MINISTERSTVO
DOPRAVY
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

LETECKÝ A NÁMORNÝ VYŠETROVACÍ ÚTVAR
Námestie slobody 6, P.O.BOX 100
810 05 Bratislava

Z Á V E R E Č N Á S P R Á V A

o bezpečnostnom vyšetrovaní leteckej nehody

lietadla typu **PIPER PA-28RT-201 Arrow IV**

poznávacej značky **OM-EMM**

dňa **18.06.2022**

Ev.č.: **SKA2022007**

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

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

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

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

Použité skratky

°C	Jednotka teploty (stupeň Celzia)
BVK	Bezpečnostná vyšetrovacia komisia (specialised commission for investigation of causes of a particular incident from members of the Commission)
COM	komunikácia (Communication)
CHT	teplota hlavy valca (Cilinder Head Temperature)
CSN	Počet cyklov od výroby (Cycles since New)
CSO	Počet cyklov od poslednej významnej udalosti údržby, ktorá sa označuje ako GO (Cycles since Overhaul)
E	Označenie svetovej strany – Východ (East)
F	Jednotka teploty (Stupeň Fahrenheita)
ft	Jednotka dĺžky (foot - množné číslo feet)
EDM	Systém sledovania stavu pohonnej jednotky (Engine Data Monitoring)
EGT	Teplota výstupných plynov (Exhaust -gas temperature)
ft	Stopy - jednotky dĺžky (Feet - dimensional units)
GO	generálna oprava
GPS	Globálny navigačný systém (Global Positioning System)
GPU	Externý zdroj energie (Ground Power Unit)
km/h	Jednotka rýchlosti (kilometre za hodinu)
kt	Jednotka rýchlosti (knot)
LZKZ	Kód ICAO pre letisko Košice
m	Jednotka dĺžky (meter)
N	Označenie svetovej strany – Sever (North)
NAV	navigácia (Navigation)
Pb	Chemická značka (olovo/plunbum)
PIC	veliaci pilot (Pilot in Comand)
PPL(A)	Preukaz spôsobilosti súkromného pilota (Private Pilot Licence)
PSI	Jednotka tlaku (pounds per square inch)
QNH	Nastavenie tlakovej stupnice výškomeru na získanie nadmorskej výšky lietadla, ktoré je na zemi (Altimeter sub-scale setting to obtain elevation when on the ground).
SAR	Pátranie a záchrana (Search and Rescue)
SEP(L)	Kvalifikácia jednomotorové piestové/pozemné (Single Engine Piston/land)
TSN	Nálet hodín, ktoré lietadlo alebo komponent odlietalo od výroby (Time since New)
TSO	Nálet hodín, ktoré odlietali komponenty lietadla od poslednej významnej udalosti údržby, ktorá sa označuje ako GO (Time since Overhaul)

UTC	Svetový koordinovaný čas (Co-ordinated Universal Time)
VFR	Pravidlá letu za viditeľnosti (Visual Flight Rules)
VPD	Vzletová a pristávacia dráha
VPP BD	Kód pre letiskovú plochu Bidovce, určenú pre lietajúce športové zariadenia

A. ÚVOD

Typ lietadla:	PIPER PA-28RT-201 Arrow IV
Poznávacia značka:	OM-EMM
Prevádzkovateľ:	FUTURE FLY s.r.o.
Vlastník:	súkromná osoba
Typ prevádzky:	všeobecné letectvo / športové a rekreačné lietanie
Miesto vzletu:	VPP BD
Fáza letu:	na trati
Miesto udalosti:	kataster obce Ďurkov
Dátum a čas udalosti:	18.06.2022 09:30

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

B. INFORMATÍVNY PREHĽAD

Dňa 18.06.2022 PIC s tromi cestujúcimi na palube vykonávali s lietadlom PIPER PA-28RT-201 Arrow IV, poznávacej značky OM-EMM (ďalej len lietadlo) let po trati VPP BD-LZKZ-VPP BD.

Po vykonaní nízkeho preletu nad VPD 19 LZKZ pokračovali v lete ľavou stúpavou zákrutou na VPP BD.

Počas letu prišlo k nárastu teploty hláv valcov, k vibráciám pohonnej jednotky a k strate výkonu pohonnej jednotky. PIC vykonal núdzové pristátie do terénu.

PIC aj cestujúci opustili kabínu lietadla po pristáti vlastnými silami, bez zranení.

PIC udalosť telefonicky oznámil Leteckému a námornému vyšetrovaciemu útvaru.

Na vyšetrenie príčin vzniku predmetnej leteckej udalosti bola ustanovená BVK v zložení:

Ing. Igor KREJČA	predseda BVK
Ing. Juraj GYENES	člen BVK

Správu vydáva:

Letecký a námorný vyšetrovací útvar
Ministerstva dopravy Slovenskej republiky

C. HLAVNÁ ČASŤ SPRÁVY

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

1. FAKTICKÉ INFORMÁCIE

1.1 Priebeh udalosti

Dňa 18.06.2022 bola na základe výpovede PIC vykonaná predletová príprava lietadla, ktoré bolo zaparkované na trávnatej ploche VPP BD medzi hangárom a VPD. V rámci predletovej prípravy vykonal PIC kontrolu množstva oleja. Namerané množstvo oleja bolo podľa mierky v norme.

Počas štartovania motora štartér motor pretáčal, ako pri nedostatočnej kapacite palubného akumulátora. Motor sa nepodarilo naštartovať a po štyroch pokusoch kapacita palubného akumulátora klesla pod hodnotu, ktorá je nedostatočná k úspešnému štartu motora. Po pripojení GPU sa motor podarilo spustiť. PIC vykonal zohriatie motora na teplotu potrebnú k rolovaniu, vykonal rolovanie na vyčkávacie miesto VPD 35. PIC vykonal zohriatie motora na prevádzkovú teplotu a následne vykonal kontrolnú motorovú skúšku bez nedostatkov. Všetky snímané parametre boli v predpísaných medziach podľa prevádzkovej príručky lietadla.

V čase 09:13 vykonal PIC vzlet z VPD 35 a pravým okruhom odlietal nad mesto Košice na výške 2000 ft, QNH 1023. Po krátkej činnosti nad mestom požiadal o nízky prelet nad VPD 19 LZKZ. Pri zaradení do úseku pred poslednou zákrutou (base leg) bola teplota EGT tesne nad hodnotou 800°C.

PIC si počas klesania na prelet nad VPD 19 LZKZ nebol istý či presunul páku ovládania bohatosti zmesi do prednej polohy - na bohatú zmes. Po vykonaní preletu vykonal ľavotočivú zákrutu smerom na obec Gyňov a stúpal na výšku 2000 ft.

Po dosiahnutí obce Gyňov pokračoval zákrutou o 280° na VPP BD. Let prebiehal bez problémov a PIC si nevšimol nič neobvyklého aj keď podľa výpovede svoju pozornosť venoval viac okoliu ako prístrojom.

Po prelietnutí obce Vyšná Myšľa prišlo k neobvyklému nárastu vibrácií lietadla a PIC si na displeji EDM 930 všimol, že EGT valca č.3 je v žltom poli a jeho hodnota je okolo 855°C. Páku ovládania zmesi posunul úplne dopredu. Tlak paliva bol 27 PSI. PIC pre istotu zapol palivové čerpadlo a prepol dodávku paliva na pravú nádrž.

Rýchlosť letu začala klesať aj napriek tomu, že PIC pridal plyn na maximum. Po krátkom čase došlo k nárastu EGT aj u valca č.2 (žlté pole na EDM 930), hodnota sa kvôli silným vibráciám nedala odčítať.

Rýchlosť lietadla vo vodorovnom lete klesla na 80 kt. Pri dosiahnutí 80 kt PIC potlačil riadenie, vybral najvhodnejšie miesto a rozhodol sa vykonať núdzové pristátie do terénu. Pristátie vykonal s vysunutým podvozkom na pole z časti zarastené obilninou nadväzujúcou na pokosenú lúku (v mieste podrovnania malo lietadlo rýchlosť 80 kt).

Po dosadnutí sa PIC snažil udržiavať lietadlo v priamom smere a intenzívne brzdiť z dôvodu prekážky na konci lúky (topoľová alej). Počas prejazdu lúkou zistil, že je pokrytá výmoľmi a koľajami od poľnohospodárskej techniky.

V rýchlosti asi 20 km/h tesne pred zastavením vošiel pravým podvozkom do jedného z výmoľov, následkom čoho došlo k deštrukcii pravej podvozkovej nohy a lietadlo okamžite zastavilo. PIC aj cestujúci opustili lietadlo bez zranení. PIC si po opustení lietadla všimol dymenie z priestoru pohonnej jednotky v trvaní približne jednej minúty.

Denná doba: Deň
Pravidlá letu: VFR

1.2 Zranenia osôb

Zranenie	Posádka	Cestujúci	Ostatné osoby
Smrteľné	-	-	-
Vážne	-	-	-
Ľahké zranenia	-	-	-
Bez zranení	1	3	

1.3 Poškodenie lietadla

Lietadlo bolo pri leteckej nehode poškodené vo veľkom rozsahu.
Počas núdzového pristátia došlo k nasledujúcim poškodeniam lietadla:

Deštrukcia uzla uchytenia hlavnej pravej podvozkovej nohy

Deštrukcia pravej podvozkovej nohy-vylomená z uzla uchytenia

Poškodenie pravej vztlakovej klapky
vztlaková klapka prehnutá, poťah poškodený - povrch zvlnený, popraskaný.

Poškodenie pravej polovice krídla
krídlo prehnuté približne v ¼ rozpätia od koreňového rebra
poťah zvlnený, poškodenie nosníka krídla.

1.4 Ostatné škody

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

1.5 Informácie o leteckom personáli

PIC:
občan Českej republiky, vek 41 rokov,
držiteľ preukazu spôsobilosti letovej posádky - PPL(A), ktorý vydal Dopravný úrad dňa 12.04.2018.

Kvalifikácie:
SEP(L) s vyznačenou platnosťou do 30.06.2024

Osvedčenie zdravotnej spôsobilosti:
Vydané dňa 23.05.2022
2. triedy s vyznačenou platnosťou do 23.05.2024
LAPL s vyznačenou platnosťou do 23.05.2024

Obmedzené osvedčenie rádiotelefonistu leteckej pohyblivej služby II:

Vydal Úrad pre reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb Slovenskej republiky dňa 05.10.2016

Letové skúsenosti:

Celkom	280 hod 11 min
Za posledných 90 dní	2 hod 10 min
Za posledných 30 dní	2 hod 10 min
Na type	213 hod 56 min
Za posledných 90 dní	1 hod 00 min
Za posledných 30 dní	1 hod 00 min

1.6 **Informácie o lietadle**

PIPER PA-28RT-201 Arrow IV - ľahké, celokovové, štvormiestne lietadlo s piestovým motorom, určené pre letecký výcvik, prepravu cestujúcich a k využitiu v rámci športového lietania. Lietadlo je dolnoplošníkovej konštrukcie, vybavené chvostovými plochami tvaru T, zaťahovacím trojbodovým podvozkom ,s maximálnou vzletovou hmotnosťou 975 kg. Lietadlo nie je vybavené systémom pretlakovania kabíny.

Výrobca:	PIPER AIRCRAFT CORPORATION, USA
Typ:	PA-28RT-201 Arrow IV
Poznávacia značka:	OM-EMM
Výrobné číslo:	28R-8118004
Rok výroby:	1980

Osvedčenie o zápise do registra lietadiel č. 1181/04, vydal Dopravný úrad dňa 21.09.2018.

Osvedčenie o overení letovej spôsobilosti č. 1181/01-105/22, vydal Slovenský národný aeroklub dňa 07.06.2022, s vyznačenou platnosťou do 08.06.2023.

Zákonné poistenie: Allianz- Slovenská poisťovňa, a.s. Dostojevský rad 4, 815 74 Bratislava, Slovakia, číslo 491 100 908/13 s vyznačenou platnosťou do 28.09.2022.

Posledné vykonané práce:
08.04.2022 Ročná / 100-hodinová prehliadka draku, motora a vrtule č. RAMI20/2022

Pri nálete:	TSN 4245 hod 32 min
Počet:	CSN 8298
Platná do.	08.04.2023 a náletu hodín 4295 hod 32 min.

Celkový počet letov a nálet ku dňu udalosti:

Počet letov:	8333
Nálet hodín:	TSN 4258 hod 39 min.

Pohonná jednotka:

Lycoming IO 360C1C2 je štvortaktný, štvorvalcový motor s protiľahlými valcami s centrálnym vačkovým hriadeľom a rozvodom OHV. Chladenie motora je zabezpečené náporovým vzduchom. Zapaľovanie je dvojité bezkontaktné, kondenzátorové s magnetom. Distribúcia paliva je zabezpečovaná pomocou rozdeľovača cez vstrekovacie trysky- motor pracuje so systémom priameho vstrekovania paliva. Motor je vybavený elektrickým štartérom a mechanickým palivovým čerpadlom.

Výrobca:	LYCOMING ENGINES
Typ / model:	Lycoming IO 360 C1C6
Výrobné číslo:	L-19482-51A
Rok výroby:	neuvedené
Namontovaný:	06.11.2014

Posledné vykonané práce:
08.04.2022 Ročná / 100-hodinová prehliadka draku, motora a vrtule č. RAMI20/2022

Pri nálete:	TSN 4245 hod 32 min	TSO 667 hod 33 min
Platná do:	08.04.2023	náletu hodín 4295 hod 32 min
GO:	17.10.2014	TSN 3577 hod 59 min.
		Stanovený TBO-2000 hod.

Celkový nálet ku dňu udalosti:

Nálet hodín	TSN 4258 hod 39 min	TSO 680 hod 40 min

<u>Vrtuľová jednotka:</u>
McCauley, 2D34C215/G-90DJA-14E je 2-listá pravotočivá, ťažná, hliníková, konštantných otáčok, s hydraulickým systémom ovládania.

Výrobca:	McCauley Propeller, Wichita, Kansas, US
Typ:	2D34C215/G-90DJA-14E
Výrobné číslo:	801 984
Rok výroby:	1984
Namontovaná	15.11.2011
GO	21.02.2018

Posledné vykonané práce:
08.04.2022 Ročná / 100-hodinová prehliadka draku, motora a vrtule č. RAMI20/2022

Pri nálete:	TSO 287 hod 07 min	
Platná do:	08.04.2023	náletu hodín 4295 hod 32 min

GO vykonaná dňa 21.02.2018 pri TSN 3958 hod 25 min.

Celkový nálet ku dňu udalosti:

Nálet hodín:	TSO 290 hod 14 min

1.7 Meteorologická situácia

Neuvádza sa.

1.8 Navigačné zariadenia

Lietadlo bolo vybavené a schválené pre lety VFR/IFR.

1.9 Spojenie

Lietadlo bolo vybavené palubnými rádiostanicami GNC-255, GNS-430 pre možnosť obojstranného rádiového spojenia v každom okamihu letu so všetkými leteckými stanicami.

1.10 Informácie o letisku/ploche

Plocha VPP BD je neverejná asfaltová plocha pre vzlety a pristátia lietajúcich športových zariadení osvedčená Slovenskou Federáciou Ultraľahkého Lietania dňa 27.07.2006 v zmysle smernice SFUL č. 6/2000.

Na iné lietadlá ako lietajúce športové zariadenia sa toto osvedčenie nevzťahuje.

plocha je situovaná 17 km východne od mesta Košice.

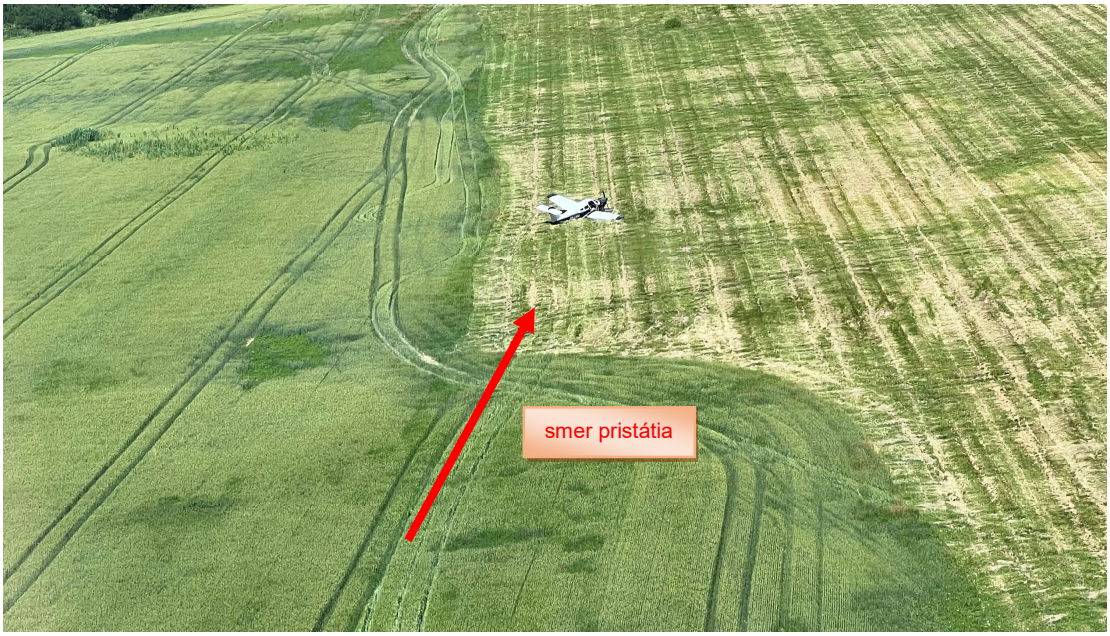
Volací znak:	Bidovce prevádzka
VPP BD:	17/35 – 400 x 12 m asfalt
Druh prevádzky:	VFR deň
Frekvencia:	122,200 MHz
Vzťažný bod letiska:	48°44’34,09”N 021°26’53,97”E
Nadmorská výška:	300 m / 984 ft

1.11 Letové zapisovače a ostatné záznamové prostriedky

Lietadlo je vybavené palubným záznamovým zariadením pre zápis parametrov pohonnej jednotky počas jej činnosti - EDM 930 a združeným zariadením Garmin GTN 650 (GPS, COM, NAV).

1.12 Informácia o dopade a troskách

Miesto leteckej nehody je určené zemepisnými súradnicami:
N 48° 42' 04,8", E 21° 25' 14,2", kataster obce Ďurkov.



Miesto núdzového pristátia

1.13 Lekárske a patologické nálezy

PIC a ani cestujúci neutrpeli pri núdzovom pristátí do terénu zranenia vyžadujúce lekárske ošetrenie.

1.14 Požiar

Neuvádza sa.

1.15 Aspekty prežitia

Pátranie a záchranu prostriedkami SAR nebolo nutné vykonať.

1.16 Testy a výskum

BVK vykonala odber vzorky motorového oleja a paliva.
Vzorka paliva bola odoslaná na analýzu do akreditovaného skúšobného laboratória Eurofins Enviroment Testing Slovakia s.r.o..
Vzorka oleja bola odoslaná na analýzu do laboratória spoločnosti MOL-LUB Spoločnosť pre výrobu, distribúciu a servis mazív, s.r.o..

BVK v spolupráci s prevádzkovateľom vykonali demontáž pohonnej jednotky z draku lietadla. Pohonná jednotka bola odoslaná na vykonanie jednorazovej expertíznej rozobierky motora za účelom zistenia jeho technického stavu k spoločnosti AVIA-Rent KTF., Kaposvár v Maďarsku.

BVK vykonala analýzu dát zo zariadenia EDM 930.

1.16.1.

Palivo použité v pohonnej jednotke lietadla OM-EMM:
názov: bezolovnatý BA100- V Power Racing
druh: bezolovnatý 100 max. obsahu kyslíka 2,7% m/m
norma: STN EN 228
Na základe analýzy akreditovaného pracoviska predmetného paliva podľa protokolu o skúške č. AR-22-SR-000738-01 je skonštatované, že vzorka odobratá z palivového systému lietadla vyhovuje všetkým požiadavkám podľa normy STN EN228 ako **automobilový benzín.**

1.16.2.

Olej použitý v pohonnej jednotke lietadla OM-EMM:
názov: TOTAL AERO XPD 100
druh: bezpopolový, disperzný minerálny olej
norma: SAE J-1899
Na základe analýzy akreditovaného pracoviska predmetného oleja podľa protokolu o skúške č. 005939/2022 sa zistilo, že viskozita oleja vyhovuje viskozitnej triede a obsah oderových kovov nepoukazuje na abnormálne opotrebenie. Analýzou sa ďalej zistilo viacnásobné prekročenie obsahu Pb, ktoré však nemalo vplyv na činnosť pohonnej jednotky.

1.16.3. Pohonná jednotka

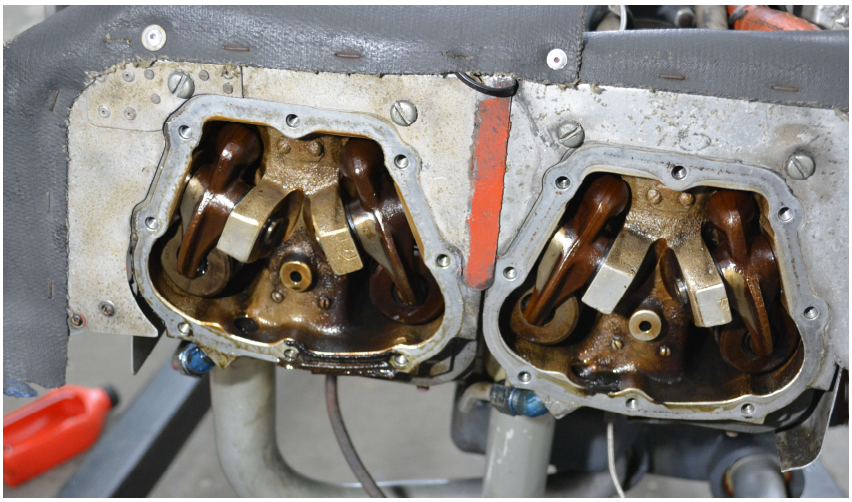
Pracovníci spoločnosti AVIA-Rent KTF v prítomnosti členov BVK vykonali postupnú rozobierku motora so zameraním sa na možné poškodenia respektíve opotrebovanie každej súčasti, ktorá by mohla mať vplyv na stratu výkonu motora.

Po vypustení oleja sa demontoval olejový filter, ktorého stav nevykazoval žiadne známky zvýšeného opotrebovania trecích/klzných súčastí motora.

Následne sa vymontovali zapaľovacie sviečky - povrch ich elektród bol pokrytý vrstvou karbónu, ktorého množstvo ale nemalo vplyv na účinnosť zapaľovacích sviečok.

Detail na zapaľovaciu sviečku

Nasledovala demontáž výfukových potrubí, agregátov palivového systému, elektroinštalácie a systémov snímania prevádzkových parametrov motora. Po demontáži krytov ventilových rozvodov jednotlivých valcov bola vykonaná kontrola polohy a stavu ventilových vahadiel a pružín ventilov, ktoré nevykazovali žiadne viditeľné poškodenia a poruchy.



Pohľad na ventilový rozvod

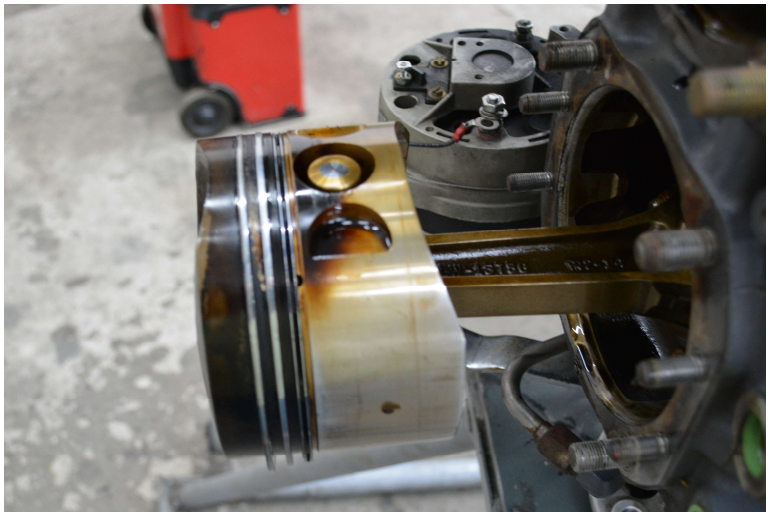
V rámci vizuálnej kontroly dostupných miest bola vykonaná kontrola sacích a výfukových kanálov jednotlivých valcov, ktoré vykazovali určitú mieru karbonizácie, ktorá je podľa špecialistu AVIA-Rent KTF v rámci tolerancie a v súlade s počtom odpracovaných hodín motora.

Pohľad na výfukový kanál

Ďalším krokom bola demontáž jednotlivých hláv valcov a piestov.
Ich kontrola nepreukázala žiadne viditeľné defekty, vnútorné povrchy hláv valcov boli bez zjavných vrypov, škrabancov či iných mechanických poškodení.

Pohľad na vnútornú časť hlavy valca

Stav piestov, piestnych krúžkov taktiež vyhovovali technickým požiadavkám na prevádzku, nevykazovali žiadne známky mechanického a ani iného druhu poškodenia, známky tepelného opotrebenia sú v toleranciách určených výrobcom.



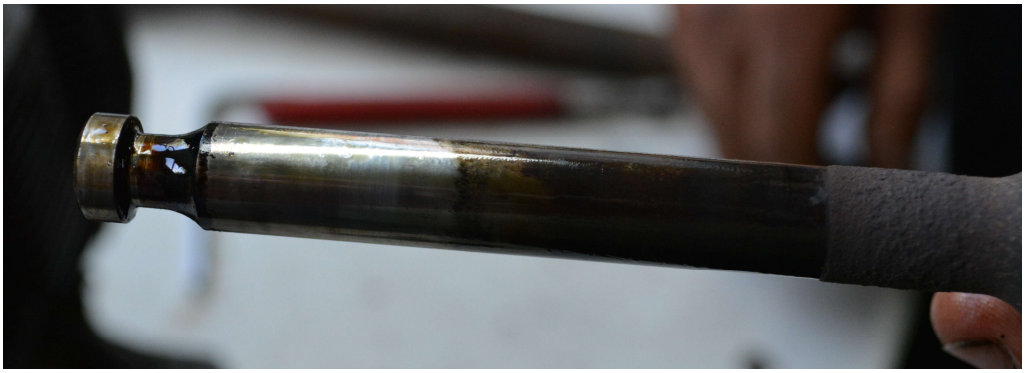
Pohľad na piest č. 4

Po vykonaní demontáže hláv valcov a piestov nasledovala vizuálna kontrola dostupných vnútorných častí motora so zameraním sa na uloženie ojníc ich upevňovacích elementov na kľukovom hriadeli.

Upevňovacie elementy jednotlivých ojníc boli na svojom mieste bez náznaku uvoľnenia alebo mechanického poškodenia.

Pohľad na upevnenie ojnice

Ďalej bola vykonaná vizuálna kontrola stavu sacích a výfukových ventilov so zistením, že sedlá ventilov boli pokryté značným množstvom karbónových usadenín.



Pohľad na výfukový ventil

V ďalšom postupe sa demontovala olejová vaňa, skriňa náhonov pomocných agregátov, vykonalo sa rozpojenie bloku motora s následnou demontážou kľukového hriadeľa, demontážou ojníc jednotlivých valcov a bola vykonaná vizuálna kontrola jednotlivých častí, ktorá nevykázala žiadne mechanické, tepelné a ani iný druh poškodenia.

1.16.4

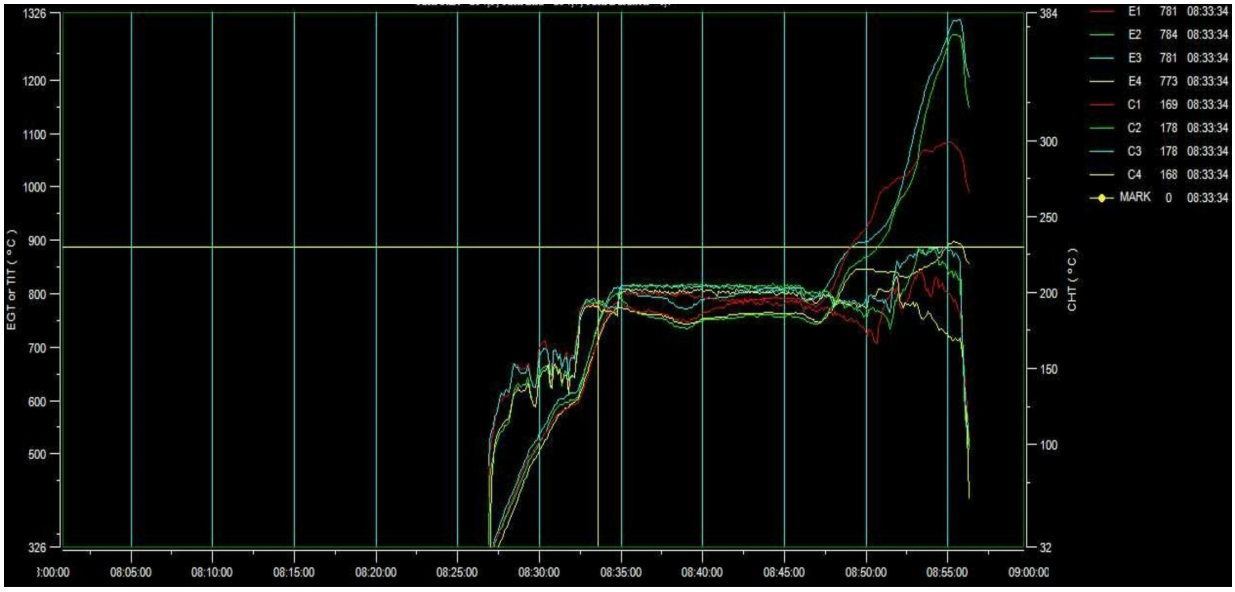
BVK vykonala analýzu dát zo zariadenia EDM 930.

Parametre zobrazené v grafe celého profilu analyzovaného letu sú priebehy teploty výfukových plynov EGT – hodnoty označené ako E1, E2, E3 a E4 a teploty hláv valcov CHT/hodnoty označené ako C1,C2,C3 a C4. Priebehu parametrov potvrdzuje, že v čase 08:48:00 (vnútorný autonómny čas zariadenia EDM 930) dochádza k nárastu teplôt E1, E2 a E3, ktoré svoje maximum dosiahli medzi časmi 08:55:00 a 08:56:00 a to nasledovne:

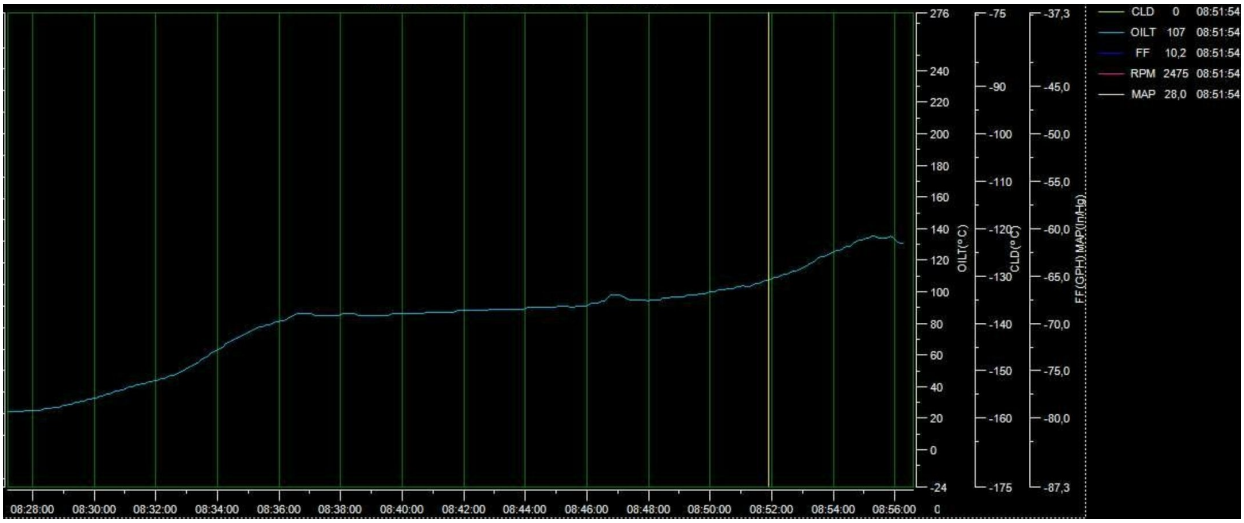
E1-798°C, E2-841°C, E3-862°C, E4-713°C

Hodnoty teploty hláv valcov boli vo vymedzenom časovom intervale nasledovné:
C1-296°C, C2-370°C, C3-380°C, C4-232°C

Maximálna povolená teplota hláv valcov je podľa prevádzkovej príručky 238°C (460 F)



zobrazenie celého profilu analyzovaného letu - priebeh teplôt EGT, CHT.



zobrazenie priebehu nárastu teploty oleja, ktorého maximálna povolená hodnota podľa prevádzkovej príručky je 118°C (245 F).
Maximálna zaznamenaná teplota podľa EDM 930 bola 135°C.
Nárast teploty oleja je adekvátny vzhľadom na nárast teplôt výfukových plynov a hláv valcov.
Účinnosť chladenia motora, ktoré bolo zabezpečené náporovým vzduchom, bola značne ovplyvnená náhlym nárastom teploty výfukových plynov a hláv valcov a tým aj priestoru okolia motora.

1.17 Informácie o organizáciách a riadení

Neuvádza sa.

1.18 Doplnkové informácie

PIC sa na mieste udalosti podrobil dychovej skúške s negatívnym výsledkom.

1.19 Spôsoby bezpečnostného vyšetrovania

Boli použité bežné spôsoby vyšetrovania.

2. ANALÝZA

2.1.1. Výsledky analýz - palivo

Výrobca pohonnej jednotky Lycoming vo svojej servisnej inštrukcii - Service Instruction No. 1070AB, vydaného dňa 08.04.2020 špecifikuje druhy použiteľných palív pre modely motorov podľa jednotlivých noriem.

Podľa servisnej inštrukcie výrobcu (No. 1070AB), na ktorú sa odvoláva aj operačný manuál lietadla (Pilots Operating Handbook, Section 8, Handling, Servicing and Maintenance, paragraph No. 8.21 Fuel System) však v tabuľke č.3 (Table 3 (Cont.) Fuels and Fuel Grades Approved for Use in Lycoming Engine Models) pre modely motorov rady IO-360 C palivo podľa normy EN228/ Super plus **nie je schválené.**

2.1.2. Výsledky analýz - olej

Špecifikácia oleja je schválená podľa servisnej inštrukcie výrobcu (Service Instruction No. 1014N zo dňa 29.07.2022) a obsahuje totožnú aditiváciu proti opotrebeniu v zhodnom pomere ako Textron Lycoming LW 16702, čo znamená, že pri jeho používaní nie je nutné aditíva pridávať.
Viskozita oleja zodpovedá viskozitnej triede.
Obsah oderových kovov nepoukazuje na abnormálne opotrebenie.
Vysoký obsah Pb je z leteckého paliva.
Olej zodpovedá referenčnej vzorke 679034.

2.1.3. Motor

Rozobierka motora nevykázala žiadne mechanické, tepelné a iné poškodenia ako ani známky zvýšeného opotrebenia jednotlivých častí motora. Vizuálnou kontrolou sa zistilo nadmerné usadzovanie karbónových častíc na sedlách výfukových ventilov valcov č. 1,2,3. Ventily valca č. 4 nevykazovali nadmerné usadzovanie karbónu aj z dôvodu, že podľa prevádzkovej dokumentácie bola vykonaná oprava tesnosti, výmena sacieho ventilu a vykonaná dekarbonizácia.

2.1.4. EDM 930

Z analýzy dát vyplýva, že teplota výfukových plynov a teploty hláv valcov bola prekročená u valcov č. 1, 2, 3.

2.2. **Činnosť PIC**

PIC riešil situáciu v súlade s prevádzkovou príručkou lietadla.

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

3.1 **Zistenia**

PIC

- mal platné kvalifikácie pre vykonávanie letov na danej kategórii lietadiel za podmienok VFR/IFR,
- v čase leteckej udalosti nebol ovplyvnený alkoholom.

Lietadlo

Lietadlo spĺňalo podmienky letovej spôsobilosti, malo platnú dokumentáciu, bolo udržiavané, prevádzkovo spôsobilé a podľa výpovede PIC nevykazovalo žiadne poruchy pred vykonaním letu.

Neúspešné štarty studeného motora nemali vplyv na ďalší priebeh udalostí. Maximálna vzletová hmotnosť lietadla prekročená nebola.

3.2 Príčina

Príčinou vzniku leteckej nehody je zlyhanie techniky, konkrétne pohonnej jednotky, ktorá počas letu náhle stratila výkon, sprevádzaný nárastom teploty hláv valcov a nárastom vibrácií, pričom nereagovala ani na okamžitý zásah PIC (obohatenie zmesy).

Strata výkonu, nárast teploty hláv valcov a nárast vibácií bolo spôsobené nedostatočným privretím výfukových ventilov, spôsobených usadeninami karbónu na sedlách a na driekoch ventilov čo spôsobilo ich pridretie a následné nedoľahnutie na sedlá.

Zmes paliva a vzduchu sa tak dostávala do výfukového potrubia, kde horela a tým prišlo k nekontrolovanému nárastu teploty výfukových plynov.

4. ODPORÚČANIA NA ZAISTENIE BEZPEČNOSTI

Záverečná správa z vyšetrovania predmetnej leteckej nehody neobsahuje žiadne odporúčania.

V Bratislave, 01.06.2023