

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

**o odborném zjišťování příčin letecké nehody
letounu Z-37A poznávací značky OK-AGR
v místě 0,4 km severozápadně od obce Klokočovská Lhotka
dne 29. 6. 2018**

Praha
Listopad 2018

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.

Vysvětlení použitých zkratk

AGL	Nad úrovní země
ATCo	Řídicí letového provozu
BASE	Základna oblačnosti
BCAR	Předpis - požadavky britské civilní letové způsobilosti
BKN	Oblačno, až skoro zataženo
CPL(A)	Průkaz obchodního pilota letounů
CRE	Examinátor třídního výcviku
CU	Cumulus
E	Východní zeměpisná délka
FI(A)	Letový instruktor - letouny
GO	Generální oprava
LKCR	Veřejné vnitrostátní letiště Chrudim
LKMK	Veřejné vnitrostátní letiště Moravská Třebová
LKSR	Veřejné vnitrostátní letiště Strunkovice
LZS	Letecká záchranná služba
MTWR	Vojenská letištní řídicí věž
MCTR	Vojenský řízený okrsek
N	Severní zeměpisná šířka
NIL	Žádný
RWY	Dráha
QNH	Atmosférický tlak (redukovaný na střední hladinu moře podle podmínek standardní atmosféry, používáný pro nastavení tlakové stupnice výškoměru k zobrazení nadmořské výšky)
WSW	Západojihozápad
SCT	Polojasno
SEP land	Jednomotorový pístový pozemní (kvalifikace)
SET	Jednomotorový turbovrtulový (třídní kvalifikace)
SSR	Sekundární přehledový radar
TOP	Horní hranice oblačnosti
TOWING	Vleky kluzáků a transparentů (kvalifikace)
UTC	Světový koordinovaný čas
ÚZPLN	Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
VFR	Pravidla pro let za viditelnosti
VN	Vysoké napětí
VNL	Kód omezení v osvědčení zdravotní způsobilosti

Použité jednotky

°C	Teplota ve stupních Celsia
ft	Stopa (měrová jednotka - 0,3048 m)
h	Hodina
hPa	Hektopascal (jednotka atmosférického tlaku)
km	Kilometr
kt	Uzel (jednotka rychlosti - 1,852 km·h ⁻¹)
kV	Kilovolt
l	Litr
m	Metr
MHz	Megahertz
min	Minuta
cm	Centimetr

A) Úvod

Majitel:	AGROAIR, spol. s r.o.
Výrobce a model letadla:	Let n. p. Kunovice, Z-37A
Poznávací značka:	OK-AGR
Místo:	0,4 km severozápadně od obce Klokočovská Lhotka
Datum a čas:	29. 6. 2018, 12:40 (časy jsou UTC)

B) Informační přehled

Dne 29. 6. 2018 ÚZPLN obdržel oznámení o letecké nehodě letounu Z-37A. Při letu VFR z LKCR na LKSR pilot uskutečnil v malé výšce nad zemí přelet nad zahradou u zámku Klokočov a následný manévr zatáčkou nad polem u obce Klokočovská Lhotka. Podle pilota v průběhu zatáčení došlo k nežádoucímu stavu, který podle svých zkušeností vnímal jako nebezpečí pádu po křídle. Pokusil se reagovat protiopatření – potlačením a snahou o zvýšení rychlosti v klesání. Letoun narazil do vodičů nadzemního elektrického vedení, přetrhl je a potom dopadl naplocho na pole. Při následném pohybu se zastavil nárazem přídě do štítové zdi domu. Přitom došlo k vytržení motoru, destrukci přídě, poškození obou polovin křídla a zlomení trupu před ocasní částí. Pilot, který při nárazu utrpěl těžké zranění, zůstal zaklíněn v deformované kabině. Svědci ohlásili událost na linku tísňového volání a poskytli pilotovi pomoc. Na místě zasahoval vrtulník letecké záchranné služby, zdravotnická záchranná služba a hasiči. Letoun byl zničen.

Na místo letecké nehody se téhož dne dostavili inspektoři ÚZPLN a zahájili odborné zjišťování příčin.

Příčinu události zjišťovala komise ÚZPLN ve složení:

Předseda komise:	Ing. Stanislav Suchý
Člen komise:	Ing. Zdeněk Formánek

I když nemohlo být jednoznačně určeno, zda došlo k přetažení letounu, šetření ukázalo, že tomu s velkou pravděpodobností předcházela trajektorie, jejíž parametry z hlediska výšky nad zemí a překážkami neodpovídaly minimální výšce letu VFR.

Závěrečnou zprávu vydal:

ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD
Beranových 130

199 01 PRAHA 99

dne 1. listopadu 2018

C) 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, které předcházely kritickému letu

Dne 29. 6. 2018 pilot letounu prováděl letecké práce k biologické ochraně zemědělských kultur. V brzkých ranních hodinách mechanik provedl na LKCR předletovou přípravu letounu a pilot jej převzal. V cca 03:10 odstartoval k letu na LKMK a potom na pracovní plochu Lazy, ze které prováděl pracovní lety. Po dokončení práce letěl zpět na LKMK, kde letoun doplnil palivem k přeletu na LKCR. Z LKMK odstartoval s ohledem na dobu ukončení aktivace omezeného prostoru LKCR pro výsadkovou činnost, uskutečnil pracovní let v okolí Trstěnic a pak letěl na LKCR, kde přistál cca v 10:00. Mechanik pak na LKCR doplnil letoun palivem a olejem.

K další činnosti pilot uvedl, že plánoval odjet autem na letiště Strunkovice, kde následující víkend měl létat jako pilot s letounem An-2 pro účely výsadků. Aby měl dost času na přípravu letounu An-2, rozhodl se nakonec, že na LKSR poletí letounem Z-37A. Naložil do letounu osobní věci. K volbě předpokládané trati letu pilot uvedl, že obdržel oznámení o konání svatby známých, rodiny pilota a kolegy, který zahynul při letecké nehodě Z-37A (dne 9. 3. 2013). Svatba se konala na záměčku Klokočov. Rozhodl se proto, že na počest kolegy přeletí nad svatebčany a pak bude pokračovat v letu VFR směrem na Humpolec, Jindřichův Hradec, Hlubokou nad Vltavou a LKSR.

1.1.2 Kritický let

V 12:31:07, po vzletu z LKCR, pilot navázal spojení s MTWR Pardubice. Oznámil vzlet z LKCR a informaci, že se jedná o let VFR ve výšce 150 m nad zemí do Strunkovic nad Blanicí, a že pokračuje na Nasavrky. Od ATCo MTWR Pardubice obdržel povolení s uvedením QNH 1012 hPa a instrukcí, aby ohlásil Nasavrky. V 12:34:19 pilot oznámil, že u bodu Nasavrky opouští MCTR¹⁾. Od ATCo MTWR Pardubice obdržel instrukci, že je uvolněn z frekvence. Pilot uvedl, že počasí bylo pro let vyhovující, jen hodně zesiloval vítr a byla silná turbulence.

Let od Nasavrky byl bez komplikací, žádné technické problémy se během něj nevyskytly. Letěl kurzem ke Klokočovu a chtěl se podívat na místo svatby – záměček Klokočov a svatebčanům „zamávat“.

Dle úředního záznamu Policie ČR o podaném vysvětlení č. j. KRPJ-67632-29/TČ-2018-161671 pilot uvedl, že si z následujícího průběhu události pouze matně vybavuje: *„že se u Klokočova dostal při obrátce do nějaké komplikované situace, kdy se bál pádu letadla při náklonu a aby pádu zabránil, tak se s letadlem chtěl rychle snést k zemi a při tom asi zachytil o dráty elektrického vedení. To, že tam mělo být to vedení, se dověděl až následně z internetu a zpráv, sám si dráty elektrického vedení nevybavuje. Určitě však pád souvisel nějak s řešením té komplikované situace v obrátce, ale má na to zatím jen útržkovité vzpomínky.“* Posléze pilot poskytl komisi vysvětlení, kdy uvedl, že měl pocit, že letoun začal padat po křídle a snažil se potlačit a nabrat rychlost, případně i za cenu řízeného dosednutí do terénu. To, že před ním bylo elektrické vedení, do kterého narazil, si nevybavil.

Letoun narazil do vodičů nadzemního elektrického vedení a cca 13 m za nimi dopadl naplocho do osetého pole s obilím. Následně se pohyboval cca 35 m po zemi až

¹⁾ Bod Nasavrky se nachází mimo MCTR Pardubice (cca 9 km), na úrovni horizontální hranice MTMA Pardubice.

do místa, kde se zastavil nárazem přídě do zdi domu, která se částečně zbortila. Letoun pak po nárazu zůstal v poloze s přídí a pilotní kabinou zachycenou na zbytku zdi. Motor se odtrhnul a dopadl do prostoru za zeď domu. Obrázek č. 1 ukazuje stav trosek letounu.

Pilot k tomu dodal, že na pád a následný náraz si rovněž nevzpomíná, z události si vybavuje pouze některé okamžiky po nehodě, kdy komunikoval s osobami, které se mu snažily pomoci a pak, když ho letecky transportovali vrtulníkem LZS. Nepamatuje si výšku a rychlost, když došlo k pádu na zem, ani následný náraz do domu.



Obr. 1 Pohled na trosky letounu na místě letecké nehody

1.1.3 Svědci z místa letecké nehody

Svědci z místa letecké nehody zahlédli letoun, jak před leteckou nehodou letěl v malé výšce nad zemí.

Podstatné je vysvětlení svědka, který se, dle úředního záznamu Policie ČR o podaném vysvětlení Č. j. KRPJ-67632-1/TČ-2018-161671, v době letecké nehody spolu s další osobou nacházel asi ve vzdálenosti 50 m od části domu, která je užívána jako stodola. Opravovali sekačku na trávu. Uslyšel, jak se směrem od vesnice blíží nějaké letadlo a viděl, že se jedná o žluté letadlo – „Čmelák“. Svědek uvedl, že se mu zdálo, že bylo nějak nízko, jakoby těsně nad stromy. Přeletělo vpravo od nich, jako nad blízkým zámečkem. Dále uvedl, že „...Potom nad polem udělalo ve vzduchu obrát směrem na jejich dům, ale mělo už příliš malou výšku a přetrhlo elektrické vedení, které prochází nad polem. Potom se zřítilo k zemi směrem na zadní štít jejich domu“.

Svědka ihned po nárazu běžel spolu s další osobou k letadlu a viděl, že pilot je v kabině zaklíněn. Ve stejnou dobu po silnici od zámečku přiběhli lidé – svatebčané. Přinesl z domu žebřík a společně se jim pak podařilo pilota vyprostit z kabiny a přenést jej na místo před domem, kde mu lékaři, kteří byli mezi svatebčany, poskytli první pomoc. Pilot byl při vědomí, komunikoval, ale svědek nerozuměl tomu, co pilot říkal.

Svědka k chování letadla uvedl, že ve chvíli, než začalo klesat směrem k elektrickému vedení, si nevšiml, že by udělalo nějaký náhlý nebo neobvyklý manévr, prostě letělo nízko a o dráty zachytilo. Pokud se týká pohybu letadla po zemi, svědek nebyl schopen popsat, jak jelo, protože se vše odehrálo velmi rychle.

Podstatné je rovněž vysvětlení svědkyně, která se zúčastnila svatby a dle úředního záznamu Policie ČR o podaném vysvětlení Č. j. KRPJ-67632-2/TC-2018-161671 věděla o tom, že by se mohl objevit s letadlem kolega tragicky zahynulého manžela, neboť s pilotem o takové možnosti mluvila několik dní před svatbou, kdy jí sdělil, že v den konání svatby má v úmyslu letět do Strunkovic a při té příležitosti by přeletěl i nad svatbou.

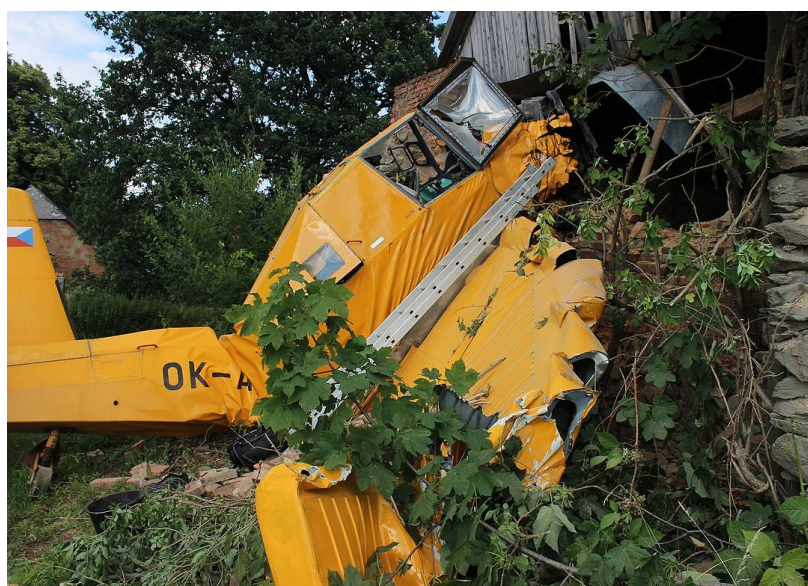
Svědkyně uvedla, že v době mezi 12:30 až 12:45, po obřadu, když byli svatebčané na zahradě před zámečkem, zaslechla letadlo, které podle zvuku poznala. Zpozorněla a následně viděla, jak pilot s letadlem letěl ve směru od Rušínova, podle hrubého odhadu asi 50 m nad korunami stromů. Letadlo přeletělo nad zámečkem i nad jeho zahradou, kde stáli svatebčané. Moc jej neviděli kvůli množství vzrostlých listnatých stromů v zahradě i okolo ní. Za této situace svědkyně ještě viděla, že letadlo přeletělo dál za zahradu nad pole, kde pomalu začalo zatáčet jakoby zpět, ale pak se jí ztratilo z dohledu. Za okamžik potom slyšela, jak se změnil zvuk motoru, otáčky šly dolů a vzápětí následovaly dvě rány. Bylo jí jasné, že se něco stalo, že letadlo spadlo na zem. Okamžitě vyběhla s ostatními svatebčany ze zahrady směrem nahoru k domu na konci vesnice, kde viděla, že letadlo přední částí narazilo do zděného štítu stodoly. Když doběhla k letadlu, viděla, že v kabině je zaklíněný zraněný pilot. Majitel domu přinesl žebřík a svatebčané pilota vyprostili z kabiny.

1.2 Zranění osob

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

1.3 Poškození letadla

Letoun byl zničen působením deceleračních sil při nárazu.



Obr. 2 Trosky letounu

1.4 Ostatní škody

Únikem blíže nezjištěného množství benzínu z celkového množství v nádržích byla způsobena škoda kontaminací zeminy a zdiva v místě nárazu. Před manipulací s vrakem byl hasiči vyčerpán z nádrží v křídle benzín do nádoby. Dále došlo k úniku nezjištěného množství oleje.

Štítová zděná zeď budovy č. p. 62 byla vážně poškozena a dle sdělení statika byla narušena konstrukce sedlové střechy části, která navazuje na rodinný dům a slouží jako stodola. Padající zdivo po nárazu letounu poškodilo osobní motorové vozidlo stojící ve stodole. Odhadovaná škoda na majetku činí 95 000,- Kč.

Nadzemní elektrické vedení vysokého napětí 35 kV VN 3852 bylo poškozeno přetržením tří vodičů AlFe 3 x 50. Vodiče tvořila lana s ocelovou nosnou částí a hliníkovou elektrovednou částí. Byla zavěšena na železobetonových sloupech, které jsou od sebe vzdáleny cca 60 m. Odhadovaná škoda na vedení činí 30 000,- Kč.

1.5 Informace o osobách

1.5.1 Pilot

- muž, věk 57 let,
- držitel průkazu způsobilosti obchodního pilota letounů CPL(A), s platnými kvalifikacemi SEP Land, ZLIN SET, FI(A), CRE, Antonov An-2, TOWING,
- platné osvědčení zdravotní způsobilosti 1. třídy s omezením VNL.

1.5.2 Letová praxe

Pilot měl dlouholetou praxi jako pilot na letounech typové řady Z-37A a Z-137T. Rovněž létal na letounech An-2, L 200, Z-126, Z-226, Z-42, Z-43, Z-142, L-60, BE-90, Cessna 172, a M-18. Podle záznamů vedených pilotem v zápisníku letů č. 4 byla celková doba letu ke dni 11. 4. 2018 včetně:

- celkem na všech typech: 6 884 h
- celkem jako velitel letadla: 5 486 h 16 min

Pilot v pracovní evidenci letů za dobu od 11. 4. do 29. 6. 2018 uvedl celkovou dobu letu 26 h. Za posledních 90 dní pilot na Z-37A nalétal celkem 30 h 40 min.

1.5.3 Program pilota

Dne 29. 7. 2018 pracovní činnost zahájil předletovou přípravou na LKCR před odletem na LKMK před 03:00. Potom uskutečnil letecké práce k dokončení zakázky z pracovní plochy Lazy a Trstěnice a následný přelet zpět na LKCR. Pilot před kritickým letem uskutečnil, včetně přeletu, lety o celkové době 2 h 50 min.

1.6 Informace o letadle

1.6.1 Všeobecné informace

Letoun Z-37A je jednomotorový celokovový dolnoplošník, s pevným hlavním podvozkem a ostruhovým kolem. Má konvenční řízení s mechanickým přenosem sil na řídící plochy letadla a pneumaticky ovládané vztlakové klapky. Vlastnosti letounu při přetažení jsou dobré při všech konfiguracích a vyhovují v celém rozsahu požadavků prováděcích pravidel pro certifikaci letové způsobilosti letadel. Přirozené varování před ztrátou rychlosti je nevýrazné, proto je v letounu zabudován signalizátor přetažení varující červeným světlem na palubní desce a bzučákem.

1.6.1.1 Informace o letounu OK-AGR

Typ:	Z-37A
Výrobce:	Let n. p. Kunovice
Rok výroby:	1984
Výrobní číslo:	25-38
Osvědčení kontroly letové způsobilosti:	platné
Celkový nálet ke dni 29. 6. 2018 ²⁾ :	4 663 h 20 min
Pojištění odpovědnosti za škodu:	platné

1.6.1.2 Pohonná jednotka

Motor - typ:	M 462 RF
Výrobce:	Avia
Rok výroby:	1977
Výrobní číslo:	711272
Celkový nálet ke dni 29. 6. 2018:	4 663 h 20 min
Celkový nálet od poslední GO:	432 h 50 min
Vrtule – typ:	V 520
Rok výroby:	1969
Výrobní číslo:	9423492
Celkový nálet ke dni 29. 6. 2018:	2 805 h 15 min
Celkový nálet od poslední GO:	269 h 10 min

1.6.2 Provoz letounu

Prohlídka letounu v rozsahu předepsaných prací P3R1 + Roční byla provedena dne 9. 1. 2018, při náletu 4 603 h 30 min. Letoun byl způsobilý k letovému provozu.

Dne 29. 6. 2018 ráno předletovou prohlídku letounu včetně motorové zkoušky provedl mechanik. Vše bylo v pořádku a letoun předal pilotovi, který s ním pak odletěl do Moravské Třebové. Následně uskutečnil pracovní lety z plochy Lazy. Po návratu zpět na letiště Chrudim mechanik demontoval aplikační zařízení, doplnil palivo na celkové množství 250 l benzínu typu AVGAS 100LL a olej (13 l) a provedl poletovou prohlídku. Pilot ani mechanik nezjistili na letounu žádné závady. Potom si jej pilot znovu převzal k plánovanému letu do Strunkovic.

1.7 Meteorologická situace

Podle zprávy Letecké meteorologické služby Českého hydrometeorologického ústavu se Česká republika nacházela na přední straně tlakové výše se středem nad Norskem. Na základě zpracovaného odborného odhadu byla meteorologická situace v místě letecké nehody následující:

Přízemní vítr:	330°–010° / 6–12 kt
Výškový vítr:	2 000 ft AGL 350°–010° / 10–16 kt
Dohlednost:	nad 10 km
Stav počasí:	polojasno - oblačno, beze srážek
Oblačnost:	SCT–BKN CU, BASE 4 000–5 000 ft AGL TOP 10 000–12 000 ft AGL
Turbulence:	NIL
Teplota:	+20 °C

²⁾ Celkový nálet včetně letů provedených dne 29. 6. 2018 a letu k místu letecké nehody.

V inkriminované oblasti převládalo polojasno – oblačno s labilním teplotním zvrstvením v mezní vrstvě projevující se jen oblačností CU s nízkým vertikálním vývojem. Jednalo se o normální povětrnostní podmínky bez výskytu nebezpečných meteorologických jevů.

V 15:15, v době příjezdu komise ÚZPLN na místo letecké nehody, zde vál silný vítr s nárazy, který měl směr ze severozápadu. Rovněž pilot v průběhu letů dne 29. 6. 2018 zaznamenal velké poryvy větru.

1.8 Radionavigační a vizuální prostředky

NIL

1.9 Spojovací služba

Pilot navázal spojení s MTWR Pardubice na kmitočtu 120,155 MHz. Poslední zprávu pilot vyslal na úrovni obce Nasavrky v 12:34:20.

1.10 Informace o letišti

Letiště Chrudim se nachází 2 km WSW Chrudim a v MCTR Pardubice. Nadmořská výška nezpevněné RWY06/24 o délce cca 980 m je 298 m. Od místa letecké nehody je vzdáleno cca 17 km.

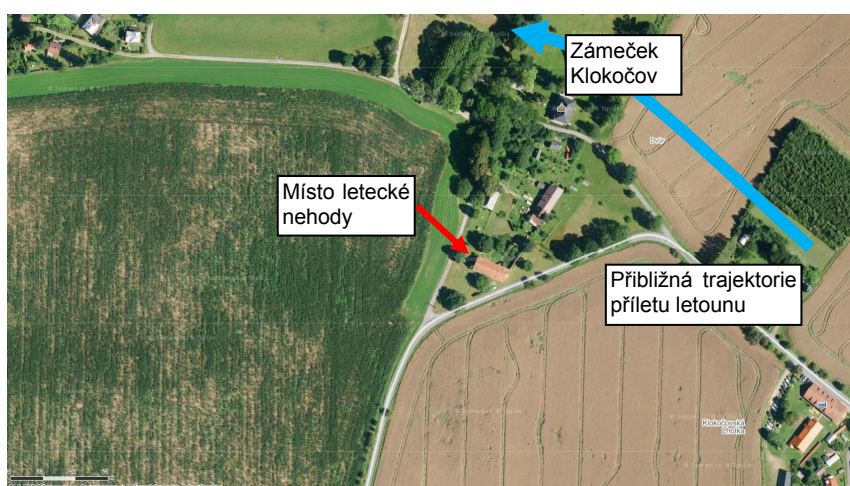
1.11 Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky

Na palubě letadla nebylo žádné zařízení, jehož záznam by mohl být využit pro účel šetření. Provedeným šetřením policejního orgánu nebyl zajištěn žádný kamerový záznam kritického letu a pádu letounu. Letoun nebyl vybaven odpovídačem SSR.

1.12 Popis místa nehody a trosek

1.12.1 Všeobecně

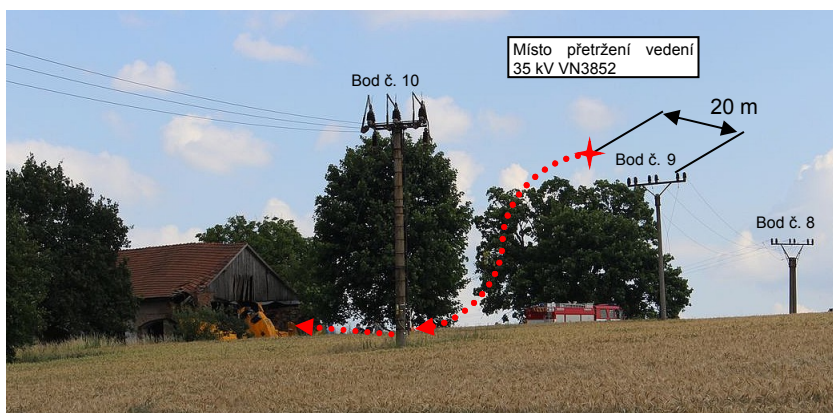
Letecká nehoda se stala na západním okraji místní části Klokočovská Lhotka obce Klokočov, na poli cca 11 m od místní komunikace k záměčku Klokočov.



Obr. 3 Prostor letecké nehody

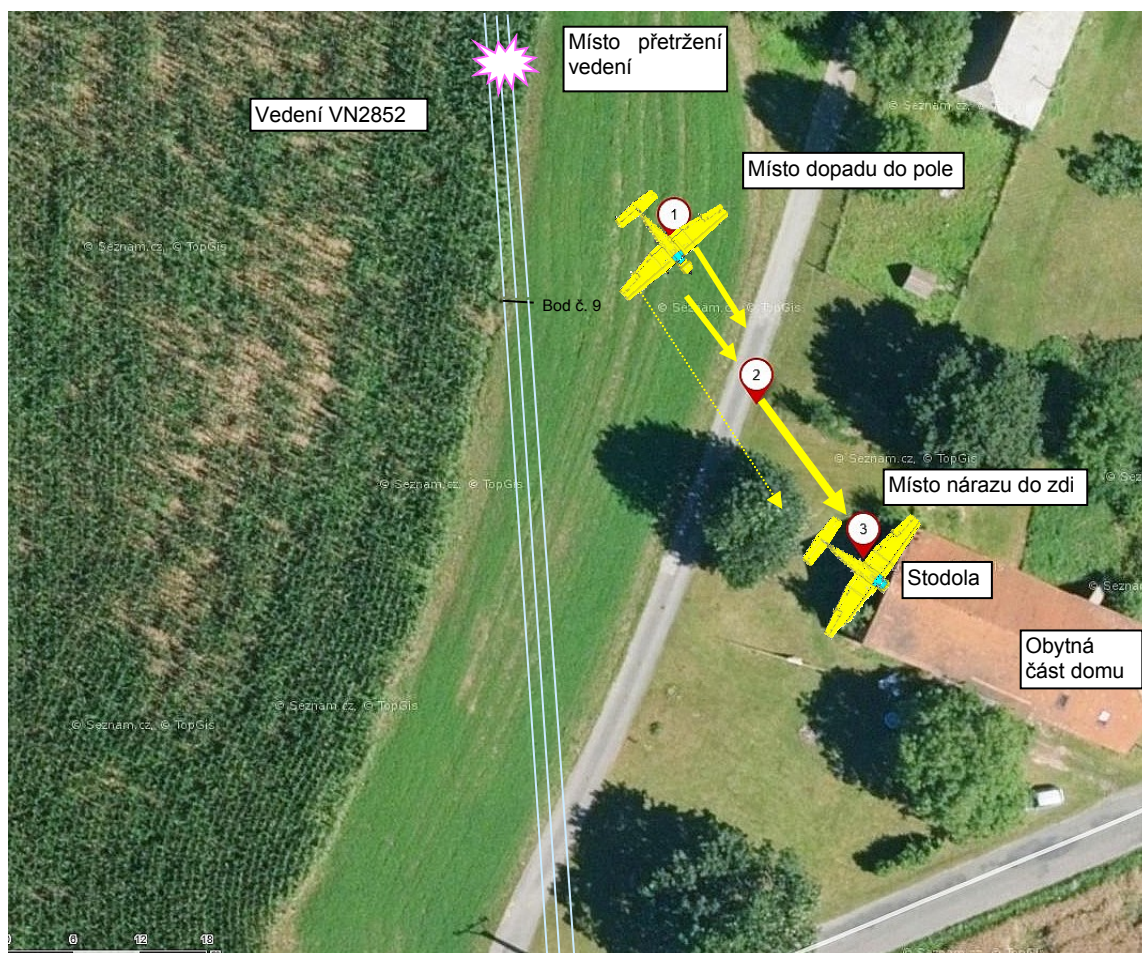
Letoun před nárazem do země přetrhnul vodiče nadzemního elektrického vedení 35 kV VN3852, vedené na sloupech (body č. 9 a č. 10) ve výšce 8,15 m nad zemí. Rovněž byly poškozeny izolátory (na bodu č. 8). Stav vedení je na obrázku č. 4. Vodiče byly přetrženy cca 20 m od bodu č. 9

Zeměpisné souřadnice místa prvního nárazu letounu do země byly $49^{\circ} 48' 21,2''$ N a $015^{\circ} 40' 01,3''$ E. V místě letecké nehody je nadmořská výška terénu 551 m. Zámeček Klokočov od tohoto místa nachází cca 125 m kurzem 045° .



Obr. 4 Stav vedení 35 kV VN3852 na místě letecké nehody

Od letounu se před nárazem do stromu a zdi neoddělila žádná část. Podle stop, kolejí v obilí na poli a na trávě, se letoun po dopadu pohyboval kurzem cca 135° šikmo napříč přes místní komunikaci. Pravou polovinou křídla nejprve narazil do stromu a zlomil větev o průměru cca 14 cm. Potom narazil do štítové zdi domu, z části užívaného jako stodola. Schéma situace na místě letecké nehody je na obrázku č. 5.



Obr. 5 Schéma situace na místě letecké nehody

1.12.2 Stav trosek

Vrak letounu se nárazem do zdi zastavil v poloze přídíl šikmo vzhůru pod úhlem cca 50°, podélnou osou otočen do směru 115°, ve vzdálenosti cca 44 m od místa nárazu do země. Motor s vrtulí byl vytržený z trupu a ležel za proraženou štítovou zdí ve stodole. Motorové kryty se částečně oddělily a byly zdeformované. Zeměpisné souřadnice vraku letounu byly 49° 48' 20,3" N a 015° 40' 02,1" E.

1.12.2.1 Drak letounu

Příděl letounu byla rozsáhle deformována až do úrovně protipožární přepážky, náběžné hrany křídla a spodní části pilotní kabiny. Zadní část trupu s ocasionálními plochami byla za odtokovou hranou křídla nárazem zlomená a vyvrácena vlevo.

Na obou částech centroplánu byla náběžná hrana deformovaná a na více místech roztrhaná. Vnitřní vztlakové klapky byly v zasunuté poloze, spoje táhla byly zajištěné. Víčka palivových nádrží byla uzavřená. Obě nohy hlavního podvozku byly vyvrácené vzad ke křídlu s vytrženými vzpěrami a měly pístnice ohnuté směrem vzad.

Pravá vnější část křídla se na náběžné hraně roztrhala, zlomila a deformovala v místě nárazu do stromu a do zdi. Okrajová část se ohnula o 80° vzhůru. Pravé křídélko se odtrhnulo z vnějšího závěsu a zůstalo připojené k vnitřnímu závěsu. Slot na náběžné hraně byl odtržený. Pravá vnější klapka se zlomila, částečně odtrhla od křídla a zůstala připojena táhlem a jedním závěsem k centroplánu. Slot klapky byl částečně deformovaný.

Levá vnější část křídla byla ve střední části, ve vzdálenosti cca 1,3 m od kořene v délce 1,4 m roztržená až k hlavnímu nosníku a významně deformovaná. Slot zůstal připojený a byl zlomený a deformovaný. Levá vnější klapka a křídélko byly částečně deformované a zůstaly připojené k závěsům, spoje táhel byly zajištěné. Držák pitotovy trubice na spodní straně vnější části křídla byl ohnutý.

Svislé ocasionální plochy měly na náběžné hraně kýlu na dvou místech 70–77 cm od kořene promáčklou náběžnou hranu. Směrové kormidlo bylo bez poškození. Závěsy a spoje lan ke kormidlu byly zajištěné a bez známek poškození. Vodorovná ocasionální plocha měla pravou polovinu stabilizátoru a výškového kormidla prolomené. Výškové kormidlo mělo pravý okraj s hmotovým vyvážením ohnutý dolů. Závěsy a spoje táhla s kormidlem byly zajištěné a bez známek poškození. Vyvažovací plocha byla bez významných poškození.

1.12.2.2 Pilotní prostor

Přední část pilotního prostoru a rám kabiny byly částečně deformované. Čelní sklo a průhledné části kabiny a dveří byly rozbité. Pilotní sedadlo mělo na několika místech přetrženou trubkovou konstrukci. Upínací pasy byly celistvé a rozepnuté. Podlaha kabiny byla roztržená v prostoru nožních pedálů.

Řídicí páka byla blokována v podélném pohybu. Příčný pohyb byl možný. Blok nožního řízení byl deformovaný. Ukazatel polohy nastavení vyvážení byl cca v ½ polohy „těžký na ocas“. Plynová páka byla téměř ve střední poloze. Páka regulátoru otáček vrtule byla v poloze mírně před dorazem pro velký úhel. Táhla k motoru byla přerušena. Páka ovládání chladiče oleje byla téměř v přední poloze, páka ovládání žaluzií byla ve střední poloze. Páka palivového kohoutu byla v poloze odpovídající přepnutí na hlavní nádrž. Ovladač vztlakových klapek byl v poloze „zavřeno“.

Na palubní desce byly přístroje bez významného poškození. Výškoměr byl nastavený na tlak 986 hPa. Ručičky byly v polohách odpovídajících údajem 50 m. Ručička

na rychloměru ukazovala hodnotu $185 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, variometr ukazoval nulovou hodnotu. Přístroje pro kontrolu motoru nebyly poškozené. Na sdruženém ukazateli teploty a tlaku oleje byly ručičky v základní poloze. Na ukazateli váhy náplně byla ručička v poloze mimo stupnici. Sdružený ukazatel napětí a dobíjení baterie měl ručičky v nulových polohách. Ovládací panel radiostanice KRT 2 nebyl poškozený.

Hlavní vypínač byl v poloze „zapnuto“. Přepínač zapalování byl v poloze „1+2“. Páka olejového kohoutu pro otvírání olejové nádrže byla mírně deformovaná. Palubní hodiny měly rozbité sklo. Ovládací skříňka pro aplikaci biologické ochrany byla rozbitá. V řadě vypínačů na pravém pultu byly zapnuté „Signalizace“ a „Přístroje motoru“. Ostatní byly vypnuté.

1.12.2.3 Prvky řízení

Prvky řízení byly deformované. Táhl k výškovému kormidlu bylo přetržené v místě nýtu a šroubu koncovky připojení zadního táhla k vahadlu. Konce táhel a napínáků lan řízení byly zajištěné. Vzhledem k rozsahu poškození draku nebylo možné potvrdit nebo vyloučit omezení pohybu prvků řízení.



Obr. 6 Stav pilotní kabiny

1.12.3 Prohlídka motoru a vrtule

1.12.3.1 Mechanický stav motoru

Při nárazu byl motor vytržen z motorového lože a ležel oddělen od trupu. Žaluzie vstupního prstence byly deformované, na mnoha místech vylomené. Samotný prstenec byl silně deformován a roztržen. Povrch motoru byl nárazem deformován. Potrubí a pryžové hadice palivové, olejové a vzduchové instalace byly přerušeny, v koncových polohách byly dotaženy a zajištěny. Sběrač oleje byl deformovaný a nárazem vyhnutý doprava. Levá strana výfukového potrubí byla poškozená nárazem a na několika místech vyvléknuta z nátrubků od válců. Výfukové potrubí na pravé straně bylo vytrženo a při nárazu byla poškozena ventilová víka válců číslo 6 až 9. Hadice nastřikovací pumpy paliva do válců byla utržena. Funkční stav rozvodového mechanismu nebylo možné ověřit pro deformaci a poškození mechanismu od nárazu. Víka rozvodového mechanismu byla správně nasazena a zajištěna, na spojích nebyly shledány známky průsaku oleje. Hadice od náhonu zemědělského zařízení byla utržena a při nárazu došlo k rozpojení vidlice hnacího hřídele rozmetacího zařízení.

1.12.3.2 Vizuální prohlídka elektrické instalace

Obě zapalovací magneta M-9-35 vč. M 50317 a M-9-35M vč. 5163200149 byla mechanicky spojena s náhony bez přerušení. Vedení vysokonapěťových kabelů bylo silně povrchově poškozeno. Zkratovací kabely od obou magnet byly utržené. Stav poškození instalace neumožnil provést prověrku elektrické vodivosti. Deformovaný prstencový kryt a nárazem deformované žaluzie poškodily válec číslo 9, kde bylo uraženo ventilové víko válce a zalomena přední zapalovací svíčka. U válce číslo 8 a 7 bylo deformované ventilové víko válce a přední zapalovací svíčka byla zlomena. U válce číslo 6 bylo zlomené ventilové víko válce a přední zapalovací svíčka byla uražena. Vysílač otáček byl při nárazu utržen.

1.12.3.3 Vizuální prohlídka palivové a olejové instalace

Karburátor AK 14RF vč. 11002670019 byl při nárazu oddělen od palivové instalace. Karburátor byl schváleného typu a byl osazen tryskami správného průměru. Instalace od palivového čerpadla ke karburátoru byla vytržena. U vysílače tlaku paliva byla utržená hadice. Přípojka přívodu paliva k palivovému čerpadlu a také hadice od bateriového ventilu k palivovému čerpadlu byly utrženy.

Olejová nádrž byla nárazem proražena a povrch deformován, při odtržení motoru z motorového lože zůstala přichycena na přední straně požární stěny. Potrubí bylo porušené, z olejové nádrže vytekla olejová náplň a vzorek oleje nemohl být odebrán v dostatečném množství. Víko olejové nádrže bylo uzavřeno. Výstupní hadice z olejového čerpadla byla utržena. Dále byla utržena hadice od snímače tlaku oleje. U bimetalového snímače teplot P1 byla utržena kabeláž, při oddělení motoru zůstal snímač P1 na přepážce.

1.12.3.4 Vrtule

Vrtulová hlava byla nárazem poškozena. Oteplovač byl naražen na přední víko náboje vrtule. Vrtulové listy byly nastaveny na různý úhel, mechanismus nastavování listů byl poškozen. Listy vrtule byly deformovány a konce listu ve vzdálenosti cca 5 cm od konce utrženy. List č. 1 byl spirálovitě deformován směrem dozadu. List č. 2 byl při nárazu ohnut cca o 80° směrem nahoru. Nebyla zjištěna netěsnost olejového systému přestavování listů vrtule.

1.13 Lékařské a patologické nálezy

Pilot uvedl, že se před zahájením letové činnosti cítil zdravý. Poslední lékařskou prohlídku pilot podstoupil dne 17. 1. 2018. Při nárazu letounu do země a překážky pilot utrpěl těžké zranění.

1.14 Požár

K požáru trosk letadla nedošlo.

1.15 Pátrání a záchrana

Pátrání nebylo organizováno. Letoun nebyl vybaven polohovým majákem nehody (ELT). Svědci, kteří viděli událost, se telefonem spojili s tísňovou linkou zdravotnické záchranné služby. Přiběhli k letadlu, kde byl zraněný pilot zaklíněný v kabině. Vyprostili ho mimo kabinu a přítomní lékaři mu poskytovali první pomoc. Na místo přijela rychlá záchranná služba a u místa letecké nehody přistál vrtulník LZS. Pilot byl transportován na oddělení urgentní medicíny traumatologického centra Fakultní nemocnice v Hradci Králové.

Sedadlo pilota bylo vybaveno čtyřbodovými upínacími pasy. Při vyproštění pilota byly rozepnuty.

1.16 Testy a výzkum

NIL

1.17 Informace o provozních organizacích

Provozovatel letounu Z-37A, OK-AGR se zabývá provozováním zvláštního obchodního provozu dle nařízení (EU) č. 965/2012, bod SPO.GEN.005 (leteckých prací) na základě prohlášení číslo DEC-CZ-SPO 1086/001 ze dne 20. 4. 2017 a leteckým opravárenstvím.

1.18 Doplnkové informace

1.18.1 Pravidla létání

Z vysvětlení pilota jednoznačně vyplývá, že kritický let nebyl v rámci provádění zvláštního obchodního provozu (leteckých prací), kdy doplňující podmínky upravuje Doplněk O předpisu Pravidla létání L 2³⁾, který kromě jiného stanoví minimální výšky letu během neaktivní části letu a během aktivní části letu. Pilot byl při uvedeném letu povinen splňovat ust. 4.6 předpisu Pravidla létání L 2:

S výjimkou, kdy je to nezbytné pro vzlet a přistání nebo pokud tak povolí příslušný úřad, nesmí být let VFR prováděn:

a) nad hustě zastavěnými oblastmi měst, vesnic a jiných obydlených míst nebo nad shromážděním osob na volném prostranství ve výšce nižší než 300 m (1 000 ft) nad nejvyšší překážkou v okruhu 600 m od letadla;

b) kdekoli jinde, než je stanoveno v písm. a), ve výšce nižší než 150 m (500 ft) nad zemí nebo vodou nebo 150 m (500 ft) nad nejvyšší překážkou v okruhu 150 m (500 ft) od letadla.

1.18.2 Letová příručka

Důležité informace o vlastnostech letounu při přetažení jsou popsány v Letové příručce pro letoun Z-37A Čmelák, v Kapitole 3 „Letové vlastnosti“. K přetažení letová příručka uvádí:

PŘETAŽENÍ

Všeobecně

Vlastnosti letounu při přetažení jsou dobré při všech konfiguracích a vyhovují v celém rozsahu požadavkům BCAR na vlastnosti přetažení. Letoun lze v celém rozsahu přetažení udržet normálními zásahy směrového a příčného řízení v podstatě příčně vodorovně a v přímém kurzu.

Křídélka jsou i během pádu účinná. Přirozené varování před ztrátou rychlosti je nevýrazné, proto je v letounu zabudován signalizátor přetažení, na kterém lze seřídít určitou rychlost varování o určitou hodnotu vyšší, než je pádová rychlost. Ve výrobním závodě je signalizátor seřizován tak, že varuje asi 10 km·h⁻¹ nad pádovou rychlostí ve shodě s předpisy BCAR.

Při přetažení s motorem v chodu je poloha podélné osy letounu silně natažená a je poměrně nesnadné dostat se do takové polohy nechtěně.

1.19 Způsoby odborného zjišťování příčin

Při odborném zjišťování příčin letecké nehody bylo postupováno v souladu s předpisem L13.

³⁾ Dopln. O - 1 Změna č. 3/ČR 26. 5. 2016

2 Rozbory

2.1 Všeobecně

V průběhu přiletu a manévru v okolí místa letecké nehody letoun sklesal do malé výšky nad úrovní terénu a překážek. Výšku zatáčky nad polem nelze jednoznačně určit, ale v kritické fázi se režim letu měnil takovým způsobem, že letoun narazil do vodičů nadzemního elektrického vedení ve výšce 8,15 m nad zemí.

Pilot si nebyl schopen vybavit celý děj bezprostředně předcházející letecké nehodě. Stav ztráty paměti s velkou pravděpodobností souvisí se zraněními a traumatizujícím stavem při letecké nehodě.

Na letounu nebylo žádné zařízení, jehož záznam by komise mohla využít pro rozbor kritické fáze letu. Šetření se opíralo o výpovědi pilota a svědků, rozbor stop nárazu a informace z místa letecké nehody.

Pilot měl příslušné pilotní dovednosti, průpravu a byl způsobilý letu VFR. Měl odpovídající praxi v provádění leteckých prací, zkušenosti pilota, instruktora a examinátora na typu Z-37A. Znal velmi dobře letové vlastnosti letounu Z-37A v blízkosti pádové rychlosti včetně rozpoznání a vybrání přetažení a pádů.

Pilot si po události nevybavil žádný technický problém vzniklý za letu. Letoun měl platné osvědčení kontroly letové způsobilosti.

2.2 Provedení letu

2.2.1 Průběh letu

V den nehody pilot uskutečnil již od brzkých ranních hodin lety, včetně letů pracovních, s dobou letu cca 3 hodiny. V době nehody tedy pravděpodobně mohl podléhat účinkům duševní únavy – psychického stavu, který obecně může způsobit snížení ostražitosti a situačního uvědomění, omezenou pozornost a zvýšenou tendenci riskovat.

Pilot během úseku letu od Nasavrku ke Klokočovské Lhotce letěl nad členitým terénem ploché vrchoviny Železných hor a v blízkosti záměčku Klokočov sklesal do malé výšky. Úmysl pilota pozdravit svatebčany u záměčku vedl k rozhodnutí sestoupit do malé výšky nad úrovní země, podívat se na místo svatby – záměček Klokočov a svatebčanům „zamávat“. Podle hrubého odhadu svědků proletěl cca 50 m nad korunami stromů a potom nad polem udělal obrát v malé výšce nad zemí.

Pilot si ze sledu podstatných okamžiků bezprostředně předcházejících letecké nehodě pouze vybavil, že se při provádění zatáčky nad místem letecké nehody dostal do nějaké kritické situace. Pilot ji popsal tak, že letoun začal padat po křídle a že tomu chtěl zabránit. Při hodnocení výše uvedeného nelze vyloučit, že pilot mohl vnímat jako počátek přetažení kombinací náhlého poryvu, zvětšení příčného sklonu a klesání v blízkosti země.

2.2.2 Aspekt rizika

Vedle toho je třeba poukázat na to, že pilot byl zvyklý na rizika při provádění leteckých prací a lety v malé výšce nad zemí. Pro jejich vykonávání však předpis stanoví, že neaktivní části letu musí být prováděny minimálně ve výšce 30 m nad úrovní země. Během kritického letu proto pilot pravděpodobně vnímal riziko letu nízko nad zemí jako normální.

Následek klesání do velmi malé výšky nad zemí v prostoru, se kterým se předem s ohledem na výskyt překážek důkladně neseznámil, znamenal, že se

významně zhoršila možnost zpozorovat elektrické vedení. Nebylo nijak označeno a je obecně známo, že při letu nízko nad zemí je nadzemní elektrické vedení obtížně zjištělné. Lze dospět k závěru, že pokud pilot v úmyslu pokračovat v průletu klesal a včas neviděl nadzemní elektrické vedení, které bylo 8,15 m nad zemí, hrozil náraz do něj.

2.2.3 Režim letu

Protože šetřením policejního orgánu nebyl zajištěn žádný kamerový záznam kritického letu a pádu letounu a letoun nebyl vybaven odpovídačem SSR, nebyl žádný objektivní záznam, ze kterého lze věrohodně určit režim letu před nárazem. Stav přístrojů po letecké nehodě to rovněž neumožnil.

Z pohybu letounu, jak jej pozorovali svědci a vzájemné polohy zámečku a místa letecké nehody vyplynula velmi malá výška letu nad úrovní stromů v zahradě zámečku a s velkou pravděpodobností i v následující fázi letu, kdy letoun po průletu nad zahradou zámečku zatácel doleva. K tomu svědek vypověděl, že letadlo udělalo ve vzduchu obrát směrem nad jejich dům, ale mělo už příliš malou výšku a z toho důvodu letadlo přetrhlo nadzemní elektrické vedení.

Veličiny zatáčky nad polem nelze jednoznačně určit. Průběh zatáčení ovlivňoval vítr a poryvy, které převažovaly z bočního směru a následně zezadu.

Letoun byl vybaven signalizátorem přetažení. Pilot si nevybavil, zda v souvislosti s kritickou situací varovná signalizace přetažení fungovala. Protože pádová rychlost vzrůstá velmi progresivně s příčným sklonem v zatáčce, teoreticky manévru s příčným sklonem cca 60° při rychlosti cca 120 km·h⁻¹ s přípustí motoru odpovídající vodorovnému letu odpovídala pádová rychlost cca 58 km·h⁻¹.

Z toho, co si pamatoval ze situace bezprostředně před leteckou nehodou, pilot uvedl jako rozhodující svoji snahu eliminovat nebezpečí náhlého pádu v zatáčce. Z výpovědi vyplynulo, že se o to pokusil plným potlačením, nárazu do země vzhledem k malé výšce zabránit nestačil, ale nadzemní elektrické vedení neviděl. Náraz do vodičů nezaznamenal.

Z výpovědí, stop nárazů, které letoun zanechal na místě a z ohledání letounu vyplývá, že po střetu s vedením, bezprostředně před nárazem do země, měl letoun velmi malý příčný sklon. Převažující deformační ráz působil na hlavní podvozek.

Nelze ale jednoznačně určit, kterou částí letoun přetrhnul vodiče nadzemního elektrického vedení. Pravá polovina křídla narazila do silné větve stromu. Další náraz při pohybu letounu byl vrtulí, přídí a následně křídlem do štítové zdi.

2.2.4 Technické aspekty

Při prohlídce draku a pohonné jednotky nic nenasvědčovalo poruše draku nebo motoru během kritického letu před leteckou nehodou. Z šetření vyplynulo, že všechna poškození letounu odpovídala silám vzniklým nárazem do země a překážky. Směrem do plochy pole před místem nárazu nebyly na zemi nalezeny žádné oddělené části letounu.

Nebyla zjištěna porucha před nárazem, která by zabránila normální funkci řízení letounu a mohla vysvětlit pocit uváděný pilotem.

Důvod, proč pilot mohl mít pocit pádu po křídle, v technickém stavu nebylo možné určit.

2.3 Podmínky letu

Z výše uvedeného je zřejmé, že za podmínky dodržení předpisem stanovené minimální výšky pro let VFR, stromy bezprostředně podél okraje pole, v zahradě zámečku a podél pozemní komunikace ani nadzemní elektrické vedení nepředstavovaly významnou překážku.

Z hodnocení meteorologické situace vyplývá, že s ohledem na sílící vítr jeho poryvy pravděpodobně mohly být významné. Z odborného odhadu směru a rychlosti větru je možné dovodit pravděpodobně nepříznivý vliv na manévrování ve velmi malé výšce nad zemí.

3 Závěry

3.1 Komise dospěla k následujícím závěrům

3.1.1 Letoun

- měl platné Osvědčení kontroly letové způsobilosti,
- není žádný důkaz o poruše letounu před tím, než letoun narazil do země,
- poškození letounu odpovídají charakteru nárazů na zem a následně do stromu a zdi budovy.

3.1.2 Pilot

- měl pro požadovaný let platnou kvalifikaci a z hlediska dovednosti měl dlouholeté pilotní zkušenosti s létáním na typu Z-37A,
- měl platnou zdravotní způsobilost a neuváděl žádné zdravotní obtíže před kritickým letem.

3.1.3 Provedení letu

- pilot během kritického letu VFR vykonal průlet nad zámečkem a jeho zahradou, se záměrem takto pozdravit osoby shromážděné při příležitosti svatby,
- chyba nastala v důsledku rozhodnutí pilota sklesat výrazně pod minimální výšku pro lety VFR,
- podle svědků letoun letěl nad zahradou zámečku nízko nad korunami stromů,
- prováděný letový manévra tak byl spojen s akceptováním zvýšení rizika nárazu do překážky nebo do země,
- vzhledem k záměru pilota a následující trajektorii letu je pravděpodobné, že průlet chtěl opakovat, proto v prostoru nad polem před místem letecké nehody nízko nad zemí zatáčil vlevo do směru zpět k zahradě zámečku,
- je velmi pravděpodobné, že pilot během zatáčení neviděl nadzemní elektrické vedení, které protínalo dráhu jeho letu nad polem,
- pilot pravděpodobně neměl čas na vzniklou situaci reagovat změnou manévru, aby se vyhnul nadzemnímu elektrickému vedení,
- letoun narazil do vodičů, přetrhl je a vzápětí po kolizi naplocho dopadl na zem,
- nepodařilo se spolehlivě potvrdit ani vyvrátit vznik situace, na kterou, aby zabránil nebezpečí pádu, pilot reagoval potlačením k získání rychlosti,
- pohyb letounu se zastavil nárazem na pevnou překážku, zeď domu,

- pilot v důsledku nárazů utrpěl těžké zranění.

3.2 Příčiny

Příčinou letecké nehody bylo chybné rozhodnutí, které vedlo ke sklesání pod minimální výšku pro lety VFR a pokračování v zatáčce nízko nad zemí, což pravděpodobně vedlo ke zhoršení schopnosti pilota včas vidět a vyhnout se nadzemnímu elektrickému vedení a mělo za následek náraz do vodičů nadzemního elektrického vedení a do země.

4 Bezpečnostní doporučení

Vzhledem k okolnostem letecké nehody ÚZPLN nevydává bezpečnostní doporučení.

5 Přílohy

NIL