalétal v době od 1. 2. 2020 do 17. 4. 2020 celkem 10 h 42 min a provedl 18 letů. Měl dlouholeté zkušenosti a návyky s pilotováním kluzáků, na kterých prováděl i instruktorskou činnost.

#### 2.1.2 Způsobilost a kvalifikovanost instruktora

Instruktor pracoval mimo jiné jako profesionální dopravní pilot a byl držitelem platné zdravotní způsobilosti 1. třídy. Soudně lékařská expertíza prokázala, že po delší dobu z neznámých důvodů užíval SSRI antidepressiva, ale bez předešlé konzultace s leteckým lékařem, resp. letecko-lékařským centrem.

Instruktor měl dlouholeté zkušenosti s výcvikem pilotů jednopilotních letadel všeobecného letectví. Dle záznamu v zápisníku letů nalétal v době od 25. 3. 2020 do 18. 4. 2020 na letounech typu Zlín Z-43, Z-226 MS a Tecnam P-92 JS celkem 40 h 35 min a z toho jako instruktor 39 h 50 min. Výcviku pilotů SLZ se intenzivně věnoval od svého přeškolení na typ UL letounu Bristell ELSA v roce 2019. Dle záznamů v letadlové knize nalétal v době od 11. 4. 2020 do 23. 4. 2020 na UL letounu Bristell ELSA celkem 23 h 04 min, vše jako instruktor. Kolegové z AK popsali jeho chování jako profesionální. Při výcviku pilotů postupoval dle schválených postupů a jeho prioritou byla vždy bezpečnost letu.

### 2.2 UL letoun

Závady na UL letounu, které byly zapsány do letadlové knihy, výrobce jako majitel vždy odstranil. O problémech s fungováním vztlačových klapek, nebyl v letadlové knize nalezen žádný zápis. V průběhu provozu po roční prohlídce nebyly v letadlové knize uvedeny žádné závady. Piloti, kteří s UL letounem létali v den letecké nehody, nezaznamenali žádné závady ani problémy s jeho pilotáží. Ve svých výpovědích potvrdili, že pohonná jednotka a jednotlivé prvky řízení pracovaly bez závad.

Dne 24. 4. 2020 byla z důvodu provozního opotřebení u výrobce provedena výměna elektronické řídicí jednotky ovládání vztlačových klapek. Nově nainstalovaná jednotka měla přepínač, jehož design byl mírně odlišný od původního. Tato skutečnost neměla na pilotáž zásadní vliv a nevyžadovala zvláštní přípravu pilota před prvním letem s nově nainstalovaným zařízením.

Vyvažovací ploška levého křídélka byla nalezena v poloze mírně dolů. Pilot mohl plošku přestavit z neutrální polohy cíleně z důvodu vylučování vlivu bočního větru během vzletu

nebo si mohl neúmyslně přetrimovat vlevo tím, že uchopil řídicí páku dlaní shora a položil ji na hlavici řídicí páky-ovladače trimů. Stává se to někdy v praxi u posádky většího vzrůstu, čímž si uvolní více prostoru v kabině. Při měření sil na daném typu UL letounu byla pro udržení řídicí páky v neutrále, zaznamenána síla cca 15 N při rychlosti 120 km·h<sup>-1</sup> ve stoupání, při plně vychýlené plošce příčného trimu vlevo. Tato síla je minimální, lehce překonatelná a zvládnutelná.

Ve zkušebním protokolu ULL ani v protokolu o vážení SLZ ze dne 16. 4. 2019 nebyla zapsaná montáž balistického záchranného padákového systému Magnum 601, který byl UL letounu prokazatelně nainstalován. Ve spolupráci s výrobcem byl proveden výpočet hmotnosti a centráže UL letounu Bristell ELSA, ev. číslo 438/2019 s namontovaným balistickým padákovým záchranným systémem. Maximální vzletová hmotnost UL letounu byla překročena o 8 kg. Centráž se pohybovala v předepsaném rozsahu v blízkosti zadního limitu na hodnotě 33,7 % SAT.

V době nárazu do země se vrtule UL letounu točila, všechny tři listy vrtule z kompozitního materiálu byly odlomeny od náboje u kořene listu. Dle způsobu oddělení vrtulových listů u kořene a jejich „zavrtání“ do země (hloubka a rovnoměrné rozdělení ulomených listů ve směru chodu motoru) byl motor funkční a při dopadu na zem pravděpodobně pracoval na maximálním výkonu. Taktéž expertíza motoru a vrtule prokázala, že motor v době nárazu pravděpodobně pracoval na režimu maximálního výkonu.

Z ohořelých trosk UL letounu bylo také možno určit, že jeho technický stav nevykazoval žádné anomálie. Poškození UL letounu bylo způsobeno nárazem do země s následným přenosem sil do konstrukce trupu a podvozku. Všechny části draku se nacházely po letecké nehodě v prostoru dopadu. Nebylo prokázáno, že by se některá část UL letounu oddělila ještě před dopadem na zem. Nechyběla žádná z řídicích ploch UL letounu. Všechna poškození základních nosných a řídicích prvků odpovídala tomu, že vznikla nárazem do země nebo v důsledku následného požáru. Při ohledání trosk nebyly zjištěny žádné závady nebo poškození, která by mohla vzniknout před vlastní nehodou.

Balistický záchranný padákový systém Magnum nebyl posádkou za letu aktivován. Ovladač aktivace balistického záchranného systému, umístěný na palubní desce, byl mechanicky zajištěn zámkem. K samovolné aktivaci raketového motoru došlo vlivem požáru během pokusu o jeho uhašení. UL letoun nebyl označen patřičnými symboly dle závazného BULLETINU LAA ČR č. 4/2003. Malý trojúhelník žluté barvy nebyl umístěný na trupu v prostoru výstřelu. Velký trojúhelník žluté barvy nebyl umístěn na svislé ocasní ploše z obou stran.

Při ohledání trosk UL letounu na místě letecké nehody, následném technickém ohledání trosk UL letounu v místě jejich uložení a technickými expertízami nebylo zjištěno nic, co by svědčilo o tom, že příčinou nehody byla technická závada. Lana nožního řízení pro ovládání směrového kormidla byla přestřihána až při manipulaci s troskami.

### 2.3 Provedení letu

Instruktor pravděpodobně provedl s pilotem předletovou přípravu na nácvik nouzového přistání v požadovaném rozsahu a kvalitě ještě před samotným letem. Posádka po spuštění motoru nepokračovala pojížděním po TWY S na RWY 33, ale provedla vzlet přímo z TWY N pravděpodobně z důvodu aktuální rychlosti a směru větru, která se blížila mezním hodnotám pro daný typ UL letounu a stoupala nad letiště obvyklým způsobem. Detailním studiem multiradarového záznamu ACC bylo zjištěno, že v přímém úseku ve stoupání při

letu severovýchodním směrem se zadní složkou větru o rychlosti cca 18 kt ( $32 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ), byla na záznamu zobrazena traťová rychlost v rozmezí od 80 do 50 kt ( $144$  až  $90 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ). K poklesu rychlosti došlo v místě simulované poruchy motoru při stoupání. Při takto nízké traťové rychlosti se přístrojová rychlost prakticky přiblížila pádové rychlosti se zasunutými klapkami. K podobné ztrátě rychlosti pravděpodobně došlo při simulované poruše motoru ihned po vzletu ve fázi stoupání. Zbytek záznamu deklaruje ustálenou traťovou rychlost  $70$  kt a vertikální rychlost klesání cca  $700 \text{ ft}\cdot\text{min}^{-1}$ . I po vypnutí motoru UL letoun plynule klesal do prostoru 3. zatáčky pravého okruhu RWY 33. Pilot pokračoval v přistávacím manévru, při kterém musel upravit výšku letu skluzem, a přesto UL letoun přistál až do druhé třetiny RWY 33. V průběhu dojezdu posádka spustila motor, nastavila klapky na vzlet a po odpoutání UL letoun plynule stoupal kurzem dráhy do výšky cca  $30$  m nad terénem. Celý nácvik přistání s vypnutým motorem do následujícího vzletu trval několik minut a u pilota se projevila odezva na vyšší duševní zátěž, která přerostla v krátkou negativní emoci – stres.

## 2.4 Kritická situace

Kritická situace nastala ve fázi stoupání ihned po vzletu, kdy instruktor pravděpodobně simuloval poruchu motoru ubráním plynu na volnoběh a přezkušovaný pilot správně nepřevedl UL letoun ze stoupání na klouzavý let. Dle výpovědi svědka UL letoun přecházel do pádu po levém křídle s přídílí na horizontu, zcela určitě ne pod horizontem nebo ne výrazně pod horizontem. UL letoun se nacházel v prostoru za dráhou, kde je obvykle instruktorem prováděna simulovaná porucha motoru, ale s ohledem na způsob provedení vzletu nedosáhl takové výšky, jako při využití celé délky dráhy. Pilot byl pravděpodobně překvapen malou výškou a místo toho, aby nejdříve převedl UL letoun do klouzavého letu přiměřeným potlačením řídicí páky, reagoval nevhodným zásahem do příčného, a především směrového řízení s tím, že chtěl vybočit na plochu, která se nachází vlevo od prodloužené osy RWY 33. Tuto plochu běžně používají piloti AK Kyjov pro nácvik nouzových přistání při simulované poruše motoru po vzletu z RWY 33 LKKY. Nedostatečná rychlost v kombinaci s levou výkluzovou zatáčkou s velkým náklonem, překročenou maximální vzletovou hmotností UL letounu a turbulentním prouděním za terénní překážkou způsobily pád po levém křídle s následným nárazem do země pod strmým úhlem. Dle zkušeností z provozu UL letounu Bristell ELSA je prokázáno, že po ubrání plynu na volnoběh při dodržení doporučené rychlosti stoupání  $120 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , dochází během 2 až 3 s ke zpomalení UL letounu na rychlost nižší než  $100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , když pilot správně a včas nezareaguje potlačením řídicí páky.

Podle stop na zemi došlo postupně k nárazu přední část trupu (zbytky vrtule, motorových krytů, deformace předového podvozku vpravo, dozadu), levé polovina křídla (deformace koncové části náběžné hrany křídla), pravé poloviny křídla. (celková deformace náběžné hrany křídla). Následoval krátký odskok, dopad na hlavní podvozek a havarovaný UL letoun začal okamžitě hořet.

Podle úrazových změn na pravé horní a dolní končetině pilota, popsaných v lékařsko-patologické zprávě, lze předpokládat, že se pilot aktivně pokoušel o vybrání pádu. S ohledem na výšku nemohl nárazu do země zabránit. Instruktor pravděpodobně takovou reakci na simulovanou poruchu motoru provedenou ihned po vzletu od přezkušovaného pilota neočekával a na chybu v pilotáži včas nereagoval. Jeho schopnost okamžité reakce na vzniklou nebezpečnou situaci mohla být negativně ovlivněna únavou po celodenní činnosti v letovém provozu a užíváním antidepresiv. Jakmile přešel UL letoun do pádu po křídle, nemohl, s ohledem na výšku letu, zabránit nárazu do země.

V prostoru před leteckou nehodou svědci nezaznamenali průlet jiného letadla a je tedy velmi nepravděpodobné, že posádka provedla náhlý manévř kvůli vyhnutí se jinému letadlu. Na troskách UL letounu nebyly nalezeny biologické stopy opeřenců, proto lze s velkou pravděpodobností vyloučit i střet s ptákem.

## 2.5 Vliv povětrnostních podmínek

Přízemní vítr, který podle odhadu váł z jihozápadního až západního směru o rychlosti 3,5 až 7,5 m·s<sup>-1</sup> (12 až 28 km·h<sup>-1</sup>) negativně ovlivňoval přistávací manévř a fázi vzletu během kritického letu. Podle zkušeností některých členů Aeroklubu Kyjov, jsou tyto podmínky vhodné pro vznik slabé až mírné mechanické turbulence s možným výskytem turbulentních vířů v severní části letiště.

## 3 Závěry

### 3.1 Zjištění komise

#### 3.1.1 Pilot

- měl pro požadovaný let platnou kvalifikaci a byl zdravotně způsobilý,
- měl platný omezený průkaz radiotelefonisty letecké pohyblivé služby,
- měl dlouhodobé zkušenosti a návyky s pilotováním kluzáků,
- měl z hlediska dovednosti malé pilotní zkušenosti s létáním na typu,
- pravděpodobně neprovedl před letem výpočet vzletové hmotnosti,
- neprovedl před letem odjištění rukojeti balistického záchranného padákového systému,
- po spuštění motoru nepojížděl na dráhu, ale provedl vzlet z pojezdové dráhy,
- v průběhu přiblížení, letného přistání a vzletu byl negativně ovlivněn stresem,
- na instruktorem simulovanou poruchu motoru nereagoval správně,
- neprovedl dostatečné potlačení přídě pod horizont pro získání potřebné rychlosti pro klouzavý let,
- nevhodným zásahem do nožního řízení aktivoval pád UL letounu po křídle,
- dle úrazových změn na pravé noze se pravděpodobně pokusil o vybrání pádu,
- s ohledem na výšku letu nemohl nárazu do země zabránit.

#### 3.1.2 Instruktor

- nepožádal o radu letecko-lékařské centrum v souvislosti s užíváním antidepresiv,
- měl pro požadovaný let platnou kvalifikaci, ale nebyl zdravotně způsobilý,
- měl platný všeobecný průkaz radiotelefonisty letecké pohyblivé služby,
- měl dostatečné zkušenosti s létáním na typu, ale s výraznou převahou instruktorských letů,
- toleroval vzlet UL letounu s překročenou maximální vzletovou hmotností,
- toleroval provedení vzletu z pojezdové dráhy,
- důsledně nekontroloval pilota při provádění důležitých úkonů před vzletem,
- navodil poruchu motoru ubráním plynu na volnoběh v příliš malé výšce, což bylo v rozporu s Výcvikovou osnovou pilota UL letounu,

- pravděpodobně ve snaze co nejméně zasahovat pilotovi do řízení si nevytvořil takové podmínky, které by omezovaly pohyby prvků řízení za přípustný rámec, aby mohl okamžitě korigovat vzniklé chyby v pilotáži,
- pravděpodobně pilotovi příliš důvěřoval a nebyl tak ostražitý, aby mu zabránil v nevhodném zásahu do řízení,
- ostražitost instruktora mohla být negativně ovlivněna i únavou, kdy obecně v odpoledních hodinách dochází ke snížení bdělosti,
- pozornost a výkonnost instruktora mohla být negativně ovlivněna užíváním antidepressiv.

### 3.2 UL letoun

- měl platný technický průkaz a byl způsobilý k letu,
- měl platné zákonné pojištění,
- v dokumentaci podepsané inspektorem techniky LAA ČR nebyl zapsán balistický záchranný padákový systém,
- nebyl označen symboly dle závazného BULLETINU LAA ČR č. 4/2003,
- let byl proveden se zajištěným uvolňovačem pro aktivaci balistického záchranného padákového systému,
- v nádržích bylo dostatečné množství paliva,
- vzletová hmotnost mírně překročila maximální vzletovou hmotnost a centráž nepřekročila povolené limity,
- pohonná jednotka pracovala v průběhu celého letu normálně a všechny prvky řízení byly funkční,
- nastavení stavitelné vyvažovací plošky příčného řízení mimo neutrální polohu nemělo negativní vliv na pilotáž,
- popsaná poškození konstrukce draku, pohonné jednotky a soustavy řízení vznikla až při nárazu do země a následným požárem.

### 3.3 Povětrnostní podmínky

- mírná mechanická turbulence s možným turbulentním prouděním za terénní překážkou mohla negativně ovlivnit pilotáž UL letounu v kritické fázi letu.

### 3.4 Příčiny

Příčinou letecké nehody bylo nesprávné převedení UL letounu ze stoupání na klouzavý let při simulované poruše motoru krátce po vzletu, což mělo za následek ztrátu rychlosti a následnému pádu UL letounu po křídle.

## 4 Bezpečnostní doporučení

S ohledem na okolnosti letecké nehody ÚZPLN bezpečnostní doporučení nevydává.

## 5 Přílohy

### 5.1.1 Vyhodnocení detekce jednotlivých radarových čidel, včetně systémů P3D-LKTB, P3D-LKMT

Analýza letu OK YAI 54

Informace o cíli:

Soubor s nahrávkou RRR/RMD5: rec191.rec

Datum, místo: 24. 4. 2020, LKKY + okolí

Cíl: A7000, ACID: OK YAI 54, ICAO adresa: 49c20c

Použité položky z ASTERIX (kromě polohy):

U E2000: I062/136 Measured FL, I062/220 Rate of climb (ROC)

U P3D-TB, P3D-MT: I020/090 Flight Level

Průběh letu:

16:02:18 ... první detekce JAVOR, FL13, pohyb směrem východ

16:02:22 ... druhá detekce JAVOR, FL13, detekce mode A+ACID

16:02:24 ... první detekce P3D-LKTB FL13, pohyb na východ

16:02:25 ... první poloha E2000, monosensor, FL13

16:02:31 ... P3D-LKTB FL14

16:02:36 ... E2000 FL14, točí doprava

16:02:42 ... JAVOR FL14, pohyb směr jih, točí doprava, stoupá

16:02:45 ... JAVOR FL15

16:02:47 ... P3D-LKTB FL15

16:02:48 ... E2000 FL15

...

16:02:57 ... JAVOR FL16, pohyb směr západ, točí doprava

16:02:59 ... P3D-LKTB 16



16:03:00 ... E2000 FL16

16:03:08 ... E2000 FL17, P3D-LKTB FL17

16:03:09 ... JAVOR FL17, pohyb směr sever, točí doprava

16:03:20 ... E2000 FL18, pohyb směr SV, konec točení doprava, P3D-LKTB FL18

16:03:28 ... E2000 FL19, P3D-LKTB FL19

16:03:30 ... P3D-LKMT první detekce, FL20

16:03:31 ... P3D-LKMT FL20, P3D-LKTB FL20

16:03:32 ... JAVOR+P3D-LKMT FL20

16:03:32 ... E2000 FL20, pohyb směr SV

16:03:36 ... E2000 FL21, ROC 1056.25ft/min

16:03:40 ... E2000 FL19, ROC 362.5, P3D-LKTB FL19

16:03:42 ... P3D-LKMT FL19

16:03:44 ... P3D-LKMT-LKTB FL18, E2000 FL20 ROC 0 ft/min, JAVOR FL19, pohyb směr SV

...

16:03:47 ... E2000 FL19, P3D-LKMT FL18, JAVOR FL18

16:03:51 ... P3D-LKMT vede cíl na SV, ale P3D-LKTB na východ

16:03:52 ... P3D-LKMT FL17, E2000 FL18, JAVOR FL18

16:03:53 ... P3D-LKTB FL17

16:03:55 ... P3D-LKMT přeskakuje na jih a vede směr V ve FL17, P3D-LKTB FL17, E2000+JAVOR FL18

16:03:57 ... bez JAVOR, E2000 FL17 ROC -793.75 ft/min, P3D-LKMT FL17, směr SV

16:04:00 ... E2000 FL17 ROC -737.5 ft/min

16:04:01 ... P3D-LKMT vede cíl na V (mírně na jih) FL17, E2000 FL17, P3D-LKTB FL16

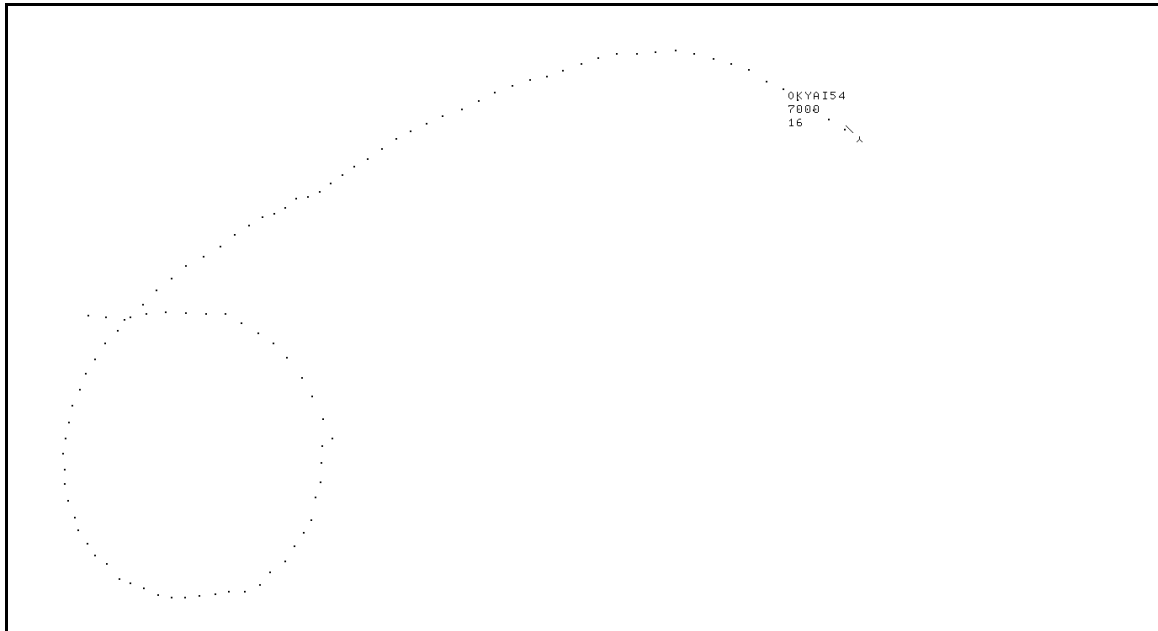
16:04:02 ... P3D-LKMT FL16

16:04:04 ... P3D-LKMT FL16, JAVOR FL16, E2000 FL16 ROC -743 ft/min

16:04:08 ... E2000 FL16 ROC -743.75 ft/min, poslední detekce TB

16:04:10 ... P3D-LKMT FL16, poslední detekce P3D-LKTB

16:04:12 ... E2000 poslední update FL16 ROC -743.75 ft/min



Obr. 1: Orientační průběh letu dle čidla P3D-LKTB.