

Z Á V E R E Ć N Á S P R Á V A

o bezpečnostnom vyšetovaní leteckého incidentu

vetroňa typu **TL-2000 Sting S4**
poznávacej značky **OM-W035**
dňa **24.10.2024**



Ev.č.: **SKI2024282**

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 odporúčenie pre realizáciu opatrení, ktoré by zabránili vzniku ďalších leteckých mimoriadnych udalostí s obdobnými príčinami.

Použité skratky

BVK	Bezpečnostná vyšetrovacia komisia (Specialised Commission for Investigation of Causes of a Particular Incident from Members of the Commission)
HTI	Hlavný technik - inšpektor
LZKZ	Kód ICAO pre letisko Košice
UTC	Svetový koordinovaný čas (Co-ordinated Universal Time)
RWY	Vzletová a pristávacia dráha (Runway)
°	Stupeň v geografii - určenie zemepisnej dĺžky, alebo zemepisnej šírky
'	Minúta v geografii - určenie zemepisnej dĺžky, alebo zemepisnej šírky
”	Sekunda v geografii - určenie zemepisnej dĺžky, alebo zemepisnej šírky
TWR	Tower - veža
ATIS	Automatická informačná služba koncovej riadenej oblasti (Automatic Terminal Information Service)
APP	Priblíženie (Approach)
min	značka slova minúta - jednotka času
h	značka slova hodina - jednotka času
ft	stopa - jednotka dĺžky (Feet-dimensional unit)
VFR	Pravidlá letu za viditeľnosti (Visual Flight Rules)
IFR	Pravidlá letu podľa prístrojov (Instrumental Flight Rules)
LAPL	Licencia pilota ľahkých lietadiel (Light Aircraft Pilot Licence)
SEP (land)	Kvalifikácia pilota jednomotorových piestových lietadiel (single-engine piston-powered aircraft)
PPL(A)	Preukaz súkromného pilota - Private Pilot License, (A - aeroplane)
SR	Slovenská republika
LŠZ	Lietajúce športové zariadenia
SNA	Slovenský národný aeroklub
N	označenie svetovej strany - sever (North)
E	označenie svetovej strany - východ (East)
VPD	vzletová pristávacia dráha
RLP	riadiaci letovej prevádzky
SAR	Pátranie a záchrana (Search and Rescue)

TTSN	Celkový nálet hodín, ktoré lietadlo, alebo komponent odlietalo od výroby (Total Time since New)
Mhz	Megahertz - jednotka frekvencie
IZS	Integrovaný záchranný systém
ULAC	ultralight aircraft - ultraľahké lietadlo
MM	Údržbová príručka (Maintenance Manual)
mm	milimeter - jednotka dĺžky
m	meter -jednotka dĺžky
kW	kilowatt - jednotka výkonu
hp	konská sila - jednotka výkonu (Horsepower)
kg	kilogram - jednotka hmotnosti
s.r.o.	spoločnosť s ručením obmedzeným

A. ÚVOD

Typ lietadla:	TL-2000 Sting S4
Poznávacia značka:	OM-W035
Prevádzkovateľ/Vlastník:	Slovenský národný aeroklub/Súkromná osoba
Typ prevádzky:	všeobecné letectvo/športové a rekreačné lietanie
Miesto vzletu:	LZKZ
Fáza letu:	pristátie
Miesto udalosti:	LZKZ
Dátum a čas udalosti:	24.10.2024/14:00 h

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

B. INFORMATÍVNY PREHĽAD

Dňa 24.10.2024 v čase 13:45 h vykonal pilot vzlet s LZKZ na krátky let v blízkosti letiska. Po vykonaní letu v priestore Alfa požiadal o povolenie návratu. Po povolení návratu a dotočení na finále stiahol plyn na voľnobeh. Vtedy zaznamenal nezvyčajné zvuky z motorového priestoru, nepravidelný chod a silné vibrácie. Po presunutí plynovej páky dopredu v snahe zvýšiť výkon motora došlo k jeho zastaveniu. Vzhľadom k blízkosti pristávacej dráhy a dostatočnej výšky vykonal pilot o 14:00 h bezpečnostné pristátie s nepracujúcim motorom.

Pilot - bez zranení.

Na vyšetrenie príčin predmetnej udalosti bola ustanovená BVK v zložení:
predseda BVK
člen BVK

Správu vydáva:
Letecký a námorný vyšetrovací útvar
Ministerstva dopravy SR

C. HLAVNÁ ČASŤ SPRÁVY

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

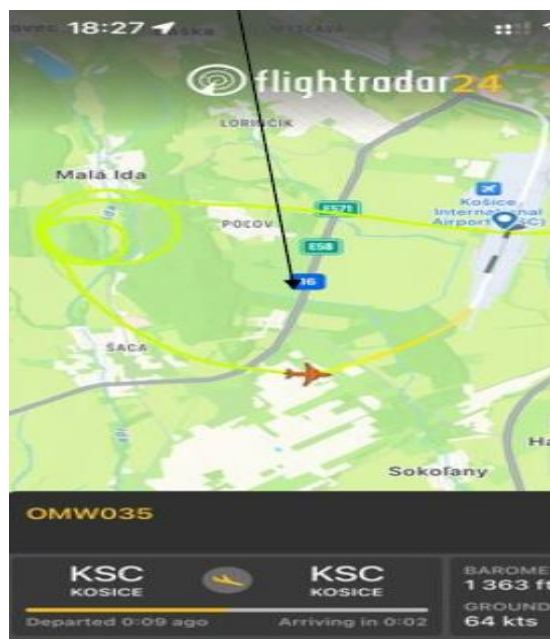
1. FAKTICKÉ INFORMÁCIE

1.1 Priebeh udalosti

Dňa 24.10.2024 v predpoludňajších hodinách pilot vytiahol lietadlo z hangáru. Vykonal dôslednú komplexnú kontrolu lietadla, vrátane všetkých hadíc, spojov a dôležitých uzlov a lietadlových systémov. Po kontrole pilot vykonal spustenie motora, jeho zahriatie a komplexnú motorovú skúšku, s následnou opätovnou kontrolou všetkých spojov, či niekde neunikajú prevádzkové kvapaliny. Neboli zistené žiadne nedostatky a pilot odišiel na obed.

Dôvodom dôslednej kontroly bolo to, že od posledného použitia lietadla ubehla pomerne dlhá doba. Lietadlo nebolo používané od 29.07.2024, kedy boli na ňom vykonané predpísané práce v rámci 100 h pravidelnej servisnej obhliadky. Zároveň bola vykonaná výmena gumených hadíc olejového systému, palivového systému a systému chladenia motora po 5 rokoch. Po vykonaní predpísaných prác bola vykonaná motorová skúška na kontrolu činnosti motora a tesnosti všetkých vymenených hadíc a spojov.

Po obede vykonal pilot koordinačný dohovor s orgánmi riadenia letovej prevádzky na LZKZ aby vykonal spustenie a let tak, aby neobmedzil miestnu pravidelnú leteckú prevádzku. V dohodnutom čase vykonal spustenie motora a komplexnú motorovú skúšku. Lietadlo nevykazovalo žiadne nedostatky a tak si pilot vyžiadalo povolenie na rolovanie. Na bežiacom motore čakal cca 15-20 min na otvorenie rampy, aby mohol vstúpiť na plochu. Cieľom bolo vykonať krátky let v blízkosti letiska na kontrolu motora a lietadlových systémov po vykonaných prácach a dlhej prestávke, kedy lietadlo nelietalo. Vzlet z RWY01 vykonal o 13:45 h a zahájil točenie doľava. Na pokyn RLP prešiel plynule do pravej zatáčky a nasadil do priestoru Alfa. Po cca 10 min činnosti v priestore požiadal o povolenie návratu na LZKZ. RLP mu vydal pokyn vykonať ešte jednu zatáčku o 360° kvôli inej prevádzke. Po ukončení zatáčky pilot vykonal návrat na LZKZ. Po zrovnaní na finále dráhy RWY 01 stiahol páku ovládania motora na voľnobeh. Až do tohto okamžiku lietadlo nevykazovalo žiadne problémy a údaje zobrazujúce parametre motora vykazovali normálne prevádzkové hodnoty. Po stiahnutí na voľnobeh sa z motorového priestoru ozvali neštandardné zvuky, vibrácie a motor začal „kašľať“, ako keby nedostával dostatok paliva. Pilot potlačil plynovú páku dopredu, aby zvýšil výkon motora, na čo došlo k zastaveniu motora. Vzhľadom na dostatočnú rýchlosť, výšku a blízkosť RWY sa pilot rozhodol vykonať vynútené pristátie bez motora, čo ohlásil orgánom RLP, ale bez jasného deklarovania stavu núdze. Po pristátí zostalo lietadlo na RWY 01, ktorú blokovalo cca 10 min, pokiaľ mu nebola poskytnutá asistenčná služba, ktorá ho odtiahla z dráhy.



Obr. č. 1 priebeh letu OM-W035



Obr. č. 2 parametre motora 2 minúty pred vznikom incidentu- 1 teplota hláv valcov, 2 množstvo paliva, 3 teplota oleja, 4 tlak oleja, 5 tlak paliva

Denná doba: Deň
Pravidlá letu: VFR

1.2. Zranenia osôb

Zranenie	Posádka	Cestujúci	Ostatné osoby
Smrteľné	-	-	-
Vážne	-	-	-
L'ahké	-	-	-
Bez	1	-	

1.3 Poškodenie lietadla

BVK spolu s prevádzkovateľom vykonala technickú obhliadku lietadla za účelom stanovenia možných poškodení. Vizuálnou kontrolou vonkajšieho stavu lietadla sa nezistili žiadne poškodenia ako následky núdzového pristátia - trup, nosné plochy ako aj podvozok neniesli žiadne stopy po tvrdom pristátí.

Následne sa BVK zamerala na stav pohonnej jednotky. Po demontáži kapotáže motora BVK vykonala vizuálnu kontrolu stavu motora a vrtule so zameraním sa na únik pracovných kvapalín, poškodenie potrubí, kabeláže a jednotlivých systémov ovládania motora. Jednotlivé uzly ovládania, napájania a distribúcie pracovných médií neniesli žiadne stopy poškodenia, netesností respektíve poškodenia spojov. BVK vykonala kontrolu magnetickej zátky podľa MM, 12-20-00 (Inspecting the Magnetic Plug). Akumulácia feromagnetických pilín bola v rámci predpísanej tolerancie, ich dĺžka nepresahovala hranicu 3 mm a množstvo nepoukazovalo na nadmerné opotrebovanie respektíve zadieranie niektorej vnútornej súčasti motora. BVK následne vykonala odber motorového oleja za účelom vykonania expertízy.

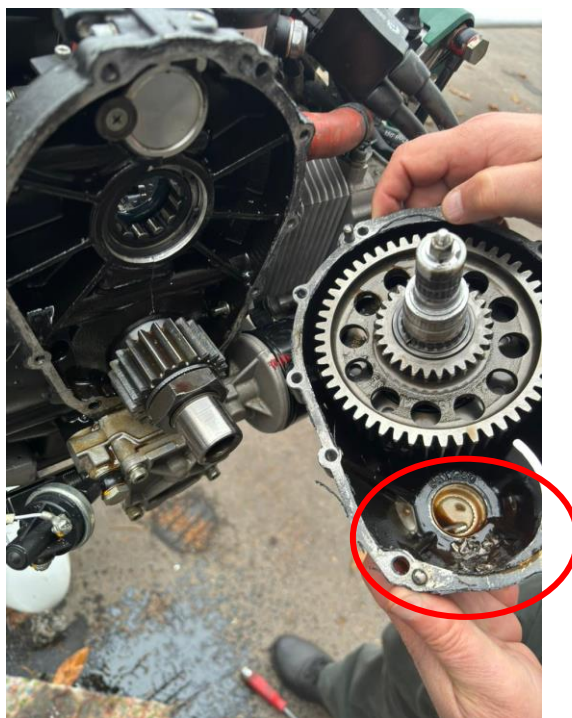
Ďalším krokom bol pokus o ručné pretočenie motora, čo však bolo neúspešné. Následným krokom bola demontáž vrtule certifikovaným technikom údržby a demontáž/rozpojenie skrine reduktora. Po rozpojení reduktora sa zistilo poškodenie hriadeľového tesnenia - gufera uloženia hriadeľa náhonu reduktora od motora, ako aj poškodenie obruby uloženia hriadeľa.



Obr. č. 3 magnetická zátka



Obr. č. 4 čelná skriňa reduktora



Obr. č. 5 reduktor



Obr. č. 6 detail na poškodenie

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

Pilot:

Občan Ukrajiny, vek 45 rokov,
držiteľ preukazu spôsobilosti letovej posádky - PPL(A), ktorý vydal Austro
Control GmbH, dňa 20.07.2023.

Kvalifikácie:

SEP (land) platnosť do 30.04.2025
PPL(A) platnosť od 20.07.2023

Osvedčenie jazykových schopností

English Level 4 platnosť do 31.03.2027

Uznanie osvedčenia rádiového operátora:

Vydané ministerstvom financií Rakúska dňa 25.05.2023

Osvedčenie zdravotnej spôsobilosti:

Vydané dňa 05.10.2022

2. triedy s vyznačenou platnosťou do 13.10.2024

LAPL bez vyznačenia platnosti

Nasledujúca lekárska prehliadka 13.10.2024

Letové skúsenosti:

Celkom 595:00 h

Na type 540:00 h

1.6 Informácie o lietadle

Lietadlo TL-2000 Sting S4 je dvojmiestny, jednomotorový dolnoplošník kategórie ULAC - ultralight, vyrobený z kompozitných materiálov (s využitím 85% karbónového vlákna) s konvenčným trojbodovým pevným podvozkom. Motor Rotax 912 iS (73,5/100 kW/hp). Maximálna vzletová hmotnosť lietadla je 450kg.

Typ/Model	TL-2000 Sting S4
Poznávací značka	OM-W035
Výrobné číslo	14 ST 410
Rok výroby	2014/2012/2015 (drak/motor/vrtuľa)
Výrobca	TL-ULTRALIGHT s.r.o, Česká republika

Osvedčenie o zápise LŠZ do evidencie LŠZ SNA č. 2023/0026, vydal Slovenský národný aeroklub dňa 10.07.2023.

Preukaz letovej spôsobilosti č. 2023/0026, vydal Slovenský národný aeroklub dňa 10.07.2023.

Osvedčenie o overení letovej spôsobilosti (Protokol o dodatočnej skúške LŠZ OM-W035 o predĺženie preukazu spôsobilosti) vydaný HTI LŠZ SNA dňa 30.07.2024, s vyznačenou platnosťou do 30.07.2025.

Povolenie lietadlovej stanice č. 2310791200 vydal Úrad pre reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb dňa 20.02.2024 s vyznačenou platnosťou do 31.12.2028.

Zákonné poistenie: Lloyd's Insurance Company S.A., 5384 LB Syndicate 5384(5000), Bastion Tower, Marsveldplein 5, 1050 Brussels, Belgium, s vyznačenou platnosťou od 23.10.2024 do 22.10.2025.

Motor:

Typ: Rotax 912 iS
Výrobca: Bombardier Rotax GmbH, A-4623 Günskirchen, Austria
Výr. číslo motora: 4 417 326
Rok výroby motora: 2012
Inštalácia motora do lietadla: 10.03.2014

Posledné vykonané práce:

29.07.2024 ročná kontrola:

- ročná kontrola vrtule
- vykonané predpísané práce na motore po 100 h,
- výmena oleja (AeroShell+4),
- výmena olejového filtra,
- výmena palivového filtra,
- výmena chladiacej kvapaliny,
- výmena gumených hadíc po 5 rokoch (výmena hadíc olejového systému, palivového systému a systému chladenia motora),
- oprava trhlín na výfukovom potrubí,
- nabitie batérie

Lietadlo bolo uvoľnené do prevádzky pri:
TTSN 833:00 h

Nasledujúca údržba v rozsahu Ročná/100 hod pri nálete 933:00 h, alebo k dátumu 29.07.2025.

Vrtuľa:

Výrobca: Airmaster Propellers Ltd
Model: AP 332 SF (trojlistá)
Sériové číslo: 1089
Dátum výroby: september 2015

1.7 Meteorologická situácia

Meteorologická situácia nemala vplyv na vznik incidentu.

1.8 Navigačné zariadenia

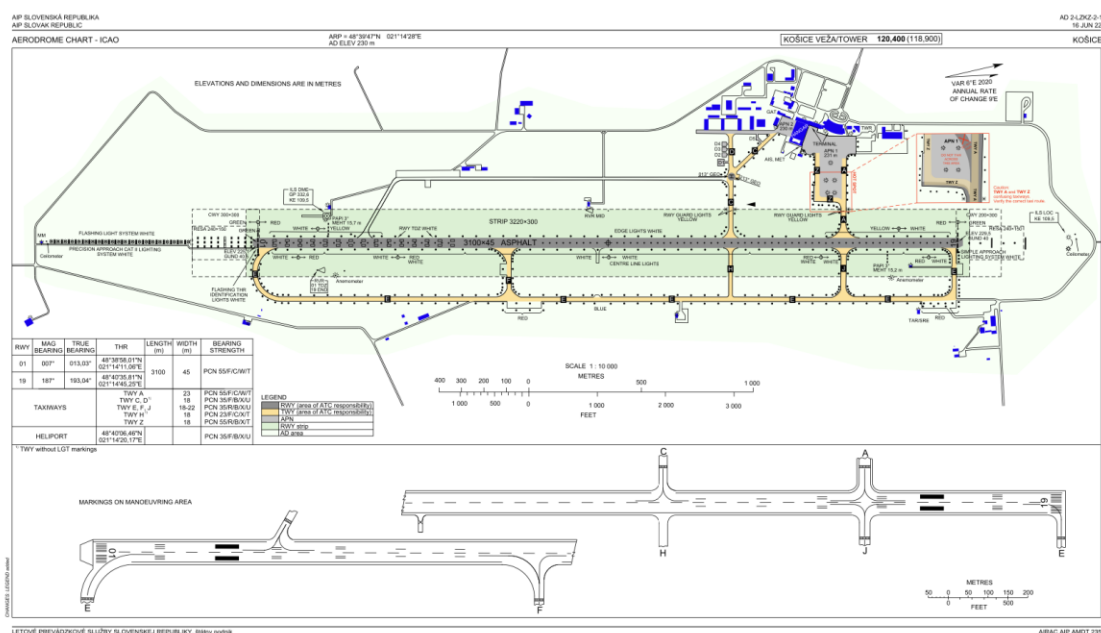
Lietadlo bolo vybavené a schválené len **pre lety VFR deň.**

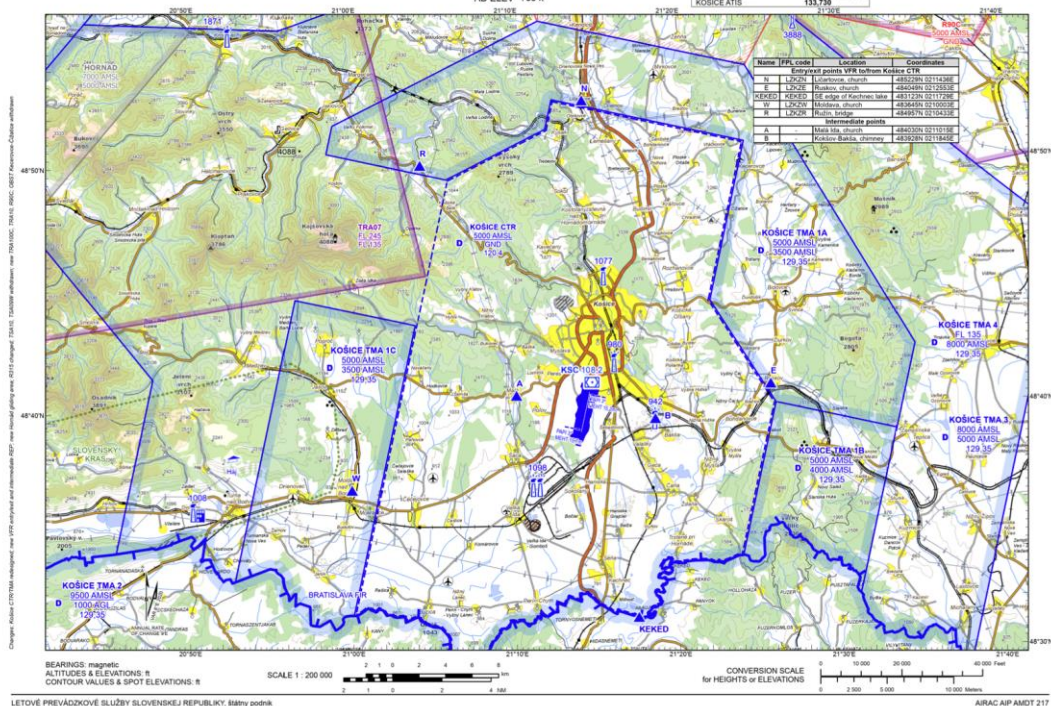
1.9 Spojenie

Lietadlo bolo vybavené palubnou rádiostanicou pre možnosť obojstranného rádiového spojenia v každom okamihu letu.

1.10 Informácie o letisku

LZKZ	verejné medzinárodné letisko
Zemepisný smer VPD:	013°/193°
Označenie VPD:	01/19
Povrch letiska:	asfalt
Druh prevádzky:	VFR/IFR - deň/noc
Frekvencia:	TWR 120,400 Mhz, ATIS 133,730 Mhz, APP 129,350 Mhz
Vzťažný bod letiska:	N 48°38' 47", E 021°14' 28"
Nadmorská výška:	230 m/755 ft
Rozmery VPD:	3 100x45 m





1.11 Letové zapisovače a ostatné záznamové prostriedky

Lietadlo nebolo vybavená zapisovačom letových dát a ani zariadením na zaznamenávanie komunikácie z pilotnej kabíny. V danej kategórii lietadiel nie je táto výbava povinná.

1.12. Informácie o dopade a troskách

Neuvádza sa.

1.13 Lekárske a patologické nálezy

Pilot nezranený.

1.14 Požiar

Pri incidente požiar nevznikol.

1.15 Aspekty prežitia

Pátranie a záchranu prostriedkami SAR nebolo nutné vykonať, vzhľadom na fakt, že k incidentu došlo na území letiska. IZS nebolo nutné aktivovať, nakoľko nikto nebol zranený.

1.16 Testy a výskum

1.16.1 Olej

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

Olej použitý v motore lietadla OM-W035:

Názov: AeroShell Sport Plus 4

Druh: polosyntetický olej pre ľahké piestové letecké motory

1.17 Informácie o organizáciách a riadení

Letová činnosť bola vykonávaná v súlade s leteckými predpismi, ktoré sú platné na území SR a lokálnymi pravidlami.

1.18 Doplnkové informácie

Neuvádza sa.

1.19 Spôsoby bezpečnostného vyšetrovania

Boli použité bežné spôsoby vyšetrovania.

2. ANALÝZA

2.1. Priebeh letu:

Pilot mal v pláne vykonať krátky testovací let na kontrolu prevádzkyschopnosti lietadla, ktoré nebolo prevádzkované dlhšiu dobu (od vykonania predpísaných prác 29.07.2024). Pilot vykonal spustenie lietadla, dôsledné zahriatie a kompletnú motorovú skúšku. Následne vykonal vypnutie motora a dôslednú kontrolu lietadla s dôrazom na tesnosť všetkých spojov po výmene gumených hadíc. Lietadlo nevykazovalo žiadne problémy. Pilot odišiel na obed. Následne vykonal telefonický dohovor s orgánmi RLP ohľadne najvhodnejšieho času na vykonanie letu, aby neobmedzoval prevádzku letiska. Pred samotným letom vykonal dôslednú kontrolu lietadla a opätovné zahriatie motora. Po spustení motora na let čakal na motore cca 15-20 min na otvorenie rampy. Po vzlete z RWY 01 dostal pokyn pokračovať zatáčkou doľava do priestoru ALFA. Po vykonaní niekoľkých zatáčok v priestore, keď lietadlo nevykazovalo žiadne neštandardné hodnoty, požiadal pilot o návrat na letisko. RLP mu dalo pokyn vykonať ešte jednu zatáčku o 360° z dôvodu prevádzky. Následne zahájil návrat na letisko. Po dotočení na finále RWY 01 a znížení otáčok pilot zaregistroval z motorovej časti lietadla neštandardné zvuky a motor začal vynechávať (kašľať) ako pri nedostatočnej dodávke paliva. Pilot presunul páku ovládania motora dopredu, v snahe zvýšiť otáčky, na čo došlo k zastaveniu motora. Z dôvodu blízkosti RWY a dostatočnej výšky sa pilot rozhodol pokračovať v pristáti na RWY 01 s nepracujúcim motorom. Sústredil sa na správne vykonanie manévru, takže ani nestihol vyhlásiť stav núdze. Po

vykonaní pristávacieho manévru zostalo lietadlo na RWY a zablokovalo ju cca na 10 min, kým nedošlo k uvoľneniu dráhy za pomoci letiskových služieb.

2.2. Lietadlo

Lietadlo po vykonaných predpísaných prácach síce dlhšie nelietalo, ale pred inkriminovaným letom nevykazovalo žiadne anomálie a všetky sledované parametre boli v predpísaných hodnotách.

2.3. Olej

Na základe analýzy akreditovaného pracoviska predmetného oleja sa podľa protokolu o skúške č. 001082/2025 zistilo:

- Viskozita oleja zodpovedá viskozitnej triede,
- Obsah oderových kovov je vyhovujúci,
- Znečistenie oleja je malé.

3. ZÁVERY / Príčina vzniku leteckého incidentu

3.1. Zistenia

Pilot:

- mal podľa predloženej dokumentácie platné kvalifikácie pre vykonávanie letov na danej kategórii lietadiel,
- mal dostatočný nálet na type na vykonanie daného letu,
- pilot nebol v čase leteckého incidentu pod vplyvom alkoholu.

Lietadlo:

- malo platnú dokumentáciu a nevykazoval žiadnu poruchu pred leteckou nehodou,
- spĺňalo podmienky letovej spôsobilosti.

3.2. Príčina

Príčinou leteckej udalosti bola mechanické poškodenie reduktora, ktoré zapríčinilo násilné zastavenie motora počas letu.

4. ODPORÚČANIA NA ZAISTENIE BEZPEČNOSTI

Záverečná správa z vyšetrovania predmetnej leteckej nehody neobsahuje žiadne odporúčania.

V Bratislave, 19.06.2025