

# **Z Á V E R E Ć N Á S P R Á V A**

## **o bezpečnostnom vyšetrowaní vážneho incidentu**

lietadla typu **S-28 Cruiser**  
poznávacej značky **OM-ARX**  
dňa **25.02.2023**



Ev.č.: **SKS2024001**

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:

|        |                                                                                                                                                |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| °      | Stupeň - geometrická veličina                                                                                                                  |
| '      | Minúta - geometrická veličina                                                                                                                  |
| ''     | Sekunda - geometrická veličina                                                                                                                 |
| ARC    | Osvedčenie letovej spôsobilosti (Airworthiness Review Certificate)                                                                             |
| BVK    | Bezpečnostná vyšetrovacia komisia (Specialized Commission for Investigation of causes of a particular incident from Members of the Commission) |
| SR     | Slovenská republika                                                                                                                            |
| ČR     | Česká republika                                                                                                                                |
| LZTR   | Kód ICAO pre letisko Trnava/Boleráz                                                                                                            |
| LZNI   | Kód ICAO pre letisko Nitra                                                                                                                     |
| LZSLAD | Pracovná plocha Sládkovičovo                                                                                                                   |
| UTC    | Svetový koordinovaný čas (Co-ordinated Universal Time)                                                                                         |
| VFR    | Pravidlá letu za viditeľnosti (Visual Flight Rules)                                                                                            |
| s.r.o. | Spoločnosť s ručením obmedzeným                                                                                                                |
| ft     | Stopa - jednotka dĺžky (Feet - dimensional units)                                                                                              |
| kt     | Uzol - jednotka rýchlosti (Knot)                                                                                                               |
| PIC    | Veliteľ lietadla (Pilot in Command) - znamená pilota zodpovedného za plnenie povinností veliteľa a za bezpečné vykonanie letu.                 |
| PPL(A) | Preukaz spôsobilosti súkromného pilota (Private Pilot License)                                                                                 |
| SEP(L) | Kvalifikácia jednomotorové piestové/pozemné (Single Engine Piston/ land)                                                                       |
| LAPL   | Preukaz spôsobilosti pilota ľahkých lietadiel (Light Aircraft Pilot License)                                                                   |
| l      | Liter - jednotka objemu                                                                                                                        |
| kg     | Kilogram - jednotka hmotnosti                                                                                                                  |
| m      | meter - základná jednotka dĺžky                                                                                                                |
| FH     | Letové hodiny (Flying Hours)                                                                                                                   |
| TSN    | Nálet hodín, ktoré lietadlo alebo komponent odlietalo od výroby (Time since New)                                                               |
| CSN    | Počet cyklov / pristátí, ktoré lietadlo vykonalo od výroby (Cycles since New)                                                                  |
| OHV    | Typ ventilového rozvodu piestového spaľovacieho motora (Overhead Valve)                                                                        |
| Mhz    | Megahertz - fyzikálna jednotka- frekvencia                                                                                                     |
| m      | Meter - jednotka dĺžky                                                                                                                         |
| N      | Označenie svetovej strany - sever (North)                                                                                                      |
| E      | Označenie svetovej strany – východ (East)                                                                                                      |
| VPD    | Vzletová a pristávacia dráha                                                                                                                   |
| USA    | Spojené štáty americké (United States of America)                                                                                              |
| EMS    | Engine Monitoring System                                                                                                                       |
| EFIS   | Electronic Flight Information System                                                                                                           |
| GPS    | Global Positioning System                                                                                                                      |

## A. ÚVOD

Typ lietadla: S-28 Cruiser  
Poznávacia značka: OM-ARX  
Prevádzkovateľ / Vlastník: Aerorelax s.r.o. / Aerorelax s.r.o.  
Typ prevádzky: všeobecné letectvo / športové a rekreačné lietanie  
Miesto vzletu: LZTR  
Fáza letu: konečné priblíženie na LZSLAD  
Miesto udalosti: LZSLAD  
Dátum a čas udalosti: 25.02.2024 / 10:37

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

## B. INFORMATÍVNY PREHLAD

Dňa 25.02.2024 vykonával PIC navigačný let za podmienok VFR na trati LZTR-LZSLAD-LZNI-LZTR. Počas konečného priblíženia na VPD14 LZSLAD prišlo ku kolízii lietadla s vodičmi vysokého napätia, ktoré sa následkom stretnutia roztrhli. Počas zrážky prišlo k vysadeniu pohonnej jednotky. PIC vykonal pristátie na VPD14.

Na vyšetrovanie príčin vzniku predmetnej udalosti bola ustanovená BVK:

|                   |              |
|-------------------|--------------|
| Ing. Juraj GYENES | predseda BVK |
| Ing. Norbert ČUBA | člen BVK     |

Správu vydáva:  
Letecký a námorný vyšetrovací útvar  
Ministerstvo dopravy SR

## C. HLAVNÁ ČASŤ SPRÁVY

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

### 1. FAKTICKÉ INFORMÁCIE

#### 1.1 Priebeh letu

Dňa 25.02.2024 vykonával PIC letovú činnosť z letiska LZTR. Inkriminovaný let bol jeho druhý v poradí. Prvý let v trvaní 20' vykonal s pasažierom.

Inkriminovaný let bol naplánovaný ako navigačný let po trati LZTR-LZSLAD-LZNI-LZTR. PIC vykonal predletovú - vizuálnu kontrolu lietadla, skontroloval množstvo oleja v pohonnej jednotke po jeho ručnom pretočení a doplnení paliva. Vzlet z letiska LZTR ako aj let v prvej etape plánovanej trate prebiehal bez nedostatkov. Let vykonával na výške 1400 ft s rýchlosťou 80 kt.

Pred otočným bodom LZSLAD mal PIC pocit, že pohonná jednotka nepracuje správne. Z tohto dôvodu sa PIC rozhodol vykonať bezpečnostné pristátie na LZSLAD. Vzhľadom na aktuálny smer vetra sa rozhodol bezpečnostné pristátie vykonať na VPD14. Tento zámer ohlásil na miestnej frekvencii 122,600 Mhz.

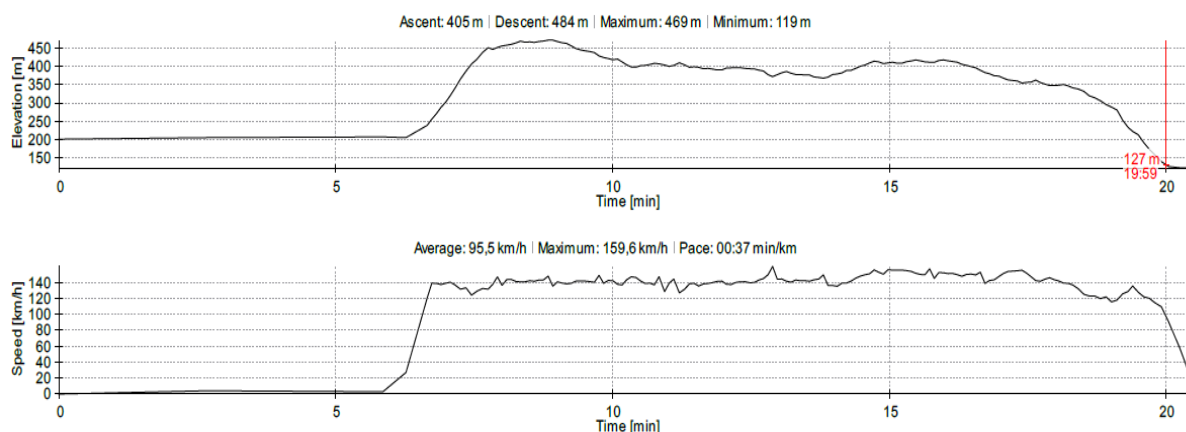
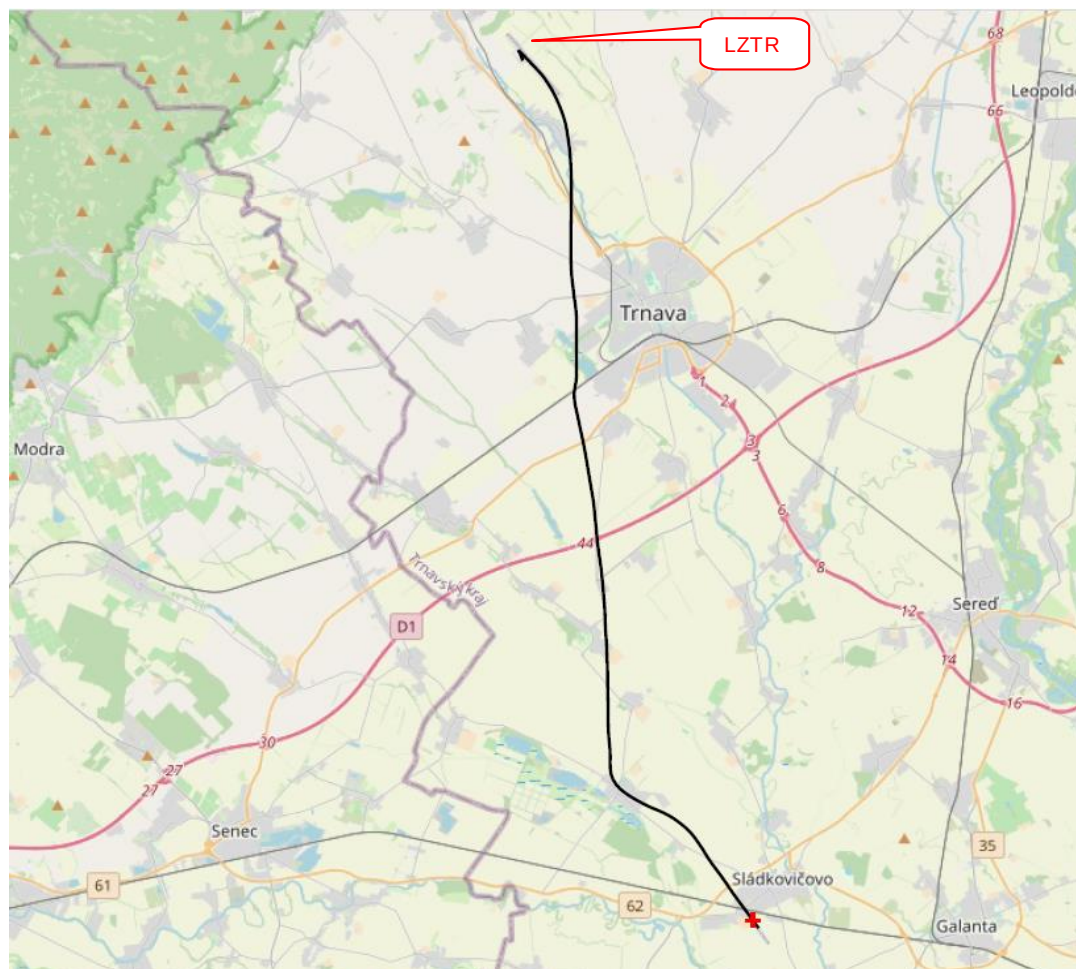
V čase konečného priblíženia bol PIC v polohe proti slnku, ktoré ho oslňovalo čo malo za

následok prehliadnutie vodičov vysokého napätia nachádzajúcich sa v trajektórii letu lietadla. Po kolízi s drôtni prišlo k vysadeniu pohonnej jednotky, prístrojov a k zníženiu rýchlosti lietadla.

PIC potlačil riadenie s následným podrovnaním a pristátím na VPD14. Dobeh lietadla po pristátí bol krátky.

Priebeh letu je zdokumentovaný na základe výpovede PIC.

#### **Priebeh letu podľa vyhodnotených záznamov:**



PIC neuprel žiadne zranenia.

Lietadlo bolo po vážnom incidente poškodené vo veľkom rozsahu.

Denná doba: Deň

Pravidlá letu: VFR



## 1.2 Zranenia osôb

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

## 1.3 Poškodenie lietadla

Lietadlo bolo pri vážnom incidente poškodené mechanicky kolíziou s vodičmi vysokého napätia ako aj elektrickým oblúkom, ktorý vznikol prerušením vodičov.

### 1.3.1 Vrtuľová a pohonná jednotka:

- vrtuľový kužeľ bol prasknutý od nárazu vodiča, vrtuľové listy mechanicky poškodené dotykom vodiča v miestach nábežnej hrany, delaminácia potahu, poškodenie kompozitovej štruktúry konštrukcie listov, jednotlivé karbónové vlákna sú prepálené a uvoľnené z konštrukcie listu, na kovovej ochrane nábežnej hrany stopy po pôsobení elektrického oblúku. Na unášači vrtule stopy po elektrickom oblúku ako aj mechanické poškodenia.



- poškodenie výfukového potrubia- prepálenie spôsobené elektrickým oblúkom.



### 1.3.2 Trup:

- mechanické poškodenia spodnej časti kapotáže pohonnej jednotky - delaminácia poľahu, popraskanie krytov. Poľah spodnej časti trupu mechanicky poškodený na viacerých miestach spôsobených nárazom vodiča vysokého napätia. Čap uchytenia tlmiča PPN nesie známky pôsobenia elektrického oblúka. Na viacerých miestach trupu sú známky poškodenia prechodom elektrického oblúka.



### 1.3.3 Nosné plochy:

- Pravé krídlo- horná časť smerom od nábežnej hrany mechanicky poškodené vodičom, v miestach nitovej rady spájajúcej poľah krídla s konštrukciou viditeľné viacnásobné poškodenia vplyvom pôsobenia elektrického oblúka. Podobné poškodenie je aj na nitových spojoch krytov montážno-kontrolných otvorov. Na spodnej časti krídla prerazený poľah.



## 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/PIC:**

občan SR, vek 55 rokov,  
držiteľ preukazu spôsobilosti letovej posádky - PPL(A), ktorý vydal Dopravný úrad dňa 05.03.2021.

### Kvalifikácie:

SEP(L) s vyznačenou platnosťou do 31.03.2025

### Osvedčenie zdravotnej spôsobilosti:

2. triedy s vyznačenou platnosťou do 23.02.2025

LAPL s vyznačenou platnosťou do 23.02.2026

### Obmedzené osvedčenie rádiotelefonistu leteckej pohyblivej služby I.

Vydal Úrad pre reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb dňa 22.05.2019.

## 1.6 Informácie o lietadle

**1.6.1 S-28 Cruiser** je jednomotorový, dvojsedadlový, celokovový dolnoplošník so samonosným krídlom, klasickými chvostovými plochami, s trojbodovým pevným podvozkom určený primárne na letecký výcvik a rekreačné lietanie.

Trup lietadla je celokovovej pološkrupinovej konštrukcie. Krídlo je celokovové, dvojnásníkovej konštrukcie, s elektronicky ovládanými vztlakovými klapkami a mechanicky ovládanými krídelkami. Právě krídelko je vybavené elektronicky ovládaným vyvažovaním.

V každej polovici krídla sú umiestnené palivové nádrže o objeme 67 l.

Maximálna vzletová hmotnosť je 600 kg.

|                    |                                        |
|--------------------|----------------------------------------|
| Typ:               | S-28 Cruiser                           |
| Výrobca:           | Czech Sport Aircraft a.s., Kunovice/ČR |
| Poznávacia značka: | OM-ARX                                 |
| Výrobné číslo:     | P1102040                               |
| Rok výroby:        | 2012                                   |

**Osvedčenie o zápise do registra lietadiel** č. 1106/01, vydal Letecký Úrad Slovenskej republiky dňa 22.06.2012.

**Obmedzené osvedčenie letovej spôsobilosti** č. 1106/01, vydal Letecký Úrad Slovenskej republiky dňa 22.06.2012.

**ARC** č. 1106/01-043/23, vydal Slovenský Národný Aeroklub dňa 02.04.2023 s vyznačenou platnosťou do 16.04.2024.

**Povolenie lietadlovej stanice** č. 1910791013 vydal Úrad pre reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb dňa 16.01.2019 s vyznačenou platnosťou do 31.12.2024.

**Zákonné poistenie:** Lloyd's Insurance Company S.A., 5384 LB Syndicate 5384(5000), Bastion Tower, Marsveldplein 5, 1050 Brussels, Belgium č. OM 2023 902 04 s vyznačenou platnosťou do 02.05.2024.

### Posledné vykonané práce:

30.09.2023 50-hodinová prehliadka lietadla, motora, vrtule vykonaná podľa PS-28 Cruiser MM\_CR-MM-1-0-00\_Revision No.1 a podľa Programu údržby MP-PS28Cruiser-OMARX-16 č. CRS No: RAMI 67/2023 s vyznačenou platnosťou do 30.09.2024 alebo dosiahnutia náletu 1628:23 ±5 FH.

|     |         |
|-----|---------|
| TSN | 1583:14 |
| CSN | 4458    |

### Celkový nálet ku dňu udalosti:

|     |         |
|-----|---------|
| TSN | 1614:11 |
|-----|---------|

### 1.6.2 Pohonná jednotka:

**Rotax 912 S2** je štvortaktný motor s protíhľými valcami s centrálnym vačkovým hriadeľom a rozvodom OHV.

Chladienie je kombinované, kvapalinou chladené hlavy valcov a vzduchom chladené valce. Mazanie so suchou skriňou.

Zapaľovanie je dvojité bezkontaktné kondenzátorové.

Motor je vybavený elektrickým štartérom, generátorom striedavého prúdu a mechanickým palivovým čerpadlom.

Pohon vrtule je realizovaný integrovaným reduktorom s mechanickým tlmením kmitov.

|                |                                  |
|----------------|----------------------------------|
| Výrobca:       | Rotax Aircraft Engines (Rakúsko) |
| Typ / model:   | Rotax 912 ULS2                   |
| Výrobné číslo: | 6 779 296                        |
| Rok výroby:    | 2012                             |
| Namontovaný:   | 06/2012                          |

#### **Posledné vykonané práce:**

30.09.2023 50-hodinová prehliadka lietadla, motora, vrtule vykonaná podľa PS-28 Cruiser MM\_CR-MM-1-0-00\_Revision No.1 a podľa Programu údržby MP-PS28Cruiser-OMARX-16 č. CRS No: RAMI 67/2023 s vyznačenou platnosťou do 30.09.2024 alebo dosiahnutia náletu 1628:23 ±5 FH.  
TSN 1583:14

#### **Celkový nálet ku dňu udalosti:**

TSN 1614:11

### 1.6.3 Vrtuľová jednotka:

**Sensenich**, 3B0R5R68C je 3-listá pravotočivá, ťažná, kompozitová, pevná vrtuľa určená pre pohonné jednotky typovej rady Rotax.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Výrobca:       | Sensenich, USA |
| Typ:           | 3B0R5R68C      |
| Výrobné číslo: | 317212C        |
| Namontovaná:   | 04/2018        |

#### **Posledné vykonané práce:**

30.09.2023 50-hodinová prehliadka lietadla, motora, vrtule vykonaná podľa PS-28 Cruiser MM\_CR-MM-1-0-00\_Revision No.1 a podľa Programu údržby MP-PS28Cruiser-OMARX-16 č. CRS No: RAMI 67/2023 s vyznačenou platnosťou do 30.09.2024 alebo dosiahnutia náletu 1628:23 ±5 FH.  
TSN 866:53

#### **Celkový nálet ku dňu udalosti:**

TSN 897:50

### 1.6.4 Prístrojové vybavenie lietadla:

|       |            |
|-------|------------|
| EMS:  | Dynon D120 |
| EFIS: | Dynon D100 |
| GPS:  | Garmin 695 |

## 1.7 Meteorologická situácia

Metar –Bratislava / M.R. Štefánik:

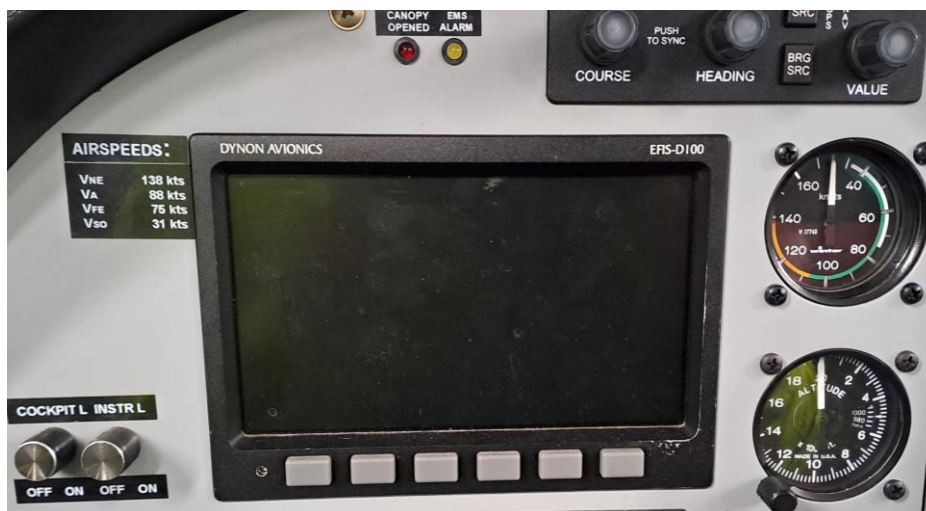
LZIB251000Z 16005KT 9999 FEW026 09/04 Q1010 NOSIG=  
LZIB201030Z 14006KT 9999 FEW026 10/05 Q1010 NOSIG=  
LZIB201100Z 15006KT 9999 FEW026 11/05 Q1010 NOSIG=



## 1.8 Navigačné zariadenia

Lietadlo bolo vybavené a schválené pre lety VFR.

Na palube sa nachádzal Elektronický letový prístrojový systém EFIS- D100



a zariadenie Garmin 695 (GPS)



## 1.9 Spojenie

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

## 1.10 Informácie o letisku

### LZSLAD

|                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| Zemepisný smer VPD:  | 014°/320°                      |
| Označenie VPD:       | 14/32                          |
| Povrch letiska:      | tráva                          |
| Druh prevádzky:      | VFR deň                        |
| Frekvencia:          | 122,600 Mhz                    |
| Vzťažný bod letiska: | N 48°16'46,00" E 018°07'58,00" |
| Nadmorská výška:     | 120 m / 394 ft                 |
| Rozmery VPD 14/32:   | 800x80 m / tráva               |

### 1.11 Letové zapisovače a ostatné záznamové prostriedky

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

### 1.12 Informácia o dopade a troskách

Neuvádza sa.

### 1.13 Lekárske a patologické nálezy

Neuvádza sa.

### 1.14 Požiar

Pri vážnom incidente požiar nevznikol.

### 1.15 Aspekty prežitia

Pátráciu a záchrannú akciu nebolo nutné vykonať.

### 1.16 Testy a výskum

#### 1.16.1 BVK vykonala odber vzorky motorového oleja a paliva.

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

Vzorka paliva bola odoslaná do akreditovaného skúšobného laboratória spoločnosti Eurofins Enviroment Testing Slovakia s.r.o..

**Olej** použitý v pohonnej jednotke lietadla OM- ARX:

Názov: AeroShell Sport Plus 4

Druh: polosyntetický olej pre ľahké piestové letecké motory

**Palivo** použité v pohonnej jednotke lietadla OM-ARX:

Názov: OMV Super Plus Benzín

Druh: bezolovnatý benzín

#### 1.16.2 BVK vykonala demontáž zariadení Dynon D120, Dynon D100 a Garmin 695 za účelom stiahnutia a vyhodnotenia dát, ktoré vykonala spoločnosť Aerospool, s.r.o..

Dynon D120 monitoruje a zaznamenáva parametre pohonnej jednotky - priebeh otáčok (RPM), tlaku paliva (FUEL PRESS), prietoku paliva (FUEL FLOW) a hodnotu tlaku v nasávacom potrubí- plniaci tlak (MAP).



### 1.17 Informácie o organizáciách a riadení

Neuvádza sa.

### 1.18 Doplnkové informácie

Neuvádza sa.

### 1.19 Spôsoby odborného vyšetrovania

Boli použité bežné spôsoby vyšetrovania.

## 2. ANALÝZA

### 2.1.1 Výsledky analýz – palivo

Na základe analýzy akreditovaného pracoviska predmetného paliva podľa protokolu o skúške č. AR-24-SR-000268-01 je skonštatované, že vzorka paliva vyhovuje požiadavkám na kvalitu v súlade s STN EN 228+A1/Z1:2020 vo vybraných parametroch.

### 2.1.2. Výsledky analýz - olej

Na základe analýzy akreditovaného pracoviska predmetného oleja podľa protokolu o skúške č. 002136/2024 sa zistilo, že viskozita oleja vyhovuje viskozitnej triede a obsah oderových kovov v oleji je mierne zvýšený.

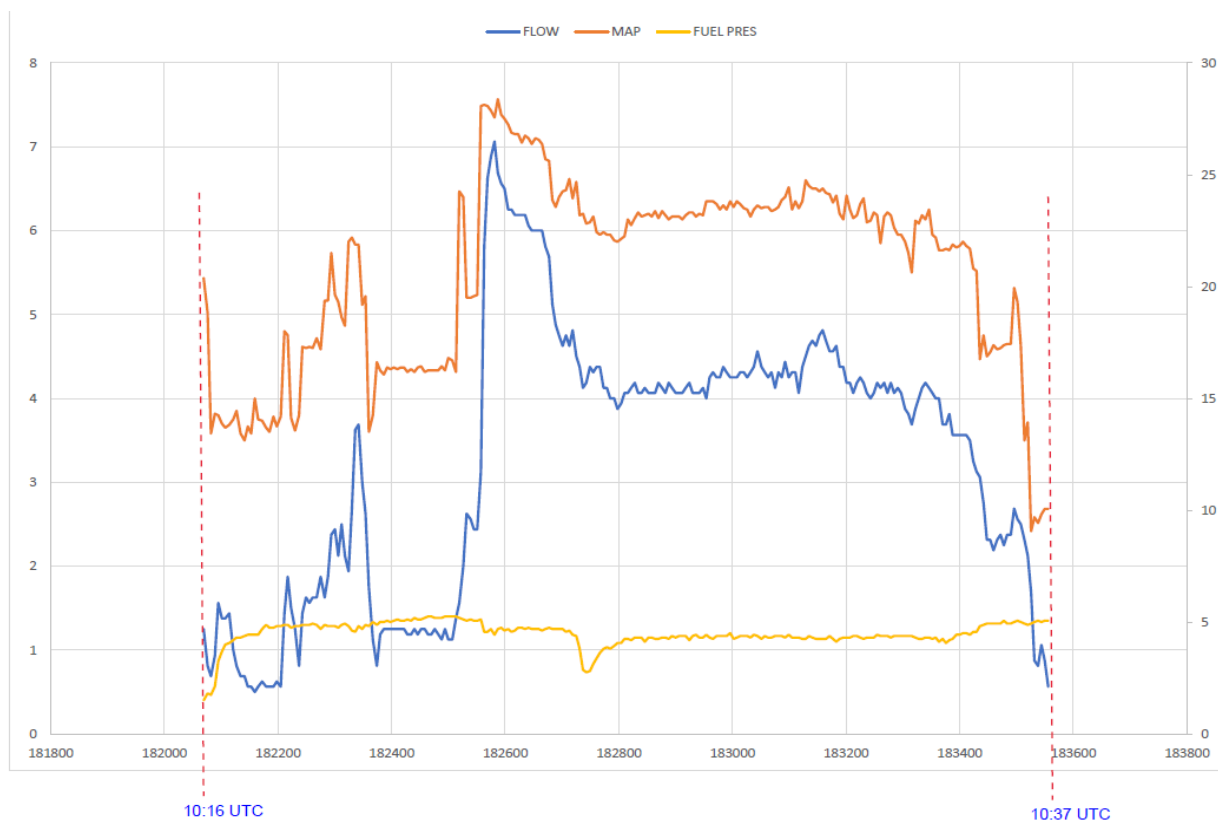
Obsah olova pochádza z leteckého paliva.

Ostatné testované parametre oleja sú v norme.

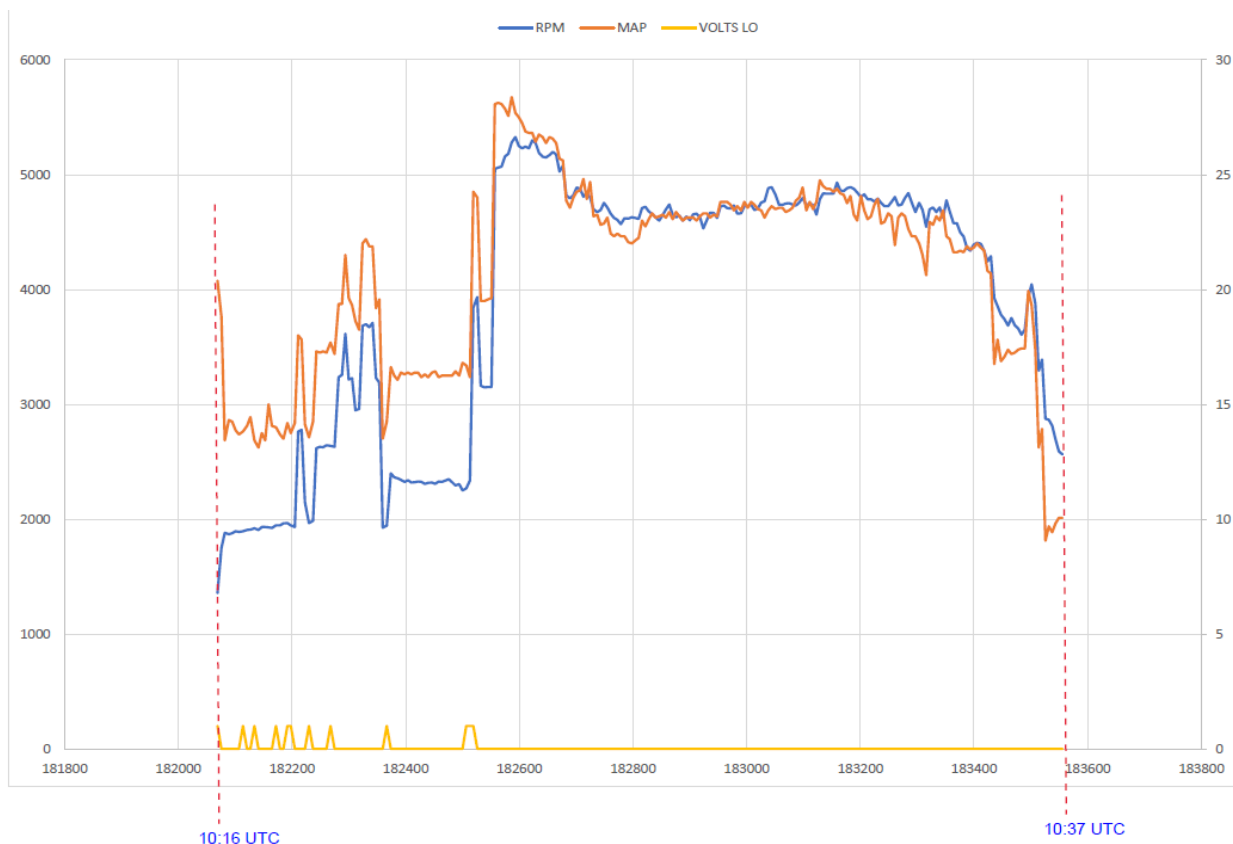
### 2.1.3. Pohonná jednotka

BVK vykonala analýzu dát stiahnutých zo zariadenia Dynon D120.

Priebehy sú znázornené na grafoch č. 1 a č.2.



graf č. 1 priebeh FF, MAP, FP



graf č. 2 priebeh parametrov RPM, MAP

Analýza potvrdzuje, že pohonná jednotka pracovala počas celého letu bez nedostatkov, všetky vyhodnocované parametre boli v hodnotách predpísaných výrobcom a k násilnému zastaveniu motora prišlo následkom kolízie s vodičmi vysokého napätia.

### 3. ZÁVERY / Príčina vzniku vážneho incidentu

#### 3.1. Zistenia

##### PIC

- mal platné kvalifikácie pre vykonávanie letov na danej kategórii lietadiel,
- v čase vážneho incidentu nebol ovplyvnený alkoholom ani inými omamnými alebo psychotropnými látkami, ktoré by mohli ovplyvniť jeho pozornosť počas letu a pri riešení krízovej situácie.

##### Lietadlo

- pred letom podľa dostupnej dokumentácie spĺňalo podmienky letovej spôsobilosti,
- malo platnú dokumentáciu, bolo prevádzkovo spôsobilé a nevykazovalo žiadne poruchy pred vzletom,
- v palivovom systéme lietadla bolo dostatočné množstvo paliva na vykonanie letu,
- pohonná jednotka bola (analýza EMS Dynon D120) počas letu až do stretu lietadla s vodičmi vysokého napätia plne funkčná.

#### 3.2. Príčina

Príčinou vážneho incidentu je kolízia lietadla s vodičmi vysokého napätia.



#### **4. ODPORÚČANIA NA ZAISTENIE BEZPEČNOSTI**

Záverečná správa z vyšetrovania predmetného vážneho incidentu neobsahuje žiadne odporúčania.

V Bratislave, 18.06.2024

Ing. Juraj GYENES .....

Ing. Norbert ČUBA .....