



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

CZ-18-0270

# ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

**o odborném zjišťování příčin letecké nehody  
motorového kluzáku  
poznávací značky OK-2103  
po vzletu z dráhy 36 letiště Šumperk  
ze dne 7. května 2018**

Praha  
Červenec 2019

Toto šetření bylo prováděno v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 996/2010, zákonem č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a Přílohou č. 13 k Úmluvě o mezinárodním civilním letectví. Jediným účelem je prevence budoucích nehod a incidentů bez určování viny či odpovědnosti. Závěrečná zpráva, zjištění a závěry v ní uvedené, týkající se leteckých nehod a incidentů, eventuálně systémových nedostatků ohrožujících provozní bezpečnost, mají pouze informativní charakter a nemohou být použity jinak než jako doporučení pro realizaci opatření, která by zabránila vzniku dalších leteckých nehod a incidentů s obdobnými příčinami. Zhotovitel Závěrečné zprávy výslovně prohlašuje, že Závěrečná zpráva nemůže být použita pro stanovení viny či odpovědnosti v souvislosti s určením příčin letecké nehody či incidentu a nemůže být použita ani pro uplatnění nároků v případě vzniku pojistné události.

## Obsah

<b>Použité zkratky</b> .....	<b>4</b>
<b>Použité jednotky</b> .....	<b>4</b>
<b>A) Úvod</b> .....	<b>5</b>
<b>B) Informační přehled</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Faktické informace</b> .....	<b>6</b>
1.1. Popis události popsaná pilotem .....	6
1.2. Zranění osob .....	7
1.3. Poškození letadla .....	7
1.4. Ostatní škody.....	8
1.5. Informace o osobách .....	8
1.6. Informace o letadle .....	8
1.6.1. Informace o motoru .....	8
1.6.2. Zkušenosti pilotů se spouštěním motoru R 505 s membránovými karburátory .....	8
1.7. Meteorologická situace .....	9
1.8. Radionavigační a vizuální prostředky .....	10
1.9. Spojovací služba .....	10
1.10. Informace o letišti .....	10
1.11. Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky .....	10
1.12. Popis místa nehody a trosek.....	11
1.12.1. Místo nehody .....	11
1.12.2. Poškození letadla .....	11
1.13. Lékařské a patologické nálezy .....	12
1.14. Požár .....	12
1.15. Pátrání a záchrana.....	12
1.16. Testy a výzkum .....	12
1.16.1. Pohonná jednotka DG–400 .....	12
1.16.2. Popis provedení testu průtoku paliva elektrickým čerpadlem .....	12
1.16.3. Popis testu z průtoku paliva elektrickým čerpadlem letové příručky DG–400... .....	13
1.16.4. Zkouška motoru po LN .....	13
1.17. Informace o provozních organizacích .....	14
1.18. Doplnkové informace .....	15
1.18.1. Důležité informace z letové příručky DG–400 .....	15
1.19. Způsoby odborného zjišťování příčin .....	15
<b>2. Rozbory</b> .....	<b>16</b>
2.1. Pravděpodobná příčina vysazení motoru .....	16

2.2.	Pilotáž v kritické fázi letu po vysazení pohonné jednotky .....	16
<b>3.</b>	<b>Závěry.....</b>	<b>17</b>
3.1.	Pilot .....	17
3.2.	Kluzák.....	18
3.3.	Počasí .....	18
<b>4.</b>	<b>Bezpečnostní doporučení .....</b>	<b>18</b>

## Použité zkratky

AC	Alto cumulus
AGL	Nad úrovní zemského povrchu
ALT	Nadmořská výška
BASE	Výška základny oblačnosti
BKN	Oblačno až skoro zataženo
CS	Cirrostratus
CU	Cumulus
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
FL	Letová hladina
FEW	Skoro jasno
GPS	Globální navigační systém
GS	Traťová rychlost
IAS	Indikovaná vzdušná rychlost
LKAA	Letová informační oblast Praha
LKSU	Veřejné vnitrostátní letiště Šumperk
LN	Letecká nehoda
MSL	Střední hladina moře
NIL	Žádný
PČR	Policie České republiky
REG QNH	Oblastní tlak, nejnižší atmosférický tlak na území, redukovaný na střední hladinu moře podle podmínek standardní atmosféry
RWY	Dráha
QNH	Atmosférický tlak redukovaný na střední hladinu moře podle podmínek standardní atmosféry
SCT	Polojasno
SYNOP	Zpráva o přízemních meteorologických pozorováních z pozemní stanice
TAS	Pravá vzdušná rychlost
TOP	Horní hranice oblačnosti
UTC	Světový koordinovaný čas
ÚZPLN	Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
VFR	Pravidla pro let za viditelnosti
VRB	Proměnlivý
VSP	Vertikální rychlost

## 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> )

## A) Úvod

Provozovatel: fyzická osoba  
Výrobce letadla: Glaser-Dirks Flugzeugbau GmbH, Německo  
Typ letadla: DG-400  
Poznávací značka: OK-2103  
Místo události: letiště Šumperk, RWY 36  
Datum a čas události: 7. 5. 2018, 12:14 (všechny časy v UTC)

## B) Informační přehled

Dne 13. 5. 2018 ÚZPLN obdržel oznámení o letecké nehodě kluzáku DG-400 na letišti Šumperk, ke které došlo krátce po vzletu z RWY 36 při nouzovém přistání do terénu. Při vzletu kluzáku došlo k vysazení jeho pohonné jednotky ve výšce cca 49 m AGL. Pilot provedl zatáčku o cca 120° doleva a nouzové přistání na pole. S kluzákem provedl tvrdé dosednutí bez podrovnání. Po tvrdém přistání kluzáku došlo k malému poškození zadní části trupu a k poškození velkého rozsahu pravé poloviny křídla. Pilot nebyl zraněn. Kontrolní dechová zkouška na přítomnost alkoholu a test na drogy u pilota byly PČR provedeny s negativním výsledkem.

Příčinu události zjišťoval inspektor Ing. Stanislav PETRŽELKA.

Závěrečnou zprávu vydal:

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

Dne 15. 7. 2019

**Hlavní část zprávy obsahuje:**

- 1. Faktické informace**
- 2. Rozbory**
- 3. Závěry**
- 4. Bezpečnostní doporučení**

## 1. Faktické informace

### 1.1. Popis události popsaná pilotem

Pilot sestavil kluzák z transportního vozu v cca 7:30. Po sestavení kluzáku provedl kontrolu motoru a neshledal žádnou závadu. V cca 7:40 byl kluzák přetažen na grid na RWY 36. V 8:05 byl proveden předletový briefing. Pořadí jednotlivých vzletů bylo stanoveno od rána, aby bylo možno kluzáky postavit ve správném pořadí na grid. Předpoklad prvních startů Jarního Poháru Jeseníku – JPJ 2018 byl stanoven na cca 10:00. Zahájení soutěže bylo ředitelem soutěže nakonec několikrát odloženo a první vzlety byly zahájeny kolem 12:00. Ve 12:10 pilot provedl spuštění motoru, zahřívání cca 3 min, zkoušku magnet, dobíjení a kontrolu množství paliva v nádrži. Palivová nádrž byla doplněna na cca 20 l benzínem Natural 95, v poměru 1:50 s olejem. Benzín byl zakoupen na značkové čerpací stanici 2 dny před letem. Po kontrolních postupech, které pilot prováděl před vzletem, si ještě zopakoval postupy pro odlet, aby získal aktuální celkový přehled o provozu na letišti. Pilot uvedl následující: *„Zopakoval jsem si povolené trajektorie pro vlekaře a jejich finále pro vlečné na dráhu 06, společně s postupy pro krachující kluzáky s využitím prostoru pro pravý okraj letiště ve směru 36, podle aktuálního větru i částečně dráhy 24.“* Po provedeném odletovém briefingu byl pilot s kluzákem připraven na let. Pilot prováděl svůj první vzlet z RWY 36 na LKSU.

Čas vzletu byl ve 12:13:34. Pilot nastavil vzletový výkon motoru. Akcelerace motoru byla dle jeho výpovědi v normě. Akcelerace rozjezdu kluzáku byla pomalejší z důvodu vyšší trávy a mírného stoupání RWY. K vysazení motoru došlo dle pilota ve výšce cca 40 až 45 m AGL ve vzdálenosti cca 150 až 200 m před koncem RWY 36. Po ztrátě výkonu motoru pilot potlačil řídicí páku a ustálil vertikální klesání kluzáku tak, aby se kluzák pohyboval doporučenou rychlostí 100 km/h. Po převedení kluzáku do klesání pilot rozhodl, že přistání před sebe již nelze bezpečně provést. Pilot měl situační povědomí o provozu na letišti v čase vzletu, které popsal takto: *„Pamatuji se, jak jsem při vzletu nalevo ode mě periferně zahlédl najíždět vlečnou před další kluzák. Proto mi ve chvíli, kdy vysadil motor blesklo hlavou, že se na dráze napíná vlečná pro další vzlet aerovleku a trajektorie pro nouzový manévr bude křížit očekávanou trajektorii vzletu vlečného letounu s kluzákem. Vybočení a provedení nouzového přistání vpravo nebylo možné z důvodu blízkosti budov, rozmístění transportních vozů kluzáků a většího množství lidí na letišti.“*

Toto povědomí o celkové situaci během vzletu vedlo pilota k rozhodnutí provést zatáčku doleva. Během klesání nastavil vztlakové klapky na hodnotu 0, protože tato konfigurace výrazně snižuje odpor a zlepšuje klouzání. Současně palubní radiostanicí vyslal tísňovou zprávu: *„ZX nouzově“*. Při provádění zatáčky doleva pilot vyhodnotil vhodnost terénu pro nouzové přistání. Zatáčku vlevo od RWY 36 cca o 120° se rozhodl dokončit s vědomím, že bude nucen provést přistání se silným zadním větrem. V cca 16 m nad zemí pilot přesunul vztlakové klapky na hodnotu +6. Pilot uvedl: *„Točení zatáčky jsem ukončil těsně nad zemí. Konec levého křídla jsem ještě vizuálně zkontroloval ve výšce cca 1 m nad terénem. Srovnal náklon a zahájil podrovnání kluzáku. Přestože byla rychlost během počátečního klesání kluzáku cca 100 km/h, během přechodového oblouku jsem se kvůli zadnímu větru dostal až k samé hranici pádové rychlosti.“* Pilot posléze popsal reakci kluzáku na zásahy podélného řízení během podrovnání jako *„příliš pomalou“*. Podle stop v místě přistání došlo k tvrdému dosednutí na kolo hlavního podvozku, ostruhové kolo a konec pravé poloviny křídla. Po takto tvrdém přistání pilot ještě zaznamenal odskok kluzáku. Stopa v terénu po kole hlavního podvozku ukázala, že kluzák po dosednutí pokračoval ve výběhu ještě asi 30 metrů a poté udělal pravotočivé hodiny do směru cca 360°. Od zastavení motoru do přistání dle pilota

uběhlo cca 15 vteřin. Odhadované průměrné „opadání“, během manévru nouzového přistání, se ustálilo v rozmezí 2 až 2,5 m/s. Po celou dobu letu byl motor vysunut. Brzdící klapky nebyly použity. Pilot uvedl, že zvýšení rychlosti klesání kluzáku by znamenalo nedotočení zatáčky do požadovaného směru. Byl by tak nucen provést přistání do terénu, ve kterém se vyskytoval větší počet nebezpečných překážek.



Obr. 1 - Kluzák po nouzovém přistání

## 1.2. Zranění osob

Tab. 1 - Přehled zranění osob

Zranění	Posádka	Cestující	Ostatní osoby (obyvatelstvo apod.)
Smrtelné	0	0	0
Těžké	0	0	0
Lehké/bez zranění	0/1	0/0	0/0

## 1.3. Poškození letadla

Poškození trupu kluzáku bylo malého rozsahu. Bylo vytrženo uložení ostruhového kola a zničeno ostruhové kolo. V místě napojení pravého křídla k trupu byl poškozen aerodynamický přechod. Poškození nosných částí v trupu nebyla vizuální kontrolou zjištěna. Pravá polovina křídla nesla stopy poškození velkého rozsahu. Byla přetržena a oddělena vztahová klapka, potah v kořenové části křídla a na přechodu klapka křídélko byl roztržen. Přední část pravé poloviny křídla byla poškozena od kořene v délce cca 1 m. Byl poškozen

nosník pravé poloviny křídla v místě přídavné palivové nádrže. Došlo ke zborcení torzní skříně křídla. Na několika místech pravé poloviny křídla byl oddělen potah od pásnice.

#### 1.4. Ostatní škody

NIL

#### 1.5. Informace o osobách

Muž, věk 35 let, byl držitelem platného průkazu způsobilosti letové posádky – CZ/FCL/SPL, s platnou kvalifikací pilota kluzáku. Zdravotní způsobilost byla prokázána zdravotním průkazem 2. třídy bez omezení. Pilot byl držitelem platného průkazu radiotelefonisty.

Další údaje o pilotovi týkající se zkušeností/náletů:

Nálet hodin na kluzácích:	200 hod
Nálet hodin na DG-400:	73 hod
Nálet hodin v roce 2018:	11 hod
Počet vzletů na vlastní motor:	76

#### 1.6. Informace o letadle

DG-400 je jednomístný kluzák s pomocnou pohonnou jednotkou, která se zasouvá do trupu.

Výrobce: Glaser-Dirks Flugzeugbau GmbH, Německo	
Model:	DG-400
Rok výroby:	1982
Osvědčení letové způsobilosti:	platné
Osvědčení kontroly letové způsobilosti:	platné
Potvrzení o údržbě a uvolnění letadla do provozu:	platné
Zákonné pojištění:	platné
Celkový nálet:	2171 h 33 min
Počet letů:	725

##### 1.6.1. Informace o motoru

Motor Rotax 505 v. č. 3,332 527 byl vyroben v roce 1984. Má typový certifikát dle EASA No. E.208. Zástavba do kluzáku byla provedena 6. 8. 1991. Motor měl odpracováno 124:25 hodin. Generální oprava je dle výrobce plánována po 300 hod provozu. Motor byl udržován dle SB-505-010 buletinu pro údržbu. Poslední kontrola letové způsobilosti byla provedena ve schválené organizaci k řízení zachování letové způsobilosti cca 1 měsíc před událostí. Motor byl vybaven dvěma membránovými karburátory Mikuni typ BN 38. Vzletový výkon motoru byl 31,7 KW při otáčkách 6200/min.

##### 1.6.2. Zkušenosti pilotů se spouštěním motoru R 505 s membránovými karburátory

Spouštění motoru R 505 na začátku letového dne bylo vždy ovlivněno mnoha faktory. Nebylo nic neobvyklého, že se motor podařilo spustit až na 2 nebo 3 pokus. Pokud ale spuštění motoru proběhlo úspěšně, při každém další pokusu o jeho spuštění reagoval motor správně při prvním zážehu. Podmínkou byla správně nastavená bohatost palivové směsi. Pokud se ale motor ani po několika pokusech spustit nepovedlo, piloti většinou demontovali z každého válce min. jednu zapalovací svíčku a nespálené palivo nechali vytéct. Přítomnost nespáleného paliva ve válcích se dala jednoduše zjistit také pomocí ručního pootočení vrtule. Pocitově zvýšený odpor při ručním pootočení vrtule byl způsoben nespáleným palivem ve válci, které tak zmenšilo kompresní poměr. Někdy musely být po

CZ-18-0270



neúspěšném spouštění motoru znovu očištěny i zapalovací kabely, protože byly znečištěny směsí benzínu s olejem. Benzín se odpařil ale olej zůstal na kontaktech. Po takovémto opatření se motor začal choval standardně a jeho spuštění proběhlo vždy po prvním zážehu motoru.

### 1.7. Meteorologická situace

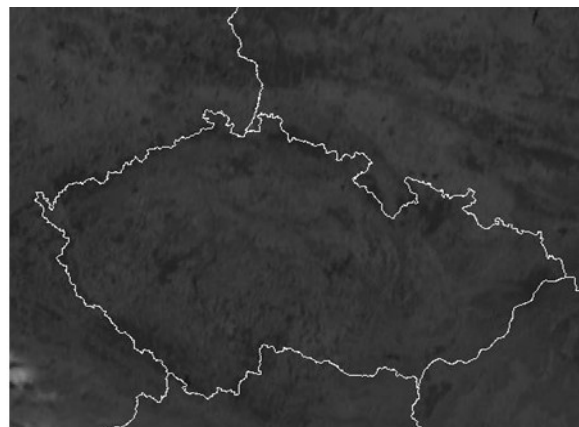
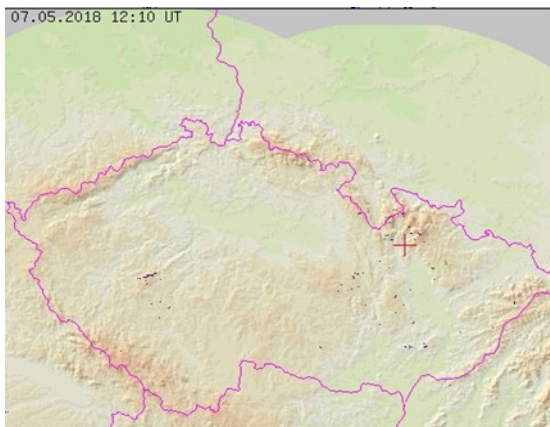
Přízemní vítr:	260°-090°/6-14 kt
Výškový vítr:	2000 ft MSL 050°/18 kt, 5000 ft MSL 080°/20 kt
Stav počasí:	jasno až skoro jasno
Dohlednost:	nad 10 km
Oblačnost:	SKC/FEW CI, AC, CU, nejnižší vrstva FEV CU BASE FL 060-070, TOP CU FL 070-080
Turbulence:	mírná – zem až FL050
Námraza:	NIL
Výška nulové izotermy:	FL100-110
Tlak QNH:	1019-1022 hPa, slabý pokles
REG QNH:	LKAA 12/15 1015 hPa

Výpis ze zpráv SYNOP z nejbližších pozemních profesionálních meteorologických stanic ČHMÚ. Ústí nad Orlicí (UOR), Šerák (SEK), Červená i Libavé (CEL) ze dne 7. 5. 2018.

Tab. 2 - Výpis zpráv SYNOP

Stanice 12:00 UTC	Celkové pokrytí (8/8)	Směr větru/síla/nárazy (m/s)	Dohlednost (km)	Oblačnost-pokrytí, druh, výška v (m) AGL	Teplota/ R. Bod (°C)
UOR	0/8	050°/6 /12	60	NIL	20,4/4,8
SEK	0/8	080°/8-13/16	65	NIL	11,1/3,1
CEL	0/8	030°/7-12/15	60	NIL	16,4/4,2

Radarový a satelitní snímek (VIS) ze 7. 5. 2018 v 12:10 UTC (červeným křížkem je označena poloha LKSU).



Obr. 2 - Radarový a satelitní snímek z 7. 5. 2018 12:10 UTC

Počasí z ranního briefingu na LKSU zapsané v deníku služba Rádio bylo 0/8 oblačnosti, vítr z 360° 3 m/s, dohlednost 25 km a QNH 1019 hPa. V čase zahájení soutěže, který byl ředitelem několikrát odložen až na 12:00 dle výpovědi dalších závodníků vítr zesílil z ranní hodnoty 3 m/s postupně až na 8 -10 m/s.

### 1.8. Radionavigační a vizuální prostředky

NIL

### 1.9. Spojovací služba

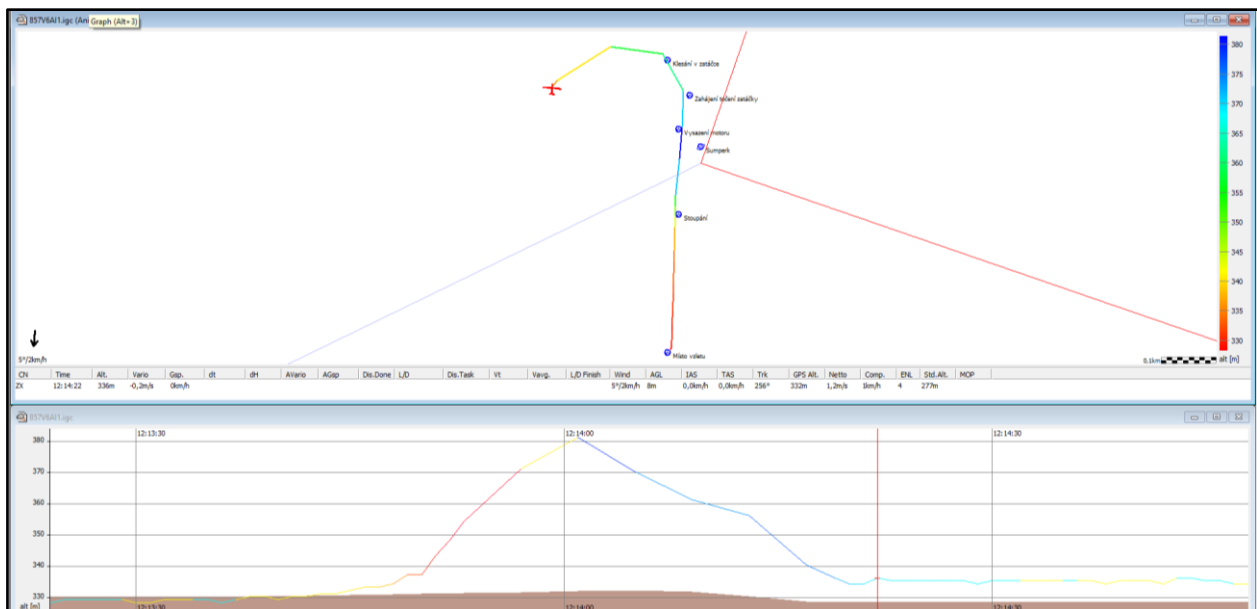
Při vzletu měl pilot předladěnu frekvenci Šumperk RADIO 122,605. Informace startujícímu a přistávajícímu provozu předával „startér po radiu, s ručkou na gridu.“

### 1.10. Informace o letišti

Letiště Šumperk je veřejné vnitrostátní letiště. K provozu využívá RWY 06/24 o rozměrech 700 x 90 m a RWY 18/36 o rozměrech 700 x 100 m. RWY se křížují. Letiště umožňuje VFR lety ve dne. Nadmořská výška letiště je 1099 ft (335 m).

### 1.11. Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky

Kluzák byl vybaven GPS zapisovačem letových dat FLARM IGC. Údaje letu byly zapisovány v intervalu 2 vteřin. Bylo nastaveno QNH 1019 hPa. Zapsaná ALT – GPS zapisovačem byla porovnána s nadmořskou výškou místa vzletu LKSU s výsledným rozdílem 1 m. Rozdíl zapsaných rychlostí TAS a IAS byl cca 2 kt, což odpovídá nadmořské výšce místa letecké nehody.



Obr. 3 - Trajektorie celého letu s grafickým průběhem výšky

Tab. 3 - Vybrané parametry letu se souřadnicemi bodů z GPS zapisovače FLARM IGC

Čas	Fáze letu	Souřadnice	Kurz	TAS (km/h)	GS (km/h)	VSP (m/s)	AGL (m)	
12:13:51	Stoupání	N49°57 35 E 017°01 02	360°	100,2	70	3,6	14	
12:14:00	Vysazení motoru	N49°57 39 E 017°01 02	002°	93,6	52	0,3	49	
12:14:05	Zahájení točení	N49°57 42 E 017°01 02	350°	101,1	66	-2,9	37	
12:14:08	Bod zatáčky	N49°57 43 E 017°01 01	311°	108,9	77	-1,8	30	
12:14:13	Bod zatáčky	N49°57 45 E 017°00 55	253°	91,1	94	-1,7	24	
12:14:22	Místo LN	N49°57 41 E 017°00 51	336 m ALT					

## 1.12. Popis místa nehody a trosek

### 1.12.1. Místo nehody

Nouzové přistání kluzáku proběhlo na zaseté pole cca 200 m vlevo od osy RWY 36 LKSU. Dosednutí kluzáku na zem proběhlo současně na tři body. Hlavní kolo podvozku, ostruhu podvozku a konec pravé poloviny křídla. Toto potvrdily stopy (rýhy) v poli. Při prvním dotyku pilot zaznamenal prokmitnutí pravé poloviny křídla vpřed a vzad. Po prvním nárazu následoval odskok kluzáku v délce cca 20 m a po něm následoval druhý kontakt podvozku kluzáku s terénem. Stopa, zjevně viditelná rýha od kola hlavního podvozku, způsobená druhým dopadem po odskoku viz obr. 1, společně s přetočením kluzáku po „hodinách“ dokumentuje energii druhého dopadu kluzáku při nouzovém přistání.

### 1.12.2. Poškození letadla

Letadlo bylo při nouzovém přistání poškozeno v následujícím rozsahu.

Poškození trupu:

- poškozená přepážka uložení ostruhového kolečka,
- ostruhové kolečko vylomeno,
- prasklina aerodynamického krytu u kořene pravého křídla,
- delaminace v trupu i v levé polovině křídla.

Poškození levé poloviny křídla:

- delaminace křídla.

Poškození pravé poloviny křídla:

- zborcení torzní skříně v kořenové části křídla v délce cca 1 m,
- zborcení kořenového žebra,
- na několika místech oddělení potahu od pásnice nosníku,
- prasklý potah v místě křidélko – flaperon,
- přeražený flaperon a vytržený ze závěsu,
- poškozená táhla řízení.

Poškození zjištěná servisní organizací:

- delaminace trupu,

- bylo doporučeno kompletní odstranění laku u kluzáku a kontrola na delaminaci,
- byla doporučena kontrola pohonné jednotky, včetně zatahovacího mechanismu.

### 1.13. Lékařské a patologické nálezy

NIL

### 1.14. Požár

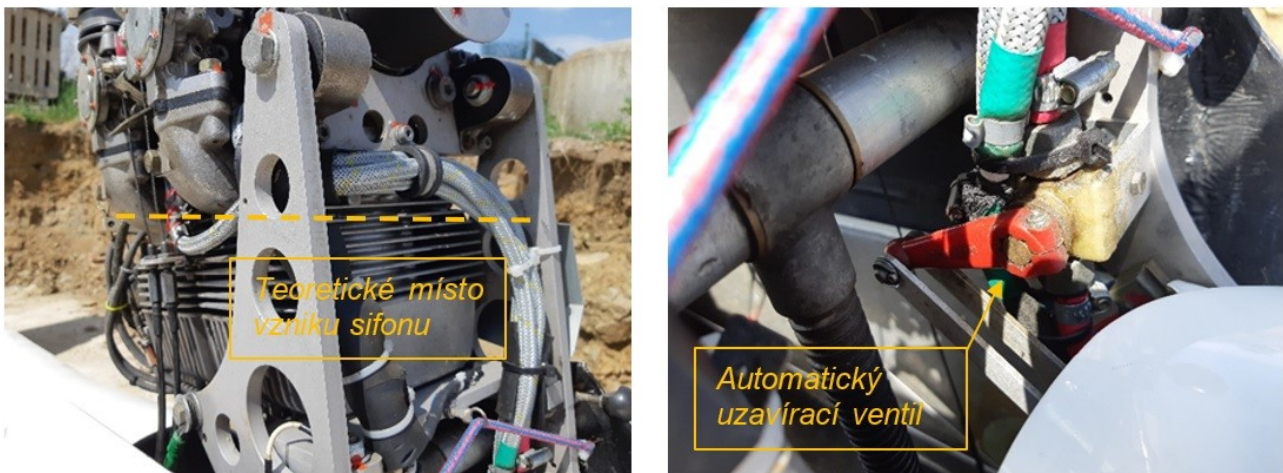
NIL

### 1.15. Pátrání a záchrana

Nebyly organizovány.

### 1.16. Testy a výzkum

#### 1.16.1. Pohonná jednotka DG–400



Obr. 4 - Vlevo místo teoretického vzniku sifonu, vpravo automatický uzavírací ventil

#### 1.16.2. Popis provedení testu průtoku paliva elektrickým čerpadlem

Dvě poslední provedené praktické zkoušky minimálního povoleného průtoku paliva elektrickým čerpadlem motoru DG–400 byly ve stanoveném limitu. Maximální časový limit pro průtok 1 l paliva elektrickým čerpadlem, viz obr. 6 část D, je stanoven na 116 sec. V roce 2017 byla po výměně palivového filtru provedena kontrolní zkouška a naměřen průtok 1 litr paliva za 85 sec. V roce 2018 byla pod dozorem licencovaného technika provedena kontrola průtoku paliva s výsledným časem měření 100 sec. Zhoršení průtoku paliva bylo po roce provozu motoru v normě a praktické zkoušky potvrdily, že elektrické čerpadlo dopraví vždy požadované množství paliva do motoru v stanoveném časovém limitu. Tato praktická zkouška byla provedena v rámci stanovené prohlídky cca 1 měsíc před leteckou nehodou. V normálních provozních podmínkách nebylo možno zjistit, zda by elektrické čerpadlo dokázalo během dodávky paliva z místa teoretického vzniku sifonu, viz obr. 6 část A, vytlačit všechny vzduchové bubliny, které by se z důvodů netěsnosti palivového systému mohly dostat do prostoru ohnutí palivové hadice a způsobit tak přerušení dodávky paliva do motoru.

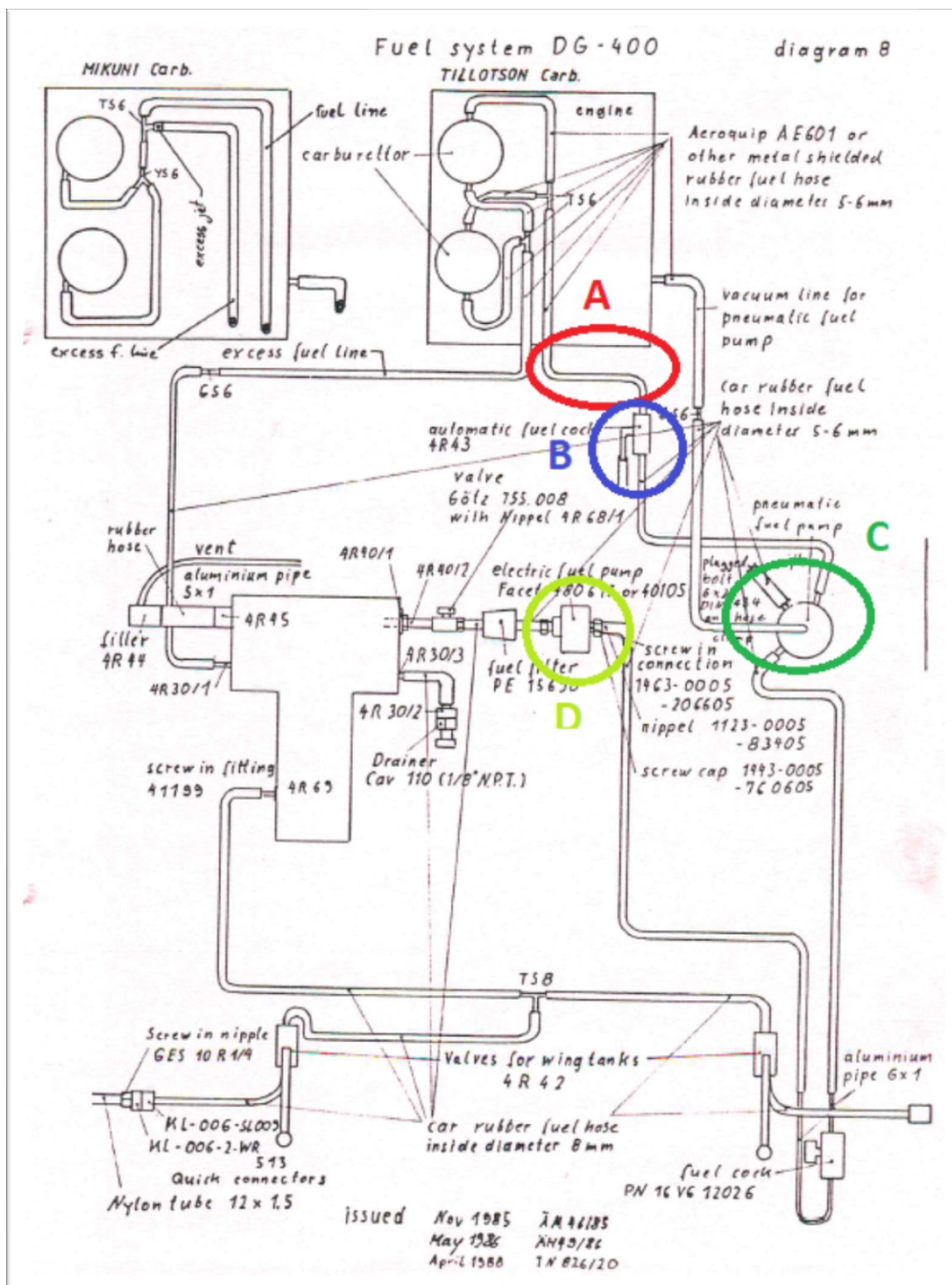
### 1.16.3. Popis testu z průtoku paliva elektrickým čerpadlem letové příručky DG-400

1.11.3. Minimum allowed fuel flow rate - Electric Pump  
A minimum flow rate of 31 litres (8.2 US gal.) per hour should be available and can be determined by disconnecting the fuel supply line at the T junction on the carburettor, and flowing 1 litre of fuel into a container. Maximum time: 116 seconds (tank content ca. 5 l, 1.3 US gal.). Time for 1 US gal. = 440 seconds. Should the flow rate be lower than allowed, then the filter could be dirty or there could be an obstruction elsewhere in the fuel system.

Obr. 5 - Minimální povolený průtok paliva z letové příručky DG-400

### 1.16.4. Zkouška motoru po LN

Následný den po LN provedl pilot 3 zkoušky spuštění motoru s původním palivem za účelem zjištění stavu motoru po LN. Všechny tři pokusy o spuštění proběhly úspěšně a chod motoru byl poslechově v normě. Motor reagoval na zvýšení výkonu bez prodlevy a nevykazoval žádné zjevné odchylky od normálního provozu.



Obr. 6 - Palivová soustava DG-400

### 1.17. Informace o provozních organizacích

Provozovatelem a majitelem kluzáku byla jedna a tatáž fyzická osoba. Provozovatel dodržel servisní intervaly a podmínky pro provoz kluzáku stanovené výrobcem.

## 1.18. Doplnkové informace

### 1.18.1. Důležité informace z letové příručky DG-400

<u>Airspeed Indicator</u>		
Range: 0-300 km/h (0-165 kts)		
Speed range markings:		
Green arc	90-190 km/h	48-103 kts.
White arc	82-190 km/h	44-103 kts.
Yellow arc	190-270 km/h	103-146 kts.
Redline at	270 km/h	146 kts.
Red "L" at	150 km/h	80 kts.
(max. speed with wing flaps in the landing setting L 1)		
Yellow triangle	100 km/h	54 kts.
(recommended approach speed)		
Blue radial line	90 km/h	48 kts.
(V <sub>y</sub> best climb speed power on)		
Note: The airspeed indicator is to be connected to the front static ports.		
LBA approved	Nov. 22-1982	16

Obr. 7 - Doporučená rychlost přiblížení z letové příručky DG-400

<p><u>9.3 With the engine extended and stopped</u> Flap setting L1.</p> <p>Due to the high drag from the extended engine, the approach should be made using as little dive brake as possible. Just before flaring out, the dive brakes should be fully retracted if possible. <u>Fully extended dive brakes will result in a very uncomfortable heavy landing.</u></p> <p><u>If possible avoid landing with the engine extended and stopped.</u></p>
--

Obr. 8 - Doporučení výrobce k vyhnutí se provádění přistání s vysunutým a nepracujícím motorem

## 1.19. Způsoby odborného zjišťování příčin

Šetření příčin letecké nehody bylo prováděno v souladu s předpisem L-13.

## 2. Rozbory

### 2.1. Pravděpodobná příčina vysazení motoru

Kluzák měl motor ve vysunuté poloze během transportu cca 5 hod. Během transportu byl kluzák vystaven otřesům. Rozdíl výšky mezi karburátory a hladinou paliva v nádrži byl cca 50 cm. Na základě získaných zkušeností z provozu, membránové karburátory motoru DG-400 teoreticky umožňují nasát vzduch do palivového potrubí. Jednosměrné ventily se těsní v klidovém stavu motoru jen vnitřní tuhostí membrány. Poloha palivových hadic, viz obr. 6 část A, teoreticky umožňuje vytvoření tzv. sifonu. Automatický uzavírací kohout paliva byl po celou dobu transportu otevřen, viz obr. 6 část B a obr. 4 vpravo. V cestě paliva zpět z karburátoru do nádrže bylo ještě membránové čerpadlo viz obr. 6 část C s jednosměrnými ventily. Tyto jednosměrné ventily s pryžovými planžetami, obdobnými jako v karburátoru, vzhledem k vlastní tuhosti nemohou zabezpečit dlouhodobě trvající těsnost. Protipožární ventil umístěný v kabině byl po celou dobu transportu standardně otevřen. Poslední překážkou paliva v cestě zpět bylo objemové elektrické čerpadlo, filtr paliva a hlavní uzávěr palivové nádrže, který byl po celou dobu transportu standardně otevřen. Filtr i čerpadlo tedy mohly za cca 5 hodin transportu v důsledku otřesů propustit v obráceném směru malé množství paliva zpět do nádrže. Propuštěním paliva zpět se tak mohla otevřít cesta pro nasátí vzduchu. Konstrukční uspořádání jednotlivých palivových komponentů a způsob transportu kluzáku s motorem vysunutým po dobu cca 5 hodin do tzv. letové polohy tak mohly s velkou mírou pravděpodobnosti zapříčinit nahromadění určitého množství vzduchu v palivových hadicích, viz obr. 6 část A. Po spuštění motoru elektrické čerpadlo vytlačilo dostatečné množství paliva přes sifon a motor měl zabezpečenou dodávku paliva pro cca  $\frac{1}{4}$  výkonu. Nahromaděný vzduch v sifonu ale mohl bránit zvýšené potřebě průtoku paliva. Při plném výkonu motoru a zákonitě větší spotřebě paliva by v takovémto případě snížený průtok paliva způsobil, že karburátory by musely odebírat palivo ze zásoby vnitřního prostoru karburátoru a také z palivových hadic mezi karburátory a sifonem přes které bylo přiváděno nedostatečné množství paliva. Vysazení motoru tak mohlo být způsobeno buď nedostatečnou dodávkou paliva díky zavzdušnění v místě sifonu v palivové hadici, viz obr. 6 část A, nebo pravděpodobněji při přechodu kluzáku do stoupání, při kterém se změnil úhel přívodních palivových hadic. Při chodu motoru na maximálním režimu membránové palivové čerpadlo muselo dodávat větší množství paliva, které mohlo při zvýšeném úhlu stoupání kluzáku, a tedy změně polohy palivových hadic, s sebou strhnout nahromaděnou vzduchovou bublinu. Vzduchová bublina tak mohla způsobit přerušeni dodávky paliva do karburátorů.

### 2.2. Pilotáž v kritické fázi letu po vysazení pohonné jednotky

Pilot po vzletu ve 12:13:51 zahájil stoupání kluzáku v rozmezí vertikální rychlosti stoupání 3,4–4,5 m/s na rychlosti cca 90–100 km/h IAS. V čase 12:14:00 ve výšce cca 49 m AGL došlo k vysazení motoru kluzáku. Ve 12:14:03 pilot převedl kluzák do klesání. Vysazený motor pilot nechal ve vysunuté poloze a věnoval se pilotáži. Počáteční rychlost klesání byla 1,5 m/s na rychlosti 95 km/h IAS. V čase 12:14:09 kluzák klesal z výšky 29 m AGL vertikální rychlostí klesání cca 1,6 m/s na rychlosti 108 km/h IAS. Ve 12:14:13 pilot dotočil kluzák na kurz 253° a rychlost kluzáku klesla pod 94,8 km/h IAS. Ve 12:14:15 byl kluzák ve výšce 17 m AGL na rychlosti cca 63,3 km/h IAS, GS 82 km/h. Pilot konfiguroval kluzák na přistání vztakovými klapkami do polohy + 6. V dalším klesání se již kluzák pohyboval na hranici pádové rychlosti. Vliv složky zadního větru na pilotáž kluzáku ve fázi přistání dokumentují rozdílné hodnoty rychlostí 81 km/h GS a 62,6 km/h TAS. Právě složka zadního větru a vysunutý nepracující motor měly zásadní vliv na pilotáž kluzáku během přechodového oblouku. Pilot vypověděl, že se mu řízení kluzáku ve fázi podrovnání jevílo jako „příliš

CZ-18-0270



*pomalé*“. Toto tvrzení společně s parametry letu GPS záznamového zařízení Flarm IGC, je důkazem nedostatku potřebné rychlosti kluzáku v konečné fázi nouzového přistání. Překážky v podobě zemědělského zařízení na poli, komunikace podél pole a letiště, budovy a další zástavba aeroklubu společně s letovým provozem, který bezprostředně následoval po vzletu DG–400 nedávaly pilotovi mnoho možností na výběr bezpečné plochy pro nouzové přistání. Proto lze považovat výběr plochy pro nouzové přistání pilotem za správný.



Obr. 9 - Trajektorie kritické fáze letu DG–400 po vzletu z RWY 36 LKSU

### 3. Závěry

#### 3.1. Pilot

- Měl platný průkaz způsobilosti letové posádky a průkaz zdravotní způsobilosti.
- Kontrolní dechová zkouška na přítomnost alkoholu a test na drogy byla PČR u pilota provedena s negativním výsledkem.
- Provedl odletový briefing a měl znalost o letovém provozu na letišti v čase vzletu.
- Po vysazení motoru kluzáku provedl zhodnocení rizik při výběru plochy pro nouzové přistání, aby se bezpečně vyhnul překážkám.
- Přistání provedl s vysunutým a nepracujícím motorem v podmínkách vlivu zadního větru.
- Provedení manévru pro vyhnutí se překážkám v podmínkách vlivu zadního větru s vysunutým a nepracujícím motorem neumožnilo pilotovi dokončit přistání na požadované rychlosti.

### 3.2. Kluzák

- Měl platné osvědčení letové způsobilosti.
- Měl platné zákonné pojištění.
- Po dobu cca 5 hod byl transportován v konfiguraci s motorem ve vysunuté poloze, přičemž byl motor s jeho komponenty vystaveny otřesům.
- S vysokou mírou pravděpodobnosti došlo k zavzdušnění palivového potrubí.
- Zvýšený režim motoru a změna polohy zavzdušněné palivové hadice během stoupání kluzáku mohly způsobit přerušení dodávky paliva do motoru a jeho následné vysazení.
- Při nouzovém přistání došlo u kluzáku k poškození velkého rozsahu.

### 3.3. Počasí

- Vyhovovalo letovému úkolu.
- Zadní vítr ovlivnil pilotáž kluzáku během přistání.

### Příčina letecké nehody

Příčinou letecké nehody byla pilotáž kluzáku, ovlivněná okamžitým vynuceným výběrem vhodné plochy pro nouzové přistání, v konfiguraci s nepracujícím vysunutým motorem a v podmínkách vlivu zadního větru.

### 4. Bezpečnostní doporučení

Vzhledem k příčině letecké nehody ÚZPLN nevydává bezpečnostní doporučení.