



ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ  
PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD  
Beranových 130  
199 00 PRAHA 9 -Letňany

---

CZ-21-0308

# ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

**o odborném zjišťování příčin letecké nehody  
letounu North American T-28B Trojan, poznávací značky OE-ESA  
u obce Jickovice okr. Písek  
ze dne 20. června 2021**

PRAHA  
Červen 2025

---

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 určení 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 .....  | 4  |
| Použité jednotky .....   | 5  |
| A) Úvod.....   | 6  |
| B) Informační přehled .....  | 6  |
| 1 Faktické informace .....   | 7  |
| 1.1 Průběh letu .....  | 7  |
| 1.1.1 Okolnosti předcházející letu .....                                 | 7  |
| 1.1.2 Let T-28B ve skupině za B-25J .....                                | 7  |
| 1.1.3 Trajektorie kritické fáze letu.....                                | 10 |
| 1.1.4 Přeprava fotoaparátů na palubě letounu T-28B.....                  | 10 |
| 1.1.5 Vzpomínky fotografa (obsahuje orientační překlad přímé řeči) ..... | 11 |
| 1.1.6 Výpověď fotografa ke způsobu přepravy fotoaparátu na palubě .....  | 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 Fotograf .....   | 13 |
| 1.6 Informace o letadle .....  | 13 |
| 1.6.1 North American T-28B Trojan.....                                   | 13 |
| 1.7 Meteorologická situace .....   | 15 |
| 1.8 Radionavigační a vizuální prostředky .....                           | 16 |
| 1.9 Spojovací služba.....  | 16 |
| 1.10 Informace o letišti.....  | 16 |
| 1.11 Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky .....              | 16 |
| 1.12 Popis místa nehody a trosk.....                                     | 16 |
| 1.12.1 Místo letecké nehody.....   | 16 |
| 1.12.2 Vrtule .....  | 17 |
| 1.12.3 Podvozek.....   | 18 |
| 1.12.4 Motor .....   | 21 |
| 1.12.5 Systém monitorování parametrů motoru .....                        | 21 |
| 1.13 Lékařské a patologické nálezy.....                                  | 22 |
| 1.14 Požár .....   | 22 |
| 1.15 Pátrání a záchrana .....  | 22 |
| 1.16 Testy a výzkum.....   | 22 |
| 1.17 Informace o provozních organizacích .....                           | 22 |
| 1.18 Doplnkové informace .....   | 23 |
| 1.18.1 Konzultace s NTSB .....   | 23 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.18.2 | Vyjádření zástupce NTSB k sudovému výkrutu T-28B, orientační překlad...                  | 23 |
| 1.18.3 | Vyjádření zástupce NTSB k podvozkovému systému T-28B.....                                | 24 |
| 1.18.4 | Vnitrostátní právní předpisy pro provoz letadel T-28B regulované Českou republikou ..... | 24 |
| 1.19   | Způsoby odborného zjišťování příčin .....  | 24 |
| 2      | Rozbory .....  | 24 |
| 2.1    | Pilot.....   | 24 |
| 2.2    | Fotograf .....   | 25 |
| 2.3    | Poloha podvozku letounu T-28B během akrobatického manévru.....                           | 25 |
| 2.4    | Technický stav letounu .....   | 25 |
| 2.5    | pravděpodobný průběh sudového výkrutu.....   | 26 |
| 2.6    | Provozní organizace .....  | 27 |
| 2.7    | Počasí.....  | 27 |
| 3      | Závěry .....   | 27 |
| 3.1    | Pilot.....   | 27 |
| 3.2    | Fotograf .....   | 28 |
| 3.3    | Sudový výkrut .....  | 28 |
| 3.4    | Letoun T-28B .....   | 28 |
| 3.5    | Provozní organizace .....  | 28 |
| 3.6    | Počasí.....  | 28 |
| 3.7    | Příčina .....  | 29 |
| 4      | Bezpečnostní doporučení.....   | 29 |
| 5      | Přílohy .....  | 30 |

## Použité zkratky

|           |  |
|-----------|--|
| AC        | Alto cumulus   |
| AGL       | Nad úrovní země  |
| ALT       | Nadmořská výška  |
| ATP       | Dopravní pilot (US)  |
| ASEL      | Letoun jednomotorový pozemní   |
| ASES      | Letoun jednomotorový vodní   |
| AMEL      | Letoun vícemotorový pozemní  |
| AMES      | Letoun vícemotorový vodní  |
| AMSL      | Nad střední hladinou moře  |
| AVGAS     | Letecký benzín   |
| BASE      | Základna oblačnosti  |
| BKN       | Oblačno, až skoro zataženo   |
| CAX       | Obchodní pilot (US)  |
| CI        | Cirrus   |
| CS        | Cirrostratus   |
| CU        | Cumulus  |
| ČHMÚ      | Český hydrometeorologický ústav  |
| FEW       | Skoro jasno  |
| FL        | Letová hladina   |
| FO        | První důstojník / druhý pilot  |
| HZS       | Hasičský záchranný sbor  |
| IR        | Přístrojová kvalifikace  |
| KIAS      | Indikovaná vzdušná rychlost v uzlech   |
| MSL       | Střední hladina moře   |
| MEP(land) | Vícemotorový pístový (pozemní)   |
| NIL       | Žádný  |
| NTSB      | Národní úřad pro bezpečnost dopravy  |
| OLZ       | Osvědčení letové způsobilosti  |
| PČR       | Policie České republiky  |
| PIC       | Velící pilot   |
| PPL(A)    | Průkaz soukromého pilota, (letoun)   |
| REG QNH   | Oblastní tlak, nejnižší atmosférický tlak na území, redukovaný na střední hladinu moře podle podmínek standardní atmosféry |
| SCT       | Polojasno  |
| SEP(land) | Jednomotorový pístový (pozemní)  |
| SYNOP     | Zpráva o přízemních meteorologických pozorováních z pozemní stanice  |
| QNH       | Atmosférický tlak redukovaný na střední hladinu moře podle podmínek standardní atmosféry                                   |

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| UTC | Světový koordinovaný čas         |
| VRB | Proměnlivý                       |
| VFR | Pravidla pro let za viditelnosti |

### **Použité jednotky**

|     |   |
|-----|---|
| ft  | Stopa (jednotka délky - 0,3048 m)                     |
| hPa | Hektopascal (jednotka atmosférického tlaku)           |
| kt  | Uzel (jednotka rychlosti - 1,852 km·h <sup>-1</sup> ) |
| PSI | Jednotka tlaku (libry na čtvereční palec)             |

## A) Úvod

Provozovatel: The Flying Bulls GmbH  
Výrobce letadla: North American  
Typ letadla: T-28B  
Poznávací značka: OE-ESA  
Místo události: cca 300 m východně obce Jickovice, okr. Písek  
Datum a čas události: 20. 6. 2021, 14:45 UTC, časy v UTC

## B) Informační přehled

Dne 20. 6. 2021 ÚZPLN obdržel oznámení o letecké nehodě letounu North American T-28B Trojan, která se stala v blízkosti obce Jickovice, okr. Písek. Dvojice letounů prováděla přelet ve skupině z Antidotum AirShow 2021 z EPLS (Leszno / Strzyzewice - Polsko) na LOWS (Salzburg / W. A. Mozart - Rakousko). Pilot letounu North American T-28B Trojan při letu za vedoucím skupiny letounem North American B-25J Mitchell provedl na cca 1800 ft ALT REG QNH 1008 hPa akrobatický prvek sudový výkrut. Letoun při vybírání klesání narazil ve sníženém reliéfu terénu pásu lesa do kmenů vzrostlých stromů a torzo letounu dopadlo na okraj lesa, kde začalo hořet. Pilot zahynul a cestující byl vážně zraněn.

Příčinu události zjišťovala komise ÚZPLN ve složení:

Předseda komise: Ing. Stanislav PETRŽELKA  
Členové komise: Karel BURGER  
MUDr. Zdeňka KOŠEK SLADKÁ, VÚSL ÚVN

Závěrečnou zprávu vydal:

ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD  
Beranových 130  
199 00 PRAHA 9 - Letňany

Dne 30. června 2025

### Hlavní část zprávy obsahuje:

- 1 Faktické informace
- 2 Rozbory
- 3 Závěry
- 4 Bezpečnostní doporučení
- 5 Přílohy

## 1 Faktické informace

### 1.1 Průběh letu

#### 1.1.1 Okolnosti předcházející letu

Dne 20. 6. 2021 byl naplánován posádkami 4 historických vojenských letounů přelet z Antidotum AirShow 2021 z EPLS na LOWS. Jednalo se o letouny North American T-28B Trojan OE-ESA (dále jen „T-28B“), North American B-25J Mitchell N6123C (dále jen „B-25J“), Lockheed P-38 Lightning (dále jen „P-38“) a North American P-51 Mustang (dále jen „P-51“).

Ráno, v cca 7:00 proběhla společná snídaneň posádek. V cca 8:00 byl proveden briefing k fotografickým letům s letounem Skyvan. V cca 9:30–10:30 proběhl první fotografický let. Následoval oběd posádek a v cca 12:00–13:00 proběhl druhý fotografický let. Následovalo doplnění letounů palivem. Letouny B-25J nepotřeboval doplnit palivo a T-28B byl doplněn palivem okamžitě. Letoun P-38 a P-51 potřebovaly k doplnění paliva a přípravě o hodinu více. Posádky B-25J a T-28B se rozhodly odletět z EPLS na LOWS společně a dříve, protože P-38 a P-51 byly rychlejší a v okolí letiště Salzburg se očekávaly bouřky.

Posádku letounu B-25J tvořili PIC a FO a na palubě byli 3 cestující. Posádku letounu T-28B tvořili PIC a na zadním sedadle cestující fotograf, (dále jen „fotograf“). Posádky letounů provedly s cestujícími společně přípravu k přeletu. Byl vytvořen plán letu formace ve vzdušném prostoru třídy G. Posádky se navzájem informovaly o důležitých detailech vztažených k letu a dohodly způsob komunikace za letu pro účely pořizování fotodokumentace během letu. V čase cca 13:45 následoval odlet T-28B z EPLS se zařazením do skupiny za B-25J a přelet na LOWS.

Fotografové na palubách obou letounů pořizovali za letu vzájemně foto a videozáznamy prováděných manévru.

Výpověď svědka k technickému stavu letounu T-28B před odletem: *„Neměl evidovány žádné technické závady. Dne 19. 6. odpoledne byl v letounu doplněn kyslík na 1000 PSI. Po každé hodině letu bylo vždy doplněno 5 l oleje. Před letem bylo doplněno palivo 237,5 l AVGAS na maximum.“*

#### 1.1.2 Let T-28B ve skupině za B-25J

Dvojice letounů prováděla let podle pravidel VFR ve skupině ve vzdušném prostoru třídy G. Videozáznamy a fotografie pořízené fotografem ze střelecké kopule B-25J ukázaly letoun T-28B v různých letových polohách.

Pilot T-28B během letu ve skupině prováděl manévry s velkými náklony a na výrazně vyšší rychlosti než vedoucí letoun B-25J. Další fotografie ukázaly letoun T-28B takřka v těsné blízkosti za B-25J, viz obr.1 a obr.2.



Obr. 1 – Fotografie T-28B pořízená fotografem z letadla B-25J



Obr. 2 – Statický obrázek z videa pořízeného fotografem T-28B v těsné blízkosti za letounem B-25J.

Pilot s letounem T-28B manévroval za B-25J v blízkosti oblasti turbulence v úplavu. Fotograf v T-28B pořizoval za letu fotografické záznamy a videozáznam na mobilní telefon. Fotografie pořízené z letounu T-28B fotografem ukázaly těsnou vzájemnou polohu letounů za sebou ve skupině. Na palubě T-28B, v zadní části kabiny (pozice fotografa) byly přepravovány dva fotografické přístroje.



Obr. 3 – Manévrování T-28B za B-25J

V čase 14:44:18 při přiletu k obci Jickovice udržoval B-25J 1900 ft ALT. Vzhledem k nadmořské výšce okolního terénu se B-25J nacházel cca 150 m AGL na rychlosti cca 190 kt GS. PIC vypověděl, že v čase přiletu k obci Jickovice před zahájením sudového výkřutu T-28B udržoval B-25J rychlost cca 170 KIAS. Snímek obrazovky radarového záznamu na obr. 4 ukazuje údaje o letu vedoucího letounu B-25J při přiletu k obci Jickovice, před provedením sudového výkřutu letounu T-28B.



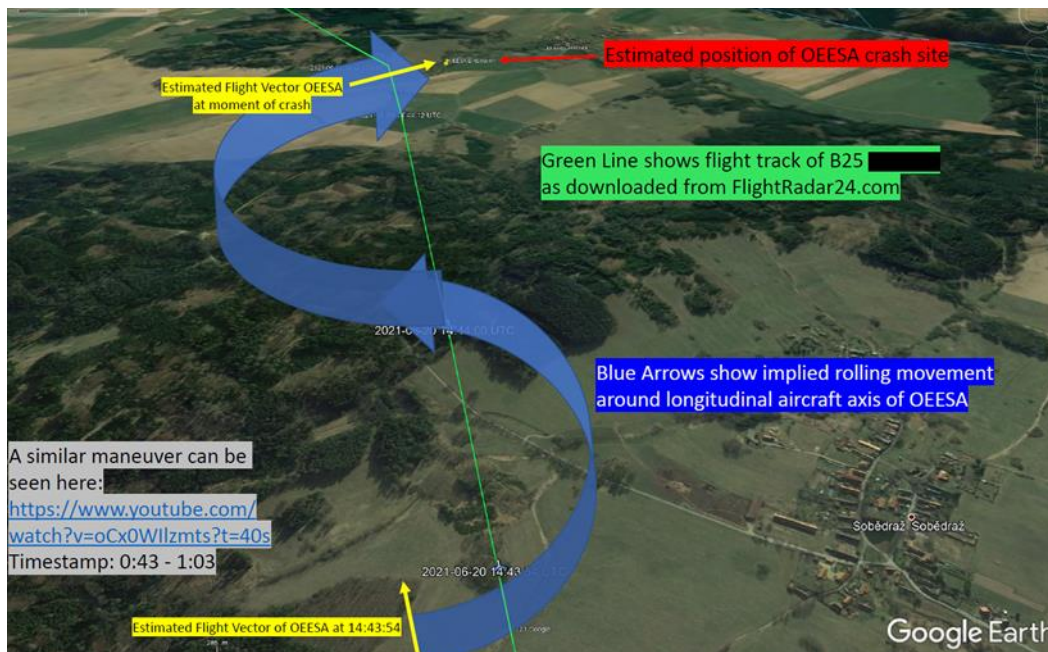
Obr. 4 – B-25J ve 14:44:18 UTC, rychlost 190 kt, 1800 ft ALT QNH 1008 hPa

Provedení akrobatického manévru sudový výkrut předcházelo dle svědka z letounu B-25J přilet T-28B z levé strany, s klesáním o několik metrů pod úroveň B-25J. Sudový výkrut zahájil pilot T-28B ve stoupání do převýšení za vedoucí letoun B-25J. Svědek současně vypověděl, že několik sekund před zahájením sudového výkrutu přestal natáčet video, aby se následně přemístil do přední části letounu.

Během sledování sudového výkrutu viděl, jak T-28B ke konci sudového výkrutu sklesal do lesa pod úhlem o cca 90° doprava ke směru letu. Dle výpovědi svědka pak T-28B vykreslil plamennou stopu směřující přes mýtinu do dalšího lesa. Svědek okamžitě oznámil posádce vzniklou situaci, že se letoun T-28B nachází na zemi. Posádka B-25J deklarovala tíseň a popsala vzniklou situaci. Po několika zatáčkách nad místem letecké nehody provedl PIC B-25J kontrolu množství paliva a rozhodl se pokračovat v letu na LOWS.

### 1.1.3 Trajektorie kritické fáze letu

Svědka z B-25J vykreslil a vymežil časový průběh trajektorie sudového výkrutu T-28B na mapovém podkladu, viz obr. 5. Zahájení otáčení sudového výkrutu začalo ve 14:43:54. Ve 14:44:00 byl letoun v poloze na zádech a ve 14:44:12 byl ve fázi vybírání klesání. Svědek časově vymežil průběh kritické fáze letu na dlouhých 18 sec.



Obr. 5 – Trajektorie sudového výkrutu vykreslená a popsána svědkem B-25J<sup>1</sup>

### 1.1.4 Přeprava fotoaparátů na palubě letounu T-28B

Byl zajištěn videozáznam, který vznikl před kritickou fází letu a který mimochodem zachytil fotoaparát<sup>2</sup> ležící podélně kabiny, přidržený proti pohybu pouze pravou nohou fotografa. Druhý fotoaparát<sup>3</sup> držel fotograf v ruce, anebo pravděpodobně během pořizování fotografií v obou rukách.

1 Podobný manévr lze vidět zde (časová značka 0:43-1:03): <https://www.youtube.com/watch?v=oCx0Wllzmts?t=40s>, odkaz poskytl svědek B-25J

2 Canon EOS 1Dx Mark II + Canon EF 100-400 mm.

3 Canon EOS 1Dx Mark II + Canon EF 24-70 mm.

#### 1.1.5 Vzpomínky fotografa (obsahuje orientační překlad přímé řeči)

Fotograf uvedl některé své vzpomínky ve psané reportáži pro webový portál mariborinfo.com. V psané reportáži k letecké nehodě fotograf uvedl: „...*Pak mi přišel na mysl výkřik, který dodnes nedokážu definovat. Nevím, jestli (jméno pilota) prostě vykřikl, když si uvědomil, co se stane, jestli to byla jen nadávka, nebo jestli to byla slova mířená na mě. Znělo to děsivě, ale nedokážu si vybavit obraz s tím zvukem, je to jen výkřik ve tmě,*“ říká<sup>4</sup>...

#### 1.1.6 Výpověď fotografa ke způsobu přepravy fotoaparátu na palubě

Komise chtěla znát názor fotografa na to, jakým způsobem byly přepravovány předměty na palubě letounu a jaké tomu předcházely opatření ze strany posádky.

1. Bylo pro vás obvyklé letět s fotoaparátem na podlaze, opřeným o bok kabiny a přidržovaný nohou? Situační videozáznam ukázal volně ležící fotoaparát přidržovaný nohou.



Obr. 6 – Poloha fotoaparátu na podlaze a druhý fotoaparát ve svislé poloze,

Fotograf odpověděl: „*Vzpomínám si, že při minulých letech jsme s PIC vždy diskutovali o poloze fotoaparátu, které byly na palubě během letu v takovém případě, aby neovlivňovaly řízení letadla. Kromě toho si také vzpomínám, že v případě provádění různých manévrů to bylo vždy koordinováno s PIC. Během přípravy na takový let bylo ze strany PIC běžné, že poskytl úplný bezpečnostní briefing pro plánovaný let, který jsem v plném rozsahu dodržel, a že nebyly žádné dodatečné připomínky k tomu, že pokud by byl fotoaparát na podlaze a pod mou kontrolou, že by to v takovém případě ovlivnilo řízení letadla. Žádné takové připomínky nebyly. Kromě toho si také pamatuji, že při letech s jinými provozovateli a jinými typy letadel jsem se také řídit jejich instruktážemi a měl kameru na podobných pozicích a že to nemělo vliv na řízení letadla.*“

2. Kde se fotoaparát nacházel v době sudového výkřutu?

<sup>4</sup> Fotograf Miro Majcen si tudí po letalski nesreči, v kateri je za las ušel smrti, želi nazaj v pilotsko kabino. Online. In: Mariborinfo.com. 2021. Dostupné z: <https://mariborinfo.com/novica/scena/fotograf-miro-majcen-si-tudi-po-letalski-nesreči-v-kateri-je-za-las-usel-smrti-zeli>. [cit. 2025-07-15].

Fotograf odpověděl: „**Vůbec si nevzpomínám, že by se dělal sudový výkrut nebo jiný manévr. Beru to tak, že jsem držel fotoaparát jako obvykle nebo jsem ho měl připevněný na zemi, protože z mé strany by nebylo profesionální mít fotoaparát volně na zemi...**“

3. Jak probíhala instruktáž o předmětech na palubě?

Fotograf odpověděl: „Věnoval jsem tomu hodně času, ale nemohu si vzpomenout na žádné podrobnosti z tohoto konkrétního letu. Vzpomínám si však, že běžným postupem PIC v minulosti po mém vstupu do kokpitu bylo zkontrolovat tam bezpečnostní pásy a zkontrolovat, jak mám zapnuté pásy. V době, kdy jsem si pásy zapínal, mi obvykle přidržoval výstroj, abych si mohl pásy bezpečně zapnout. Mám malý flashback, ale nemohu si vzpomenout, jestli je to z tohoto letu nebo z nějakého jiného, že se mě PIC během mého zapínání ptal na to, jestli si pamatuji postup ručního otevření kabiny v případě nějaké události, která by takový zásah vyžadovala. V okamžiku psaní tohoto textu si nejsem schopen potvrdit, zda tato vzpomínka přímo souvisí s našimi nešťastnými lety. Během tohoto procesu, kdy se snažím vybavit si události, zažívám velký emoční stres a skoky, protože i já bych v sobě rád našel nějaké odpovědi.“

4. Byl velitel letadla informován o přítomnosti a způsobu uložení jednoho ze dvou fotoaparátů na palubě? Jeden z fotoaparátů byl během letu umístěn na podlaze.

Fotograf odpověděl: „Mohu si myslet, že byl o tom informován, protože to bylo i v případě létání s různými provozovateli a PIC takovou polohu uložení potvrdil jako normální. Jsem také vycvičený a certifikovaný soukromý pilot a z tohoto pohledu chápu všechny letové postupy, co se týče osobních věcí v kokpitu a zacházení s nimi.“

## 1.2 Zranění osob

Tab. 1 – Zranění osob

| Zranění           | Posádka | Cestující | Ostatní osoby<br>(obyvatelstvo apod.) |
|-------------------|---------|-----------|---------------------------------------|
| Smrtelné          | 1       | 0         | 0                                     |
| Těžké             | 0       | 1         | 0                                     |
| Lehké/bez zranění | 0/0     | 0/0       | 0/0                                   |

## 1.3 Poškození letadla

Letoun byl zničen.

## 1.4 Ostatní škody

Škody na lesním porostu nebyly ÚZPLN hlášeny.

## 1.5 Informace o osobách

### 1.5.1 Pilot,

- Muž, věk 54 let, cizí státní příslušník.

Licence a kvalifikace

- PPL(A) DE, PPL-US, CAX-US (ASEL/ASES/AMES),
- ATP-US (AMEL/CE-500/CE525S),

- platné osvědčení zdravotní způsobilosti 1 / 2,
- platná anglická jazyková doložka,
- platný průkaz radiotelefonisty.

#### Letouny a kvalifikace

- TBM SET / PIC / IR,
- C525 / PIC / IR,
- Cessna SET / PIC / IR,
- MEP(land) / PIC / IR,
- SEP(land) PIC / IR / CRI,
- Aerobatic (A) 09.06.2012,
- pilot byl od roku 2016 členem DEUTSCHER AERO CLUB E.V. a byl držitelem akrobatické sportovní licence FAI,
- US-ATP (AMEL/CE-500/CE-525S) 05.10.2013.

Celkový počet nalétaných hodin pilota k datu LN nebylo možno uspokojivě dohledat. Databáze organizace registrovala u pilota nálet 3 972 letových hodin, z toho 2 799 hod IFR letů. Provedl 3 282 přistání ve dne a 154 přistání v noci. Získal zkušenosti na 14 typech jednomotorových letounů a 7 typech vicemotorových letounů. Na typu T-28 nalétal celkem 196 hod.

#### 1.5.2 Fotograf

- Muž, 46 let, profesionální fotograf, cizí státní příslušník.
- Licence PPL, rozsáhlé zkušenosti s malými letadly.
- Předchozí zkušenosti s létáním na letadle T-28

### 1.6 Informace o letadle

#### 1.6.1 North American T-28B Trojan

Letoun T-28B Trojan byl cvičný dvoumístný letoun, poháněný pístovým motorem. Byl používán letectvem Spojených států amerických (USAF) a americkým námořnictvem (US Navy).

- Typ, model, výrobní číslo: T-28, B, 138179
- Poznávací značka: OE-ESA
- Výrobce, rok výroby: North American, 1954
- Cyklů celkem: 1328
- Celkem hodin: 954:07
- OLZ, platnost 20. 7. 2022: Restricted Certificate of Airworthiness
- Pohonná jednotka, výrobní číslo: R-1820-86 B, BL520164
- Celkem hodin: 326:39
- Vrtule, výrobní číslo: 43D50-313, N199247
- Celkem hodin: 10:33
- Max. vzletová hmotnost: 3 900 kg / 8 600 lb
- Množství paliva: 671L AVGASS 100 LL
- Cestovní rychlost: 370 km/h (200 kt)
- Maximální rychlost: 552 km/h (298 kt)

- Dolet: 1 706 km
- Dostup: 10 820 m

Původní kabina T-28B OE-ESA je na obr. 7 s ovládacími prvky řízení a systémů letounu. Páka ovládání podvozku nemá západku. Délka cyklu 6–10 sec pro vysunutí podvozku je popsána v Letové příručce<sup>5</sup>.



Obr. 7 – Ovládání podvozku ve žlutém rámečku

Na ovládacím panelu je v červeném kruhu znázorněn ukazatel *Engine Monitoring System*, který sloužil pro kontrolu a vyhodnocení funkce pohonné jednotky.



Obr. 8 – Display *Engine Monitoring System* v červeném kruhu

<sup>5</sup> NAVAIR 01-60FGB-1 page 1-25 NATOPS FLIGHT MANUAL T-28B/C.

## 1.7 Meteorologická situace

Rozbor meteorologické situace.

Dne 20. 6. 2021 v čase 14:47 vrcholil po přední straně brázd nízkého tlaku nad západní Evropou nad ČR příliv teplého vzduchu od jihu.

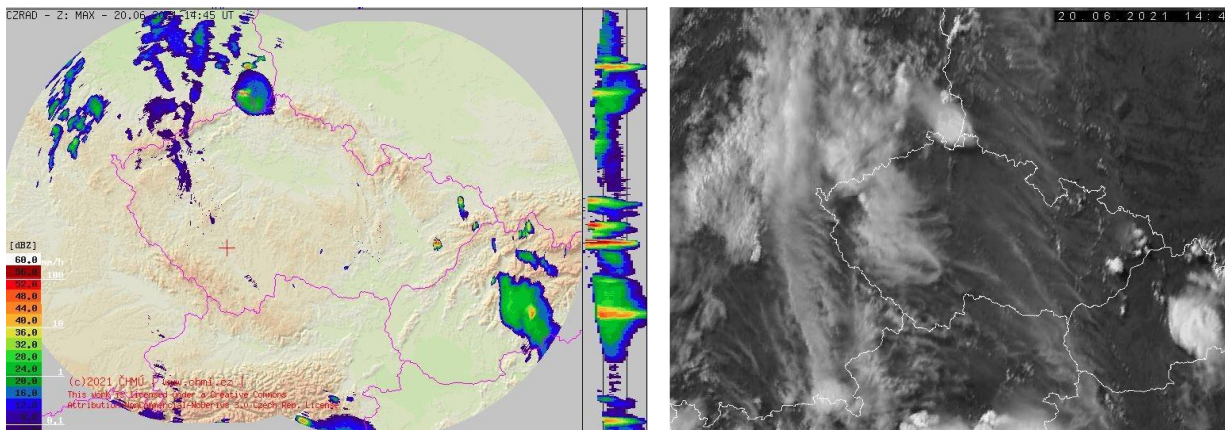
- Přízemní vítr: zpočátku 090–120° / 6–8 kt
- Výškový vítr: 2000 ft VRB / 06 kt 5000 ft VRB / 06 kt, 10 000 ft MSL 240° / 14 kt  
Dohlednost: 30–40 km
- Stav počasí: oblačno, beze srážek
- Oblačnost: BKN Ci, Cs base ABV 18000 ft AMSL
- Výška nulové izotermy: 14000 ft AMSL
- Turbulence: NIL
- Námraza: NIL
- Tlak QNH: 1010 hPa slabý pokles
- Regionální QNH: 1008 hPa

Výpis ze zpráv SYNOP ze synoptické stanice Temelín (cca 35 km J od Jickovic).

Tab. 2 – Výpis ze zpráv SYNOP

| Den / hod | N vítr / kt | dohlednost | oblačnost (m AGL)   | teplota / r. bod / °C |
|-----------|-------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 20 / 13   | 6 050° 6    | 35 km      | 1 Cu 1500 6 Cs 6000 | 30,6 / 14,3           |
| 20 / 14   | 7 100° 4    | 35 km      | 1 Ac 2400 7 Cs 6000 | 31,1 / 13,4           |
| 20 / 15   | 6 090° 8    | 35 km      | 6 Cs 6000           | 30,6 / 14,7           |

Snímek radaru oblačnosti vlevo ze dne 20. 6. 2021 ve 14:45 (křížkem je označena přibližná poloha města Písek). Pravý snímek oblačnosti z družice MSG.



Obr. 9 – Radarové (vlevo) a družicové znázornění oblačnosti (vpravo)

Závěr: V oblasti letecké nehody letounu u obce Jickovice okr. Písek vál slabý východní vítr o rychlosti kolem 6–8 kt. Dohlednost byla cca 35 km. V době nehody byla obloha pokryta vrstvou vysoké oblačnosti typu Cs, což je vidět na družicovém snímku. Teplota

na sledovaném území byla cca 30 °C. Nebezpečné jevy (námraza, turbulence, Cb, bouřky) nebyly zaznamenány.

## 1.8 Radionavigační a vizuální prostředky

NIL

## 1.9 Spojovací služba

Posádka B-25J na kmitočtu PRAHA INFORMATION oznámila vznik letecké nehody T-28B standardním způsobem. Potvrdila vlastní polohu a spolupracovala s ATCo na řešení tísňové situace.

## 1.10 Informace o letišti

NIL

## 1.11 Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky

Letoun byl vybaven systémem monitorování provozních parametrů pohonné jednotky letounu, který byl během letecké nehody zničen požárem. Na palubě letounu nebylo žádné další využitelné záznamové zařízení. Neexistuje záznam komunikace mezi členy posádek letounů.

## 1.12 Popis místa nehody a trosk

### 1.12.1 Místo letecké nehody

Letoun při vybírání klesání proletěl vrcholky stromů pásu lesa na začátku rokle. První kontakt letounu s terénem byl kolem předového podvozku, obr. 10 vlevo. Následoval náraz pravou polovinou křídla do vzrostlých stromů na pravém svahu rokle, obr. 10 vpravo, přičemž došlo k rozsáhlému poškození konstrukce letounu a k úniku paliva z prasklých nádrží. Ve vzdálenosti cca 4-5 m vlevo od prvního kontaktu se stromy následoval náraz do vzrostlého stromu, jehož kmen o průměru cca 40 cm byl nárazem přeseknut.



Obr. 10 – Kontakt pneumatiky kola předového podvozku letounu se zemí (vlevo) a místo nárazu letounu do stromů ve stoupajícím reliéfu terénu (vpravo), šipka ukazuje směr pohybu trosk po nárazu

Následoval náraz pravou stranou předě trupu letounu do svahu, ulomení vrtulového listu, vylomení celé vrtule z vrtulové hřídele, vylomení tří válců motoru na pravé spodní straně a exploze paliva. Náraz do stoupajícího svahu, obr. 10 vpravo v pásu lesa a následná exploze vymrštily trosky letounu přes okraj svahu.

Poloha místa prvního kontaktu letounu se zemí: N 49°26'59,98", E 14°13'28,59", obr. 10 vlevo

Poloha místa hlavního torza letounu po dopadu: N 49°26'59,35", E 14°13'26,09", 423 m. n. m

Destrukce trupu letounu a zničení obou polovin křídla po nárazech do stromů způsobily explozi zbytku paliva vytékajícího z proražených nádrží. Torzo trupu a oddělených trosek letounu pokračovaly po odrazu ze stoupajícího svahu v trajektorii letu nad obilným polem do vzdálenosti cca 52 m a dopadly na okraj lesa, kde začaly hořet. Ze zadní části kabiny byl fotograf vymrštěn a nalezen mimo letoun ve vzdálenosti cca 43 m od místa nárazu letounu do svahu. Brzdící štít byl ve vysunutě poloze. Levá noha hlavního podvozku byla téměř ve vysunutě poloze a nezajištěna. Trosky letounu se nacházely v kuželu cca 45° po obou stranách směru jejich trajektorie pohybu.

### 1.12.2 Vrtule

Třílistá stavitelná kovová vrtule konstantních otáček byla značně poškozená. Všechna poškození vznikla při kontaktu vrtule se stromovým a při nárazu do svahu rokle. Jeden list vrtule byl v cca 2/3 délky listu ulomen. Lom byl křehkého charakteru, tzn., vznikl krátkým, ale intenzivním působením deformačních sil při nárazu, obr. 11. Druhý list vrtule, obr. 12, měl na náběžné hraně poškození záseky, které odpovídají tomu, že tento list přišel do kontaktu pravděpodobně se stromovým a následně se zemí. Další poškození byla zjištěna na odtokové hraně listu. Ta však měly charakter vylomených kousků materiálu, který odpovídal tomu, že k těmto poškozením došlo již po vytržení celé vrtule z hřídele motoru. Třetí list na obr. 13, měl relativně nejmenší poškození. List byl mírně ohnutý dozadu a měl v koncové cca 1/3 na náběžné hraně několik poškození ve formě malých drobných záseků. Vrtulová hlava, obr. 14, byla kompaktní a podle stop byla z vrtulové hřídele motoru vylomena pravděpodobně silami, které vznikly při nárazu zlomeného listu do země nebo porostu.



Obr. 11 – Zlomený list vrtule.



Obr. 12 – List s poškozenými hranami



Obr. 13 – Nejméně poškozený list.



Obr. 14 – Mechanismus stavění listů ve vrtulové hlavě.

### 1.12.3 Podvozek

Podvozek letounu byl zatahovací, kolový, předového typu, ovládaný hydraulickým systémem. Na každé podvozkové noze bylo jedno kolo. Kola na hlavních podvozkových nohách byla opatřena lamelovými, hydraulicky ovládanými brzdami a přední kolo bylo říditelné. Ve vysunuté poloze byly podvozkové nohy jištěny zlomovacími vzpěrami a při parkování mechanickými piny. V zasunuté poloze byly nohy jištěny mechanickými zámky typu „oko-hák“, kdy oko je součástí podvozkové nohy a hák je v podvozkové šachtě. Při prvním nárazu do země došlo k destrukci stojiny přední podvozkové nohy a k jejímu vytržení z konstrukce draku, obr. 15. Noha měla nepoškozené oko zámku zasunuté polohy. Pneumatika byla poškozená a nesla na svém povrchu stopy zeminy z místa prvního kontaktu letounu se zemí.



Obr. 15 – Poškození přední podvozkové nohy.

Pravá hlavní podvozková noha na obr. 16, zůstala upevněna v torzu konstrukce pravé poloviny křídla a byla v téměř vysunuté poloze. Oko zámku zasunuté polohy bylo čisté a nepoškozené. Kryty podvozku byly částečně deformované. Protikus zámku zasunuté polohy nesl stopy po požáru, ale nebyl zdeformován ani jinak mechanicky poškozen, obr. 17. Bloky pístů hydraulických brzd nesly stopy po nárazu do stromů a do země.



Obr. 16 – Trosky (torzo) letounu po dopadu zničené požárem



Obr. 17 – Hák zámku pravé podvozkové nohy

Levá hlavní podvozková noha byla vytržená z konstrukce křídla. Polohu levé hlavní podvozkové nohy se nepodařilo určit. Oko zámku zasunuté polohy bylo silně deformováno nárazem do stromu. Bloky pístů hydraulických brzd nesly stopy po nárazu do stromů a trsy travin z místa prvního nárazu. V úlomku části levé poloviny křídla, v podvozkové šachtě byl nalezen hák zámku zasunuté polohy, který také nesl stopy po požáru, ale nebyl zdeformován ani jinak mechanicky poškozen, obr. 18.



Obr. 18 – Háček zámku levé podvozkové nohy

Silně vklíněné dřevěné třísky pod válečkem oka zámku zasunuté polohy podvozku dokazovaly kontakt podvozku se stromy, tedy že nohy hlavního podvozku byly při nárazu do stromů v poloze blízké plnému vysunutí, obr. 19.



Obr. 19 – Dřevěné třísky zaklíněné v oku zámku levé podvozkové nohy

#### 1.12.4 Motor

Motor byl více než požárem poškozen deformačními silami působícími při přímém nárazu. Motor měl utržené tři spodní válce na pravé straně. Dva písty ze tří uražených válců byly utrženy od ojnic. Deformace chladícího žebrování a povrch těchto válců nese stopy silného nárazu primárně do stromového porostu a sekundárně do svahu rokle. Rovněž kusy vstupního motorového prstence a přední část torza trupu vykazovaly stopy, které svědčily o tom, že letoun narazil do svahu pravou přední částí.

Výfuky na pravé straně motoru byly utrženy od válců a ochranný antikorozi deflektor pod trubkami výfuků na pravé straně byl utržen od konstrukce trupu. Na jeho povrchu byly stopy hlíny z místa prvního nárazu letounu do svahu rokle.

Chladič oleje, který byl na levé spodní straně motoru, byl jen lehce poškozen a nedošlo k jeho destrukci, protože nebyl vystaven přímému nárazu. Přívod vzduchu k chladiči oleje byl deformován setrvačnými silami působícími při nárazu,

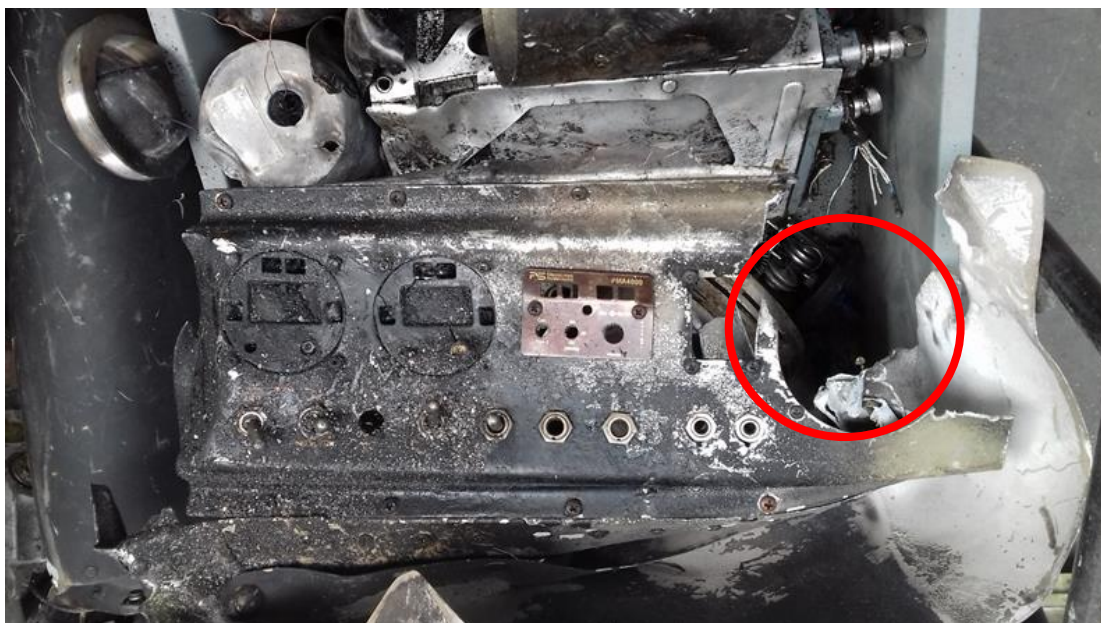
Klapky chlazení motoru byly poškozeny a byly utrženy ze závěsů a zůstaly připojeny k táhlům jejich ovládání. Pravá klapka byla zdeformovaná více než levá.

Motor nenesl stopy po zadírání nebo po jiné mechanické závadě. V motoru a v olejovém systému bylo pravděpodobně dostatečné množství oleje.

Agregáty na skříni náhonů na zadní straně motoru byly téměř nepoškozeny. a jejich mechanické náhony byly v pořádku.

#### 1.12.5 Systém monitorování parametrů motoru

Ovládací panel nesl stopy destrukce a požáru. *Engine Monitoring System* byl vytržen a zcela zničen požárem. Systémy monitorování motoru využívají snímače umístěné na různých místech motoru letadla ke shromažďování informací o výkonu motoru. Snímače poskytují pilotům informace o provozu motorů v reálném čase a také zachycují data pro analýzu výkonu motoru v průběhu času.



Obr. 20 – Zničený ovládací panel a chybějící *Engine Monitoring System*

### 1.13 Lékařské a patologické nálezy

Tělo pilota nebylo možno na místě letecké nehody jednoznačně identifikovat. Totožnost pilota byla potvrzena provedenou pitvou a na základě analýzy DNA. Na místě letecké nehody se mimo trosky letadla nacházel fotograf, který byl převezen do nemocnice. V troskách letadla se nacházely vytržené a ohořelé zbytky poutacích pásů. Bezprostřední příčinou smrti pilota bylo polytrauma při devastujících poraněních hlavy, trupu a končetin. Poranění byla smrtící pro svou všeobecnou povahu. Oheň působil na tělo pilota až po jeho smrti. Pilot před smrtí nedýchal zplodiny nedokonalého spalování (např. z průniků výfukových plynů do kabiny letounu za letu), jak vyplývá z výsledků toxikologického vyšetření. Mechanismus poranění — úrazové změny vznikly účinkem přímo i nepřímo působícího násilí, které účinkovalo velkou silou na velké ploše na celé tělo. Na pravé horní končetině byla zjištěna typická poranění, která svým charakterem odpovídají tomu, že pilot v době nárazu do země svíral válcovitý předmět, např. páku řízení. Levá horní končetina byla rovněž před tělem, nelze vyloučit, že mohla být rovněž na páce řízení nebo opřená o pevnou součást kabiny, např. o palubní desku. Při pitvě ani doplňujícím CT vyšetření nebyly zjištěny na těle pilota úrazové změny, které by nebylo možné vysvětlit mechanismem předmětné nehody, jako by byl např. zásah střelou, výbuchem trhaviny na palubě apod. Při pitvě a následném histologickém vyšetření vzorků tkání pilota nebyly zjištěny chorobné změny, které by se mohly podílet na vzniku havarijní situace nebo mít souvislost s jejich úmrtím. Hmotnost těla pilota zjištěná při pitvě byla 60 kg. Pilot měl dle sdělení komise ÚZPLN platnou zdravotní způsobilost I. a II. třídy leteckého personálu ze dne 21. 12. 2020, s omezením brýle. Toxikologická expertíza neprokázala u pilota ovlivnění v době letu alkoholem, návykovými látkami nebo pro let zakázanými léčivými. Biochemické vyšetření somatopsychického stavu bylo provedeno ze vzorků tkání, odebraných při pitvě pilota. Na základě výsledků provedeného vyšetření, výsledků pitvy a doplňujících laboratorních vyšetření, statistického vyhodnocení parametrů biochemického vyšetření a analýzy dostupných údajů o průběhu letu lze uvést, že u pilota došlo krátce před smrtí k aktivaci energetického metabolismu, s čerpáním rezerv zásobních cukrů, což svědčí pro rozvoj negativní psychické emoce (stresu), a to v době poměrně krátké před smrtí. Pilot byl tedy při vědomí, havarijní situace vznikla náhle a po jejím krátkém průběhu došlo ke smrti pilota. Závěry komplexní soudně lékařské expertízy neschválně svědčí pro možnou zdravotní příčinu předmětné letecké nehody.

### 1.14 Požár

Požár zcela znehodnotil větší část trosky letounu. Přístupnost místa LN umožnila přivolaným hasičům požár po příjezdu urychleně uhasit a zamezit jeho rozšíření do lesa.

### 1.15 Pátrání a záchrana

Řízení letového provozu a přímí svědci letecké nehody informovali složky HZS a PČR.

### 1.16 Testy a výzkum

NIL

### 1.17 Informace o provozních organizacích

Provozovatel předmětných letounů byl dotazován, aby dokladoval existenci zpracované dokumentace systému SMS anebo některou z uvedených:

- provozní postupy / příručky pro lety ve skupině,

- provozní postupy / příručky pro lety mezi domovským letištěm a letišti pro letecké přehlídky,
- provozní postupy / příručky pro lety s další osobou na palubě během výše uvedených letů (fotografové, osoby mimo společnost atd.),
- dokumentace SMS – Registr nebezpečí a rizik,
- zdali má existující záznamy o událostech (potenciálně nebezpečných událostech), které souvisejí s prováděním manévru v malých výškách nebo akrobatických manévru během letů na / z leteckých přehlídek.

Na všechny výše uvedené dotazy bylo provozovatelem odpovězeno negativně.

## 1.18 Doplnkové informace

### 1.18.1 Konzultace s NTSB

Komise požádala zástupce NTSB o spolupráci na dvou specifických oblastech šetření. První oblast se týkala pilotáže provádění sudového výkřutu T-28B v malé výšce a druhá oblast byla zaměřena na podvozkový systém letounu. Zástupce NTSB popsal specifika a okolnosti, které měly přímý vztah k bezpečnosti provádění akrobatického prvku. Popisem funkce podvozkového systému vymezil v kritické fázi letu dobu, při které došlo k aktivaci systému a vysouvání podvozku. Z jeho vyjádření vyplynuly pro šetření důležité závěry.

### 1.18.2 Vyjádření zástupce NTSB k sudovému výkřutu T-28B, orientační překlad

Letecká nehoda, na kterou je zde odkazováno, je bohužel typem nehody, ke které dochází až příliš často. Každoročně velké procento nehod tvoří akrobacie / manévrování letounu v nízké hladině s následnou ztrátou kontroly. Téměř vždy se jedná o nehody se smrtelnými následky.

Pokud jde o konkrétní nehodu, o které je zde řeč, je těžké přesně říci, "jaká může být minimální bezpečná nadmořská výška letu pro provedení manévru sudového výkřutu letounu T-28B". Záleží na řadě faktorů, především na úrovni dovedností a zkušeností pilota. **Únava, rozptýlení pilota, dehydratace, hustota vzduchu v nadmořské výšce a problémy s výkonem letadla by také hrály roli při rozhodování, co je bezpečná výška. To, na čem skutečně záleží, je nadmořská výška vrcholu manévru a disponibilní energie letounu při zahájení manévru.**

**Možná ještě důležitější, než nadmořská výška letu je však improvizovaná podstata provedení.** Pilot se zřejmě rozhodl provést sudový výkřut během přeletu na cestě domů z letecké přehlídky. Profesionální piloti, kteří pravidelně provádějí akrobacii v malé výšce nad zemí, ji provádějí v rámci velmi dobře nacvičené rutiny, která byla předem instruována, má předem přesně stanovenou sekvenci manévru a provádí se ve vymezeném vzdušném prostoru.

Nehody, které jsou důsledkem akrobacie v malých výškách nad zemí / manévru letadla a ztráty kontroly řízení, **jsou nejčastěji důsledkem improvizovaného rozhodnutí.**

Na otázku, jaká by měla být minimální nadmořská výška pro zahájení sudového výkřutu s tímto typem letounu (T-28B), aby pilot bezpečně dokončil tento prvek při vstupní rychlosti manévru 170-190 kt bylo zmíněno, že v části "*Allowable Maneuvers*", byl nalezen akrobatický manévr *Barrel Roll*, ale nebyla nalezena žádná minimální nadmořská výška pro jeho provedení. V souvislosti s dotazem byla prozkoumána příručka námořnictva T-28B/C "*NATOPS*".

### 1.18.3 Vyjádření zástupce NTSB k podvozkovému systému T-28B

Podvozkový systém se skládá ze dvou částí, a to z mechanické a hydraulické.

- Mechanická část podvozku

Když je po vzletu přesunuta páka podvozku nahoru, pákový mechanismus hlavního i předového podvozku způsobí zasunutí zajišťovacího kolíku podvozku. Současně se uvede do činnosti pákový mechanismus háku zámku, aby zachytil oko zámku na každé z podvozkových noh. Když hák oko uspokojivě zachytí, mikrospínač vyšle signál do každého z ukazatelů polohy podvozku, který signalizuje polohu podvozku zasunuto (UP).

- Hydraulická část podvozku

Přesunutím páky ovládání podvozku do horní polohy (UP), mechanismus posune rozváděcí ventil do polohy pro hydraulické zasunutí podvozku.

Poznámka: Jakmile jsou všechny komponenty hydraulického systému v konfiguraci po vzletu deaktivovány (podvozek, klapky, vzdušné brzdy a systém překrytu pilotní kabiny), je vyslán signál do odpouštěcího ventilu a čerpadlo přečerpá hydraulickou kapalinu zpět do nádrže. V systému se sníží tlak. Během normálního letu by měl tlak v hydraulickém systému ukazovat 0-100 PSI. Mechanické zámky drží podvozek v zasunuté poloze (UP).

Přerušení hydraulického tlaku během počátečního nárazu do stromů by nezpůsobilo vysunutí podvozku, protože systém byl už bez tlaku. Aby se podvozek vysunul, musela být páka ovládání podvozku posunuta alespoň o určitou hodnotu z horní polohy (UP), čímž se uvolní zámky zasunuté polohy podvozku.

### 1.18.4 Vnitrostátní právní předpisy pro provoz letadel T-28B regulované Českou republikou

Prohlášení Úřadu pro civilní letectví o použitelnosti právních předpisů týkajících se kritického letu letounu T-28B Trojan:

*„Pro provoz letadel spadajících do přílohy I nařízení (EU) 2018/1139, která jsou tudíž vyňata z působnosti tohoto nařízení a prováděcích předpisů k němu, je nezbytné aplikovat vnitrostátní právní předpisy, včetně leteckých předpisů, jejichž závaznost v právním řádu České republiky vyplývá z ustanovení § 102 odst. 2 zákona č. 49/1997 Sb., o civilním letectví.“*

## 1.19 Způsoby odborného zjišťování příčin

NIL

## 2 Rozbory

V rozborech komise pracovala s výpověďmi svědků a posudkem konzultanta NTSB, fotografiemi a videozáznamy z kritického letu, analyzovala skutečnosti z ohledání trosek letounu, využila radarový záznam letu ANS, rozbor počasí a vyhodnotila zásadní informace o letounu T-28B.

### 2.1 Pilot

Byl zdravotně způsobilý, byl držitelem pilotní licence a odlétal na 14 typech jednomotorových a 7 typech vícemotorových letounů celkem 3 972 letových hodin. Měl dostatečné zkušenosti

v letecké akrobacii na předmětném typu T-28B na kterém nalétal celkem 196 hod. Při přípravě na let pravděpodobně dostatečně nepoučil fotografa o pravidlech bezpečného způsobu přepravy cizího předmětu – rozměrného fotoaparátu umístěného na podlaze kabiny letounu, anebo tento způsob dopravy toleroval. Během přeletu ve skupině za B-25J prováděl dle dostupných záznamů manévry v těsné blízkosti za vedoucím letounem se změnami výšky, rychlosti a na velkých úhlech náklonu za účelem pořízení videozáznamu a fotografií. Způsobem letu za vedoucím letounem riskoval vlétnutí do turbulence v úplavu. V malé výšce nad neznámým terénem se rozhodl provést sudový výkrut, přičemž nevzal v úvahu výšku letu nad terénem, přepravované předměty v kabině a pravděpodobně ani hmotnost letounu zatíženého palivem.

## 2.2 Fotograf

Fotograf na palubě T-28B byl profesionálním fotografem s velkou zkušeností z leteckého prostředí. Dle jeho vlastního vyjádření byl dostatečně zkušený a měl taktéž zkušenosti z pilotování malých sportovních letounů.

Způsob přepravy fotografického přístroje na palubě letounu T-28B byla pro něj standardní a nepovažoval ji za bezpečnostní riziko. Dle vlastních slov nebyl fotoaparát volně umístěn na podlaze.

K sudovému výkrutu se na dotazy inspektorů nebyl schopen vyjádřit a uvedl, že si nic o manévru nepamatuje.

Vzpomínky, které obsahovali i fragment ze závěrečné fáze letu fotograf uvedl v rozhovoru pro slovinský portál mariborinfo.com. Tím naznačil, že si na některé kusé detaily z kritické fáze letu pamatuje. Ve svých vzpomínkách uvádí, že slyšel pilota křičet, což znamená, že pilot byl při vědomí a z nějakého důvodu byl vyveden z koncentrace.

## 2.3 Poloha podvozku letounu T-28B během akrobatického manévru

S ohledem na povahu poškození mechanismu zajištění podvozku na podvozkových nohách a v podvozkových šachtách – neporušený stav háků zámku levé a pravé podvozkové nohy, které nebyly ohnuty ani vážně poškozeny, a **současně dřevěné** třísky v oku zámku levé podvozkové nohy, svědčí o vysouvání podvozku před nárazem do stromů. Podvozek byl při nárazu do stromů v téměř vysunutě poloze. **O vysouvání podvozku před nárazem do stromů svědčily také stopy prvního** kontaktu pneumatiky kola předového podvozku se zemí.

Aby došlo k vysunutí podvozku, **musela** být páka ovládání podvozku posunuta alespoň o určitou hodnotu z krajní horní polohy, čímž se uvolnily zámky zasunuté polohy podvozku. Vzhledem k uváděné době 4–6 sec letovou příručkou typu, potřebné k jeho vysunutí, muselo nastat přesunutí páky podvozku z horní polohy směrem do spodní polohy pravděpodobně po natažení letounu do stoupání a zahájení točení sudového výkrutu. Nárazem obou polovin křídel do stromů a jejich oddělením od trupu došlo k **přetržení trubek hydraulického systému tedy i přerušení ovládání podvozku**. Ve které fázi točení sudového výkrutu nastalo vysouvání podvozku nebylo možno ze známých skutečností uspokojivě stanovit, pouze vymezit časově.

## 2.4 Technický stav letounu

Letoun byl dle videozáznamů a fotografií krátce před kritickou fází letu plně říditelný. Svědecká výpověď neuváděla žádnou komunikaci mezi letouny, která by měla vztah

k technické závadě letounu. Vzhledem ke stavu poškození trosek požárem a zničenému systému monitorování provozních parametrů pohonné jednotky letounu, nebylo možno jinak uspokojivě prokázat změny rychlosti letounu anebo jednoznačně prokazatelné krátkodobé snížení výkonu pohonné jednotky během akrobatického manévru. Motor letounu před nárazem do kmenů stromů podle charakteru poškození vrtule a stop na svahu běžel na nízkých, pravděpodobně volnoběžných otáčkách. **Zahájení vysouvání podvozku nastalo přesunutím páky ovládání podvozku z horní polohy během akrobatického manévru.**

## 2.5 pravděpodobný průběh sudového výkrutu

Videozáznamy a fotografie z B-25J zaznamenaly let T-28B na velkých úhlech náklonů se změnami výšek a rozstupů. Pilot s letounem T-28B se pohyboval za vedoucím letounem způsobem, že riskoval vlétnutí do turbulence v úplavu. Skupina obou letounů před příletem k obci Jickovice udržovala cca 1 800 ft ALT REG QNH 1008 hPa, (150-180 m AGL). Fotograf v kabině T-28B během letu ve skupině před zahájením výkrutu přidržoval rukama jeden z fotoaparátů. Videozáznam z kabiny T-28B ukázal druhý fotoaparát na podlaze kabiny přidržovaný pouze pravou nohou a opřený o stěnu kabiny. Ležící fotoaparát s objektivem měl celkovou délku cca 35 cm a hmotnost cca 3 kg. Vedoucí letoun B-25J dle výpovědi CPT udržoval rychlost cca 170 KIAS. Letoun T-28B se dle výpovědi svědka přiřazoval k B-25J před zahájením stoupání z levé strany svědka na vyšší rychlosti, než B-25J a poté přešel do stoupání. Pilot převedením letounu do stoupání zahájil provedení sudového výkrutu a bezprostředně poté započal otáčení doleva. V případě T-28B se jedná o snadnější a rychlejší provedení výkrutu ve směru reakčního momentu od vrtule. Nelze určit ve které fázi provádění sudového výkrutu došlo k přesunutí páky ovládání podvozku z horní polohy směrem k dolní poloze. Vzhledem k poloze vysunutí a nezajištění zámků obou noh hlavního podvozku, nastal pohyb přesunutí páky ovládání podvozku ne dříve než 4 a méně než 6 sec před nárazem letounu do pásu stromů lesa. Není známo, jakým tempem, tedy s jakou rychlostí otáčení byl zahájen sudový výkrut. Nelze ani vyloučit možný pilotův záměr provést pouze část výkrutu a navázat jiným akrobatickým prvkem.

Komise nedokázala určit, zda se pilot rozhodoval otáčení letounu zastavit v poloze na zádech a pokračovat stoupavým letem v této poloze. Sudový výkrut téměř v celém jeho rozsahu by umožňoval pilotovi vizuální kontakt s B-25J. Časový průběh sudového výkrutu popsany svědkem z vedoucího letounu B-25J, je ale v případě provedení jen jednoho sudového výkrutu příliš dlouhý. Z dostupných zdrojů byla zjišťována přibližná doba trvání standardně provedeného sudového výkrutu letounem T-28B v různých výškách letu. V podobném případě by doba provedení celého sudového výkrutu s fází natažení letounu do stoupání trvala méně než 8 sec.

Správně provedený sudový výkrut bez zastavení nebo přerušení tempa točení s plnou výchylkou křidélek a dostatečným kladným násobkem přetížení by umožnil udržet nezajištěný fotoaparát na podlaze paluby i v poloze letounu na zádech. Neexistuje svědectví, které by potvrdilo přerušení točení T-28B v poloze na zádech, anebo znatelné zpomalení tempa točení. Vyhodnocení směru působení přetížení je z pohledu svědka mimo letoun prakticky nemožné. S jistotou lze potvrdit, že během provedeného sudového výkrutu T-28B nastalo vysouvání podvozku, a s tím spojený nežádoucí nárůst aerodynamického odporu, vznik záporného klopivého momentu (kolem příčné osy ve smyslu těžký na hlavu) a změna předpokládané trajektorie výkrutu. Pravděpodobný snížený výkon motoru vedl k významné ztrátě energie T-28B a dalšímu zvýšení klopivého momentu, který se přičetl ke klopivému momentu od podvozku. Ztráta energie letounu a zvýšení klopivého momentu

v druhé polovině sudového výkřutu měla za následek výrazný pokles přídě letounu provázený v jeho závěru ztrátou výšky.

Z výpovědi fotografa vyplynulo, že netušil, že dojde k náhlému rozhodnutí pilota provést na výšce cca 150-180 m AGL akrobatický manévr. Fotografický přístroj s hmotností cca 3 kg ležel na podlaze kabiny a fotograf jej přidržoval pouze nohou. Ztráta kladného a působení záporného násobku například v poloze letounu na zádech, by tak jednoznačně vedly k tomu, že by se těžký fotoaparát začal nekontrolovaně pohybovat po kabině. Vzhledem k tomu, že pilotní prostory T-28B nejsou vzájemně odděleny žádnou přepážkou, a že letoun zpomaloval, je velmi pravděpodobné, že se fotoaparát mohl pohybovat v pilotním prostoru. Není jisté, zda si byl pilot T-28B současně vědom rizika spojeného s relativně velkou hmotností T-28B zatíženého palivem. Pravděpodobně netušil, anebo zapomněl, že měl fotograf v zadní části kabiny položen na podlaze těžký a rozměrný fotoaparát.

Z výsledků šetření všech známých skutečností se dá s velkou pravděpodobností tvrdit, že šlo v celkovém důsledku o nepřipravené a improvizované předvedení akrobatického prvku v malé výšce nad neznámým terénem. Piloti potvrdili ze všech dostupných informací a zásadních faktů majících vliv na provedení sudového, že přirozenou reakcí člena posádky letounu na pohyb nezajištěného předmětu v kabině by byla snaha o jeho zachycení rukama. Vlivem rušivých vjemů pohybujících se předmětů po kabině a snahou o jejich zachycení, mohlo dojít i k zásahu do ovládacích prvků, např. páky ovládnutí podvozku, motoru a řízení letounu. Ve svých vzpomínkách fotograf uvedl, že slyšel pilota křičet, což znamená mimo jiné, že byl při vědomí. Výkřik pilota současně ale znamenal, že byl nějakou okolností vyveden z koncentrace. Ztráta koncentrace ovlivnila jeho pilotáž provádění akrobatického manévru. Letoun ve fázi vybírání klesání nezvládnutého sudového výkřutu narazil do kmenů vzrostlých stromů. Trosky letounu se odrazily od stoupajícího profilu terénní vlny a dopadly na pole, kde vzplály.

## **2.6 Provozní organizace**

Provozovatel letounu se věnuje různým druhům leteckých činností, převážně vystoupením na leteckých dnech s různými typy historických letounů. Během zjišťování provozních aspektů fungování organizace s ohledem na průběh kritického letu nebyly komisi předloženy žádné dokumenty, které by prokazovaly proaktivní formální připravenost organizace. Organizace neměla zpracovány žádné postupy pro lety s dalšími osobami na palubě, jejich proškolení, zajištění nákladu apod. Rovněž nebyly doloženy žádné dokumenty, které by svědčily o hodnocení rizik spojenými s provozem letounů v organizaci.

## **2.7 Počasí**

Nemělo vliv na vznik letecké nehody.

## **3 Závěry**

### **3.1 Pilot**

- byl zdravotně způsobilý,
- byl držitelem pilotní licence a typové kvalifikace,
- měl zkušenosti v letecké akrobacii,
- měl dostatečné letecké zkušenosti na předmětném typu,

- během přípravy na let pravděpodobně dostatečně nepoučil fotografa o bezpečném způsobu přepravy rozměrného fotoaparátu v kabině letounu, anebo tento způsob dopravy toleroval,
- během přeletu ve skupině za B-25J neustále prováděl manévry v těsné blízkosti za vedoucím letounem se změnami výšky, rychlosti a na velkých úhlech náklonu,
- riskoval vlétnutí do turbulence v úplavu za vedoucím letounem,
- se rozhodl v malé výšce nad neznámým terénem předvést sudový výkrut,
- během provádění sudového výkrutu byl vyveden z koncentrace,
- nebyl schopen akrobatický prvek po zahájení vysouvání podvozku zvládnout.

### 3.2 Fotograf

- se považoval sebe za zkušeného se znalostmi letecké problematiky,
- přepravu fotografického přístroje položeného za letu na podlaze nepovažoval za bezpečnostní riziko, ale za zcela obvyklý a způsob,
- uvedl, že si na okolnosti provádění sudového výkrutu nepamatuje.

### 3.3 Sudový výkrut

- byl proveden pokus o akrobatický manévr při letu v malé výšce,
- sudový výkrut velmi pravděpodobně způsobil nežádoucí pohyb cizího předmětu v kabině letounu, v jehož důsledku mohlo dojít k zásahu do prvků řízení a ovládání letounu,
- vysouvání podvozku snížilo rychlost letounu a mělo vliv na změny trajektorie letu prováděného sudového výkrutu.

### 3.4 Letoun T-28B

- byl způsobilý letu,
- byl plně říditelný,
- v kabině letounu se nacházely cizí nezajištěné předměty,
- vysouvání podvozku předcházelo přesunutí páky ovládání podvozku z horní polohy,
- *Engine Monitoring System* letounu byl zničen požárem a nebylo možno analyzovat letová data.

### 3.5 Provozní organizace

- neměla zpracovány žádné provozní postupy, které by se týkaly létání ve skupině a s cestujícími,
- nevedla žádnou dokumentaci, která by obsahovala registr nebezpečí a rizik vztažených k letům z/na AirShow s cestujícími.

### 3.6 Počasí

- Nemělo vliv na vznik letecké nehody.

### **3.7 Příčina**

Příčinou letecké nehody letounu T-28B při přeletu z AirShow bylo nezvládnutí improvizovaného sudového výkřutu v malé výšce nad neznámým terénem. Mezi spolupodílející se faktory, které negativně ovlivnily průběh letecké nehody bylo vysouvání podvozku v průběhu akrobatického manévru, ztráta koncentrace pilota při pilotáži a nezabezpečený fotografický přístroj ležící na podlaze v kabině.

## **4 Bezpečnostní doporučení**

ÚZPLN doporučuje National CAA Austro Control GmbH, aby se zaměřila při provádění auditu systému řízení bezpečnosti společnosti The Flying Bulls GmbH na zpracování provozních pokynů a postupů pro zajištění bezpečného provozu při letech ve formacích a s dalšími osobami na palubě, a jejich implementaci.

ÚZPLN doporučuje společnosti The Flying Bulls GmbH zpracovat provozní postupy pro lety ve formacích a s cestujícími, a vytvořit registr nebezpečí a rizik spojených se specifickou leteckou činností provozu.

## 5 Přílohy