



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

CZ-13-318
Výtisk č. 1

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

**o odborném zjišťování příčin letecké nehody
letounu Z-37A poznávací značky OK-HJF
v místě Žlunice
dne 17. 7. 2013**

Praha
listopad 2013

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
AMSL	Nad střední hladinou moře
°C	Teplota ve stupních Celsia
CPL(A)	Průkaz způsobilosti obchodního pilota letounů
CU	Cumulus
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
E	Východ
ELEV	Výška nad mořem (odvozena z WGS84 souřadnicového systému)
FEW	Skoro jasno
FI(A)	Letový instruktor
GO	Generální oprava
h	Hodina
hPa	Hectopascal (jednotka atmosférického tlaku)
HZS	Hasičský záchranný sbor
kg	Kilogram (jednotka hmotnosti)
km	Kilometr
kt	Uzel (jednotka rychlosti - 1,852 km.h ⁻¹)
kV	Kilovolt
l	Litr
LCHČ	Letecká chemická činnost
LKJC	Veřejné vnitrostátní letiště Jičín
LZS	Letecká záchranná služba
m	Metr
MHz	Megahertz
min	Minuta
mm	Milimetr
MTOW	Maximální vzletová hmotnost
N	Sever
NIL	Žádný
NNE	Severoseverovýchod
NW	Severozápad
PAR	Para výsadky (kvalifikace)
P3R	Periodická prohlídka - roční
QNH	Atmosférický tlak (redukováný na střední hladinu moře podle podmínek standardní atmosféry, používaný pro nastavení tlakové stupnice výškoměru k zobrazení nadmožské výšky)
SE	Jihovýchod
SET	Jednomotorový turbovrtulový (kvalifikace)
SYNOP	Zpráva o přízemních meteorologických pozorováních
SW	Jihozápad
TOW	Aerovleky (kvalifikace)
TST (SPA)	Zkušební lety na jednopilotních letounech
UTC	Světový koordinovaný čas
ÚZPLN	Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
VRB	Proměnlivý
WRK	Letecké práce (kvalifikace)

A) Úvod

Majitel:	Air Special, a.s.
Výrobce a model letadla:	Let n. p. Kunovice Z-37A
Poznávací značka:	OK-HJF
Místo:	Žlunice
Datum a čas:	17. 7. 2013, 08:06 (časy jsou UTC)

B) Informační přehled

Dne 17. 7. 2013 ÚZPLN obdržel oznámení o letecké nehodě letounu Z-37A. Při provádění LCHČ, krátce po vzletu z pracovní plochy Sběř, pilot letěl směrem k severnímu okraji ošetřované plochy, situované východně obce Žlunice. Nad řadou stromů a vodní nádrží došlo ve výšce cca 30 m nad zemí k pádu letounu, který dopadl do vodní nádrže. Nárazem došlo k destrukci předě letounu a odtržení částí křídla. Pilot, který při nárazu utrpěl vážné zranění, zůstal zaklíněn v deformované kabině, z části ponořené do vody. Pilotovi poskytl pomoc svědek události. Leteckou nehodu svědci ohlásili na linku tísňového volání. Na místě zasahoval vrtulník letecké záchranné služby a hasiči, kteří pilota vyprostili z vraku. Letoun byl zničen.

Na místo letecké nehody se téhož dne dostavila komise ÚZPLN a zahájila odborné zjišťování příčin.

Příčinu události zjišťovala komise ÚZPLN ve složení:

Předseda komise:	Ing. Stanislav Suchý
Členové komise:	Ing. Lubomír Stříhávka
	Ing. Zdeněk Formánek

Závěrečnou zprávu vydal:

ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD
Beranových 130

199 01 PRAHA 99

dne 11. listopadu 2013

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 17. 6. 2013 pilot spolu s dalším pilotem prováděli se dvěma letouny Z-37A letecké práce z pracovních ploch Bystřice a Sběř k ošetření zemědělských kultur na polích různých zákazníků. V brzkých ranních hodinách provedli na LKJC prohlídku obou letounů a motorovou zkoušku. V 03:00 odstartovali ve skupině k letu na pracovní plochu Bystřice, kde přistáli v 03:05. Po převzetí map s vyznačením pozemků v 03:27 odstartoval jako první další pilot a cca za 3 min po něm rovněž pilot s letounem poznávací značky OK-HJF. Činnost z pracovní plochy Bystřice další pilot ukončil jako první a přelétl zpět na LKJC v 03:58. Pilot, který s letounem OK-HJF přelétl zpět na LKJC až později, si do svých pracovních poznámek bez uvedení data a dalších podrobností zaznamenal časy celkem 6 přistání (první, podle doby z pracovní plochy Bystřice v 03:40 a poslední v 04:38).

Po přistání obou letounů na LKJC mechanik upevnil pod křídla přídatné nádrže. V 05:46 ve skupině odletěli z LKJC na pracovní plochu Sběř, kde přistáli 05:54. Zatímco mechanik demontoval přídatné nádrže, pilot s dalším pilotem převzali od agronoma zemědělské firmy kopie map se zvýrazněním ošetřovaných ploch v okolí. Pak si na základě zkušeností a znalosti místních podmínek oba rozdělili plochy určené k ošetření. Pilot měl provádět postřik větších a pravidelných polí. Další pilot pak měl vykonat lety k postřiku menších pozemků, které znal a kde technologické požadavky ochrany plodin na sousedním pozemku mohly komplikovat pracovní průlety.

Další pilot uvedl, že zahájil lety z pracovní plochy Sběř v 06:26 a pilot provedl první vzlet krátce po něm. Při plnění nádrže postřikem se pak oba letouny na pracovní ploše střídaly a létaly směrem na různé plochy. Mechanik uvedl, že během plnění do nádrže na chemikálie (cca 3 – 4 min) postřik pěníl a plnili asi 550 l podle pokynů pilotů, kteří sledovali hmotnost na ukazateli váhy v kabině. Chod motoru na letounu OK-HJF byl podle mechanika v pořádku. Na pracovní ploše se oba letouny střídaly a podle mechanika mohl pilot uskutečnit 5 – 6 vzletů.

Pilot si do svých pracovních poznámek zaznamenal časy celkem 5 přistání (první v 06:37, následující v 06:53, 07:06, 07:17, 07:34). Zapsal rovněž zkratkou „LEP“, že se jednalo o postřik lepidlem a také hodnoty objemu jednotlivých dávek postřiku na jednotku plochy. Poslední zapsaný údaj pak byl s uvedením času 07:36 resp. 07:37.

1.1.2 Kritický let

Pilot po vzletu z RWY 24 přibližně SW směrem letěl k poli východně obce Žlunice na mapě označeným číslem 35. Délka tratě po vzletu byla cca 1,5 km. Terén v okolí je jen mírně zvlněný, převýšení terénu ve směru po vzletu dosahuje cca 10 m. Z prohlídky místa letecké nehody vyplývá, že před pádem do vodní nádrže letoun pravděpodobně v blízkosti elektrického vedení přelétl směrem od pole s kukuřicí k okraji obce, nad silnici a řadu listnatých stromů, za kterou se uprostřed travnaté plochy nachází vodní nádrž.

Pilot komisi nesdělil žádné informace k průběhu letů z pracovní plochy Sběř, protože si pamatuje pouze situaci, kdy přerušili aplikaci lepidla, mechanik vypláchl nádrž vodou a seřídil trysky postřikovacího zařízení. Následně si pouze vybavil některé okamžiky po nehodě, kdy mu poskytovali pomoc. Vzhledem k obvykle používanému postupu ošetření ploch postřikem připustil možnost, že obhlídku pole a zjištění překážek

provedl již při ukončení aplikace lepidla. Zpravidla napřed uskutečňoval postřik úvratí ošetřované plochy a pak až kritických nebo obtížněji přístupných míst. Výška v pracovních průletech byla zpravidla cca 5 m. Myslí si, že s plnou nádrží chemikálie by rozhodně neprováděl let v blízkosti stromů případně mezi překážkami. K letounu uvedl, že motor pracoval dobře. Připustil, že se mohl leknout vodičů vedení a energicky uvést letoun do stoupání s následující pracovní zatáčkou.

Další pilot ve své výpovědi uvedl, že poslední komunikace rádiem mezi nimi byla, když pilota informoval, aby skončil postřik lepidlem a že začnou ošetřovat plochy s kukuřicí. Domníval se, že k letecké nehodě pravděpodobně došlo při prvním průletu nad polem s kukuřicí, kdy prováděl rekognoskaci před pracovním náletem.

1.1.3 Svědci z místa letecké nehody

Svěděk z obce Žlunice ve výpovědi uvedl, že uviděl Z-37A letět od pole s kukuřicí ve směru k domům při okraji obce a pak ostře zatáčet vpravo na velmi malé rychlosti nad vodní nádrž. Pak ztratil letoun z dohledu za stromy a jeho pád neviděl. Slyšel jen silnou ránu dopadu. Běžel hned směrem k vodní nádrži. Uviděl letoun ve vodě a pilota zaklíněného v kabině. Na místě letecké nehody se již nacházeli dva jiní muži, kteří telefonovali pro pomoc. Skočil do vody, dostal se ke kabině, odstranil část rozbité kabiny a pilota povytáhl nad hladinu. Pak mu podpíral hlavu a snažil se dotazy zjistit jeho zdravotní stav. Zraněný pilot s ním komunikoval, řekl ale pouze, že neví, co se stalo. Nedokázal pilota z kabiny vyprostit, proto mu poskytoval pomoc do doby, než se k němu dostal záchranář a pak hasiči, kteří jej vyprostili s použitím techniky.

Jiný svědek, který před leteckou nehodou přijel s traktorem k vodní nádrži, ve výpovědi uvedl, že uslyšel „řev motoru práškovacího letadla“, které provádělo postřik kukuřice na poli přes silnici. Když se otočil, viděl, jak nad ním přelétlo v malé výšce a spadlo do vodní nádrže.

Další svědek z místa v blízkosti vodní nádrže ve výpovědi uvedl, že viděl jak letadla „práškuje“ pole s kukuřicí. Pak viděl, jak pilot jednoho z nich zatočil nad polem směrem k vodní nádrži a pak letadlo ztratilo výšku a spadlo do vody. Ihned proto volal záchranou službu a hasiče.



Obr. 1 Místo letecké nehody

1.1.4 Následující události

Další pilot přistál na pracovní ploše v 08:10. Vypnul motor a mechanik doplnil do nádrže postřik. V 08:12 provedl vzlet a bylo mu divné, že druhý letoun neviděl v okolí letět. Zhlédl ale, jak vrtulník LZS klesá k obci Žlunice. Letěl k tomu místu a uviděl letoun havarovaný v nádrži. Přistál proto zpět na pracovní plochu a spolu s agronomek jeli na místo letecké nehody. Domníval se, že pilot pravděpodobně mohl před leteckou nehodou uskutečnit z pracovní plochy Sběř stejný počet letů jako on sám, tj. 7 vzletů.

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

Letadlo bylo zničeno.



Obr. 2 Trosky letadla po vyzvednutí nad hladinu

1.4 Ostatní škody

Únikem blíže nezjištěného množství benzínu z celkového množství v nádržích cca 140 l a únikem chemikálie – postřikového roztoku insekticidu „Integro“ byla způsobena škoda kontaminací vody. Po vyzdvižení vraku z vody bylo HZS zachyceno cca 80 l benzínu do nádoby. Dále došlo k úniku nezjištěného množství oleje.

1.5 Informace o osobách

1.5.1 Pilot

- muž, věk 62 let,
- držitel průkazu způsobilosti obchodního pilota letounů CPL (A) s platnými kvalifikacemi FI(A), WRK, TST(SPA),TOW a PAR,
- platné osvědčení zdravotní způsobilosti 1. třídy.

1.5.1.1 Letová praxe

Pilot měl dlouholetou praxi jako velící pilot na letounech typové řady Zlín, Cessna, L-60, An-2, M-18 Dromader a Z-37A, Z-37T a Z-137. Celková doba letu na letounech podle záznamů provedených pilotem v zápisníku letů ke dni 23. 6. 2013:

- celkem na všech typech: 5 909 h 51 min
- za posledních 90 dní: 6 h 32 min

Praxi při provozování leteckých prací v zemědělství s letounem Z-37A od roku 1982. Celková doba letu na letounu Z 37A a Z 37A2 v posledním období:

Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Celkem na Z-37A	32:30	15:00	16:25	11:35	17:00	23:38
Celkem na Z-37A/2 jako FI(A)	---	23:00	---	---	---	---
Celkově odlétaná doba na Z-37A(A/2)	32:30	38:00	16:25	11:35	17:00	23:38

Letecké práce v zemědělství prováděl na základě dohody o provedení práce uzavřené s Air Special, a.s.

1.5.1.2 Program a odpočinek pilota

Dne 16. 7. přijel na letiště a uskutečnil pouze 3 lety po okruhu LKJC. Večer šel spát poměrně brzy a spal přímo na letišti v zařízení Air Special, a.s. Dne 17. 7. 2013 vstal asi v 02:00 a pracovní činnost zahájil v cca 02:45 předletovou přípravou před následujícím přeletem z LKJC na pracovní plochu Bystřice. Podle vedených pracovních poznámek a záznamů v letadlové knize v uvedených dnech provedl včetně přeletu na pracovní plochu Sběj celkem 11 letů a nalétal celkem 1 h 13 min. Pracovní lety z plochy Sběj probíhaly vždy jen s přestávkou k naplnění nádrže postřikem. Pilot z kabiny z letounu nevystupoval. Před aplikací postřiku kukuřice insekcitidem měl pilot krátkou přestávku, během které mechanik dle pokynů seřídil trysky postřikovacího zařízení.

1.6 Informace o letadle

1.6.1 Všeobecné informace

Typ:	Z-37A
Poznávací značka:	OK-HJF
Výrobce:	Let n. p. Kunovice
Rok výroby:	1977
Výrobní číslo:	23-07
Osvědčení kontroly letové způsobilosti:	platné
Celkový nálet ke dni 17. 7. 2013 ¹⁾ :	7228 h 48 min
Pojištění odpovědnosti za škodu:	platné

¹⁾ Celkový nálet včetně letů provedených dne 17. 7. 2013 a přeletu na pracovní plochu Sběj.

Pohonná jednotka

Motor - typ:	M 462 RF
Výrobce:	Avia n. p.
Výrobní číslo:	6741265
Celkový nálet ke dni 17. 7. 2013:	3 892 h 34 min
Celkový nálet od poslední GO:	544 h 48 min
Vrtule – typ:	V 520/7
Celkový nálet od poslední GO:	409 h 18 min

Letoun Z-37A je jednomotorový celokovový dolnoplošník, jednopilotní, s pevným hlavním podvozkem a ostruhovým kolem. Umožňuje přepravu technika v nákladním prostoru. Má konvenční řízení s mechanickým přenosem sil na řídicí plochy letadla a pneumaticky ovládané vztlakové klapky. Letoun OK-HJF byl vybaven signalizátorem přetažení. Byl vybaven přídatným zařízením pro leteckou chemickou činnost, v konkrétním případě postřikovacím zařízením.

1.6.2 Provoz letounu

Prohlídka v rozsahu P3R a roční prohlídka byly provedeny dne 9. 10. 2012, při náletu 7 190 h 55 min. Letoun byl na letišti Jičín dne 17. 7. 2013 doplněn benzínem typu AVGAS 100LL. V knize plnění byl zapsán souhrnný údaj o plnění celkem 345 l benzínu do letounu OK-HJF včetně 2 přídatných nádrží (každá o objemu cca 125 l). Předletovou prohlídku letounu včetně prohrátí motoru dne 17. 7. 2013 provedl mechanik ráno. Pilot ani mechanik při provozu nezjistili žádné závady letounu.

1.7 Meteorologická situace

Podle zprávy Letecké meteorologické služby Českého hydrometeorologického ústavu tlaková výše se středem nad Velkou Británií zasahovala svým výběžkem do střední Evropy. Podle odborného odhadu byla meteorologická situace v místě letecké nehody následující:

Přízemní vítr:	290° - 350° / 2 – 5 kt
Výškový vítr:	2000 ft AMSL VRB / 2 kt
Dohlednost:	nad 10 km
Stav počasí:	skoro jasno
Oblačnost:	FEW CU 4500 – 5000 ft AGL,
Turbulence:	NIL
Teplota:	+18°C

Další pilot teplotu na místě odhadnul na +25°C. Přízemní vítr měl směr z jihozápadu cca 2 m.s⁻¹ a byla mírná turbulence. Oblastní QNH byl 1020,0 hPa

Výpis ze zpráv SYNOP stanice letiště Pardubice:

Čas	Směr větru/ Rychlost větru	Dohlednost	Stav počasí / Jevy v poslední hodině	Oblačnost / Výška základny oblačnosti	Teplota	QNH
07:00	310° 2 kt	20 km	NIL	NIL	19,3°C	-
08:00	310° 2 kt	20 km	NIL	NIL	22,1°C	1023,3 hPa

1.8 Radionavigační a vizuální prostředky

NIL

1.9 Spojovací služba

V průběhu letů oba piloti běžně používali k vzájemné komunikaci kmitočet 118,075 MHz. Na tomto kmitočtu další pilot neslyšel žádné tísňové hlášení pilota.

1.10 Informace o letišti

Pracovní plocha Sběř se nachází 1,6 km E od místa letecké nehody (14 km SE LKJC). Nadmořská výška středu travnatého pásu RWY 06/24 o délce cca 1000 m je 264 m.

1.11 Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky

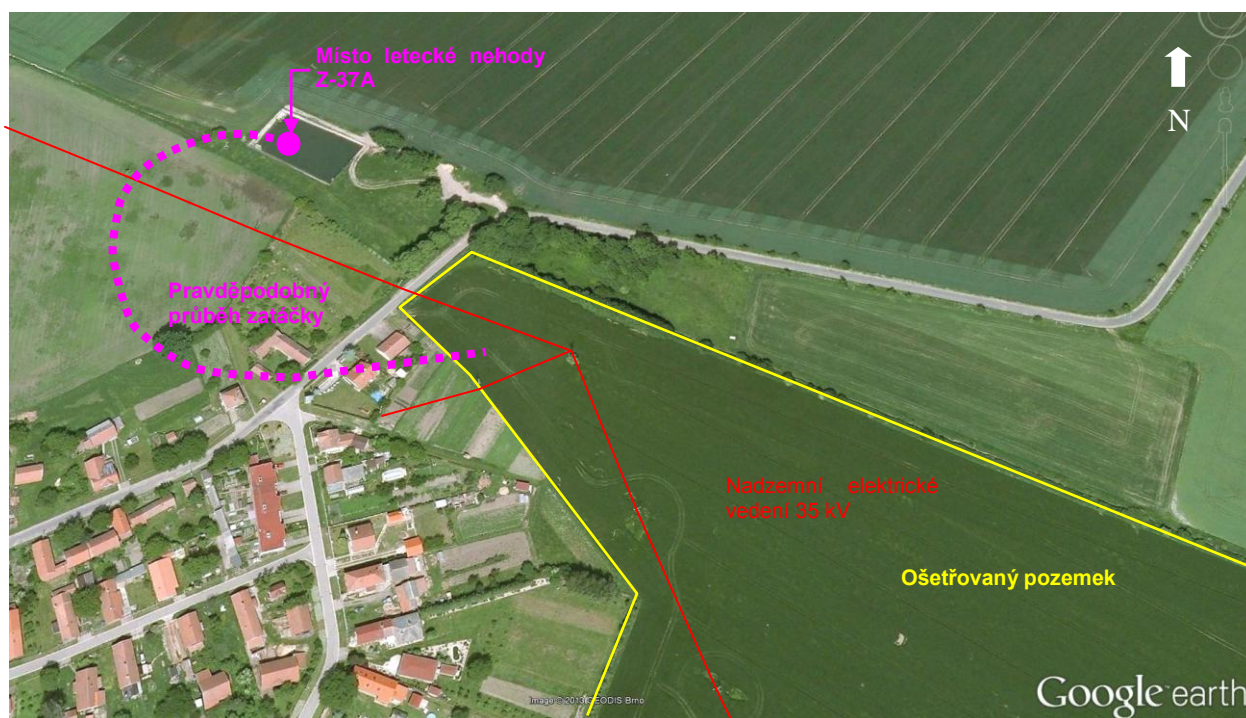
Na palubě letadla nebylo žádné zařízení, jehož záznam by mohl být využit pro účel šetření. Navigační přístroj GARMIN GPS 12XL, výrobní číslo přístroje 92259951, který pilot používal, byl již velmi zastaralý typ přístroje určeného pro pozemní turistické použití. Dodatečně měl instalovány letecké navigační aplikace. Verze přístroje byla určená pro provoz v USA. Mechanický stav s ovládacími tlačítky byl relativně funkčně zachovalý. Obrazovka s krycím sklem byla funkční. Při bližším ohledání bylo zjištěno zatopení vnitřního prostoru přístroje vodou. Po spuštění přístroje byl proveden neúspěšný pokus o připojení a stažení dat. Uložená data konfigurací nastavení včetně případného záznamu navigačních údajů byla ztracena. Pokud nebyla paměťová baterie vybitá dlouholetým provozem, došlo pravděpodobně ke konečné ztrátě napětí působením vlhkosti po průniku vody do přístroje.

1.12 Popis místa nehody a trosk

1.12.1 Všeobecně

Letecká nehoda se stala na severovýchodním okraji obce Žlunice, v prostoru travnaté plochy a betonové vodní nádrže s hranami o rozměrech 35 x 57 m. Na okraji travnaté plochy se nacházela řada vzrostlých listnatých stromů, které dosahovaly výšky cca 15 m. V místě letecké nehody je ELEV 256 m. Zeměpisné souřadnice konečné polohy letounu byly 50° 18' 20,46" N a 015° 23' 07,02" E.

Vrak letounu se nacházel podélnou osou téměř ve svislé poloze přídí dolů ve vodní nádrži 32 m od jihovýchodního okraje nádrže a 96 m od řady stromů podél pozemní komunikace. Přídě s motorem byla nárazem vraku do dna nádrže vyvrácená i s motorovou přepážkou směrem vlevo, motorové kryty a motorové lože byly zdeformované. V místě přídě byla hloubka nádrže cca 1,2 m. Za odtokovou hranou křídla byla zadní část trupu nárazem vyvrácena i s ocasními plochami vpravo cca 35°. Okraj levé poloviny křídla byl 2,5 m od delší strany nádrže.



Obr. 3 Pohled na prostor místa letecké nehody

Pravá část centroplánu měla náběžnou hranu roztrženou až po hlavní nosník, spodní potah byl prolomený. Vnitřní vztlaková klapka byla vyvrácená. Víčko palivové nádrže bylo uzavřené. Pravá vnější část křídla se deformovala v místě zadního závěsu. K centroplánu byla připojena závěsem na hlavním nosníku. Náběžná hrana byla roztrhaná. Část potahu na horní straně i spodní straně se odtrhnula od kostry. Slot na náběžné hraně byl deformovaný a zlomený. Pravé křídélko se odtrhlo v místě závěsu. Pravá vnější klapka se odtrhla od zbytku křídla a zůstala připojena táhlem k centroplánu. Slot se odtrhnul.

Na levé části centroplánu, u kořene, byla od nárazu rozsáhlá deformace a roztrhaný potah až po hlavní nosník. Levá vnitřní vztlaková klapka byla v zavřené poloze. Víčko palivové nádrže bylo uzavřené. Levá vnější část křídla měla deformovaný a roztrhaný potah náběžné hrany a slot. Odtrhla se v místě zadního závěsu. K centroplánu zůstala připojena závěsem na hlavním nosníku. Levá vnější klapka byla utržená ze závěsů, slot zůstal připojený ke křídlu. Křídélko bylo bez větších deformací a zůstalo připojené k závěsům.

Pravá noha hlavního podvozku byla vytržená z místa uchycení v centroplánu a vylomená dozadu, levá byla bez stop nárazu.

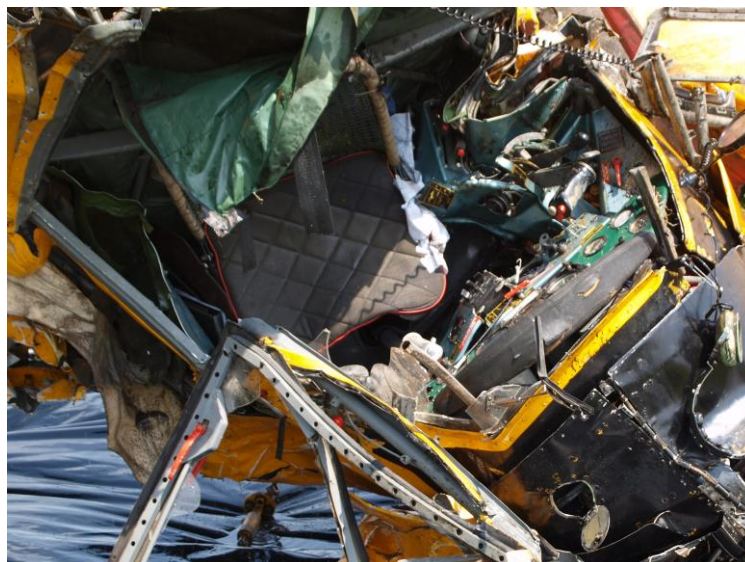
Kýlová plocha a směrové kormidlo nebyly viditelně poškozeny. Stabilizátor a výškové kormidlo byly nepoškozené. Kormidla byla vychýlená v důsledku deformací trupu a prvků řízení. Spoje táhel s kormidly byly zajištěné a bez známek poškození.

1.12.2 Pilotní kabina

Trubková konstrukce pilotního prostoru a rám krytu kabiny na levém boku se při nárazu silně deformovaly. Plexisklo zasklení kabiny se rozbilo. Dveře pilotní kabiny byly vylomené směrem ven, měly rozbité zasklení. Páka zavírání byla v zavřené poloze. Dveře kabiny technika se odtrhly. Bezpečnostní pásy byly zapnuté a při vyproštění pilota je hasiči přestříhali.

Přepínače na pravé straně, potřebné pro let, byly v zapnuté poloze. Na palubní desce se přístroje zachovaly. Výškoměr byl nastavený na tlak 992 hPa. Ručička ukazovala na údaj 950 m. Rychloměr a variometr ukazovaly nulovou hodnotu. Přístroje

pro kontrolu motoru byly poškozené. Na sdruženém ukazateli teploty a tlaku oleje byly ručičky v základní poloze. Na ukazateli váhy náplně byla ručička na hodnotě 50 kg. Sdružený ukazatel napětí a dobíjení baterie byl v nulových polohách. Magneta byla v poloze „zapnuto 1 + 2“. Hlavní vypínač elektrické sítě měl páčku v poloze zapnuto. Kohout pro otvírání olejové nádrže byl v otevřené poloze. Na ovládací skřínce radiostanice byl nastaven kmitočet v mezipoloze blízké 118,075 MHz. Ovladač vztlakových klapek na deformovaném svislém pultu byl přibližně v poloze zavřeno.



Obr. 4 Fotografie deformované pilotní kabiny.

1.12.3 Řízení

Prvky řízení se zachovaly. Přerušení a deformace táhel a lan byly důsledkem nárazu trupu a křídla do vodní hladiny a dna nádrže, destrukce centroplánu, částí křídla a příděl. Nastavení vyvážení nebylo možné jednoznačně určit.

1.12.4 Pohonná jednotka

Motor s vrtulí byl nárazem vyvrácen vlevo. Listy vrtule byly nárazem otočeny do různých úhlů náběhu a ohnuté. Náraz příděl, vyvrácení motoru a prolomení levého boku pilotní kabiny porušily a deformovaly táhla a změnily nastavení ovládacích prvků před nárazem. Na silně zdeformovaném panelu, byla plynová páka téměř v přední poloze. Páka nastavování úhlu vrtule byla v přední poloze – k dorazu pro malý úhel. Palivový kohout byl v poloze odpovídající přepnutí na hlavní nádrž. Kvůli deformacím nebylo možné určit nastavení pák ovládaní chlazení motoru a klapky olejového chladiče.

1.12.5 Zemědělské zařízení

Nádrž na chemikálie byla prázdná, vana nádrže se odtrhla a chemikálie vytekla do vody v místě dopadu letounu. Část postřikovacího zařízení zůstala připojena potrubím ke konstrukci křídla. Tlačítko zapnutí náhonu postřikovacího zařízení na plynové páce bylo vypnuté. Tlačítko postřiku bylo stlačené.

Letoun byl prohlédnut na místě letecké nehody a poté přemístěn do prostoru uložení na LKJC. Stav trosk letounu je na fotografiích v příloze 1.

1.12.6 Podrobná prohlídka motoru a vrtule po nehodě

Zapalování: byla provedena vizuální prohlídka zapalovacích magnet M1 a M2. Obě magneta byla nasazena na přírubách motoru. Vůle mezi kontakty přerušovače na

obou magnetech byla 0,30 – 0,35 mm. Vnitřní prostor víka magnet nebyl kontaminován olejem, plošky kontaktů přerušovače, palce a vysokonapěťových vývodů kabelů nebyly opáleny ani poškozeny. Vedení vysokonapěťových kabelů bylo povrchově poškozeno po nárazu. Kabely byly celistvé, zbytky kabelů byly nasazeny do vývodů obou magnet a koncovek zapalovacích svíček. Prověrkou elektrické vodivosti nebyly zjištěny nedostatky. Vyjmuté zapalovací svíčky byly otestovány na přístroji SPCT 100, použitý typ svíček byl SD-49-SMM-89. Testem svíček byla zjištěna jejich úplná funkčnost.

Palivová instalace: prohlídka byla zaměřena na stav čističe paliva před karburátorem a karburátor. Čistič paliva byl plně funkční, nebyly zjištěny nečistoty a sedimenty. Karburátor byl schváleného typu a byl osazen tryskami správného průměru a byl správně nastaven. Ovládací prvky byly zapojeny a zajištěny. Vnitřní prostor směšovače byl kontaminován vodou. Čistič vzduchu byl v místě příruby uražen a byl kontaminován vodou, nebyl mechanicky zanesen a byl průchozí. Spodní motorový kryt byl opatřen nástavcem pro ohřev vzduchu. K pohonu motoru byl podle záznamu o plnění použit letecký benzín AVGAS 100LL.

Olejová instalace: prohlídka byla zaměřena na stav olejového čističe, celistvost potrubí z olejové nádrže a ovládací kohout. Nádrž byla proražena nárazem, olejová náplň částečně vytekla na místě nehody. Víko olejové nádrže bylo uzavřeno. Olejový čistič nebyl znečištěn a nebyly zjištěny žádné kovové třísky. Ovládací kohout byl v otevřené poloze a byl průchozí. Motor byl provozován s náplní oleje Shell W100.

Mechanický stav: povrch motoru byl deformován nárazem, potrubí a pryžové hadice palivové, olejové a vzduchové instalace byly přerušeny v důsledku nárazu, v koncových polohách byly dotazeny a zajištěny. Žaluzie vstupního prstence byly na mnoha místech vylomené a chyběly. Samotný prsteneček byl silně deformován a roztržen. Výfukové potrubí bylo poškozené nárazem a na několika místech vyvléknuto z nátrubků od válců. Po vyjmutí zapalovacích svíček nešlo s motorem ručně protočit z důvodu deformace výstupního hřídele pro pohon přídatných zemědělských zařízení. 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.

Vrtule: hlava vrtule byla poškozena nárazem, vrtulové listy byly nastaveny na různý úhel, mechanismus nastavování listů byl poškozen. List vrtule č. 1 byl deformován směrem dozadu. Druhý list byl od konce stočen směrem dopředu. Nebyla zjištěna netěsnost olejového média na přestavování listů vrtule. Regulátor vrtule byl nastaven na „jemný“ úhel. Ovládací lanko regulátoru bylo celistvé.

1.13 Lékařské a patologické nálezy

Pilot uvedl, že se cítil zdrav. Poslední lékařskou prohlídku pilot podstoupil dne 22. 2. 2013 se závěrem „Schopen pro třídu 1“. Při nárazu letadla pilot utrpěl těžké zranění.

Podle protokolu o lékařském vyšetření č. 4/665-13 nebyl ovlivněn alkoholem.

1.14 Požár

K požáru trosk letadla nedošlo.

1.15 Pátrání a záchrana

Svědci, kteří se nacházeli v blízkosti místa letecké nehody a zahlédli pád letadla Z-37A do vodní nádrže, zavolali na linku tísňového volání. Jeden ze svědků se ihned vydal k troskám letounu ve vodní nádrži a pomáhal zraněnému pilotovi v kabině udržet hlavu nad hladinou vody. Do prostoru ihned vyjely jednotky HZS z Chlumce nad Cidlinou a Jičina a zdravotnická záchraná služba. Na místě letecké nehody přistál vrtulník LZS a letecký záchranář následně stabilizoval životní funkce až do příjezdu hasičů, kteří museli pilota vyprostit. Pilot byl transportován na plovoucích nosítkách na břeh a následně s těžkým zraněním transportován do traumatologického centra Fakultní nemocnice v Hradci Králové.

1.16 Testy a výzkum

NIL

1.17 Informace o provozních organizacích

Majitel a provozovatel letounu Z-37A, OK-HJF byl provozovatel leteckých prací, č. povolení 1175/LPR, ze dne 29. 3. 2013. Pilot prováděl lety k LCHČ na základě dohody o provedení práce v době od 1. 3. 2013 do 31. 10. 2013.

1.18 Doplnkové informace

1.18.1 Doplněk O předpisu Pravidla létání L 2, kromě jiného stanoví v ustanovení 1.2.2 minimální výšky letu při provádění leteckých prací během aktivní části letu²⁾:

1.2.2.1 Výška pracovního průletu se stanoví na základě technologických požadavků kladených na danou činnost, s ohledem na charakter terénu a meteorologické podmínky.

1.2.2.5 Minimální výška pro letecké práce v zemědělství, lesním hospodářství, při ochraně životního prostředí a při hašení požárů prováděné letouny a vrtulníky je stanovena následujícím způsobem:

a) ošetřování zemědělských kultur – minimální výška pracovního průletu 3 m nad vrcholky kultury;

1.18.2 Provozní příručka

Provozní příručka a Směrnice pro letecké práce stanoví v části Letecké práce v zemědělství kromě jiného:

5.12.2 Přelety k ošetřovanému pozemku

Minimální stanovená výška letu je 30 m nad zemí. Při rozhodování o směru letu k ošetřovanému pozemku musí brát velitel letadla v úvahu:

- možnosti nouzového přistání po trati,
- obtěžování obyvatelstva hlukem a jejich bezpečnost,
- okolí v oblasti nouzového odhozu obsahu kotle (obsah chemikálií),
- ekologickou ochranu krajiny, zejména vodních ploch,
- v kopcovitém terénu brát v úvahu stoupací možnosti letadla.

Je zakázáno létat přes takové rozsáhlé komplexy nevhodných ploch (dědiny, lesy, rybníky, zastavěné plochy), když není alespoň částečná možnost řešení situace v případě vysazení motoru.

²⁾ Dopl. O - I Změna č. 9/ČR 26.7.2012

1.18.3 Překážky v okolí pozemku

Po přistání na pracovní ploše piloti obdrželi od agronoma zemědělské firmy kopie mapy pozemků, které měli ošetřovat. Na mapě v měřítku 1:15000 byly barevně zvýrazněny plochy, určené k postřiku. Na mapě nejsou trasy elektrického vedení ani význačné překážky. Na mapě nalezené v kabině letounu OK-HJF nebyly zakresleny žádné překážky v okolí ploch určených k postřiku.

Při prohlídce místa bylo zjištěno, že okraj pole s kukuřicí, na straně přiléhající k východnímu okraji obce Žlunice má tvar mnohoúhelníku a je členitý. Na straně podél pozemní komunikace z obce Žlunice do obce Sběř je výběžek pole široký 60 m, podél pozemní komunikace a severní strany je ohraničený vzrostlými stromy. Severní strana pole o celkové délce cca 808 m má směr 290°.

Od severozápadního okraje pole vede na betonových sloupech vysokých 12 m a 10,5 m s vrcholovými rovinnými konzolami nadzemní vedení vysokého napětí 35 kV směrem k mřížovému stožáru o výšce 16 m, stojícího téměř uprostřed výběžku pole a cca 90 m od krajnice pozemní komunikace. Vedení 35 kV se dále nachází směrem na jihovýchod napříč polem. Podle sdělení ČEZ Distribuce a.s. byly měřením zjištěny skutečné výšky vedení. V prostoru stožáru jsou vodiče ve výšce 13,6 m a v místě před silnicí ve výšce 9,6 m.

1.18.4 Pracovní zatáčka

Pracovní zatáčka se z hlediska bezpečnosti provádí mimo plošné překážky (zastavěná místa), výškové překážky a se zatáčením proti větru. Výška letu během pracovní zatáčky je zpravidla 30 m, v případě okolností, které komplikují průběh, ve větší výšce. Stoupání do výšky pracovní zatáčky by měl pilot uskutečnit při rychlosti cca 120 km.h⁻¹ a zatáčku s náklonem 30° pak při rychlosti 130 km.h⁻¹. Při přetažení letounu v ostré zatáčce může dojít k pádu s velmi rychlým přechodem do sestupné spirály. Letové vlastnosti v zatáčce s výkonem motoru jsou příznivější než se staženou přípustí.

1.19 Způsoby odborného zjišťování příčin

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

2 Rozbory

Z šetření vyplynulo, že pilot měl odpovídající kvalifikaci a byl způsobilý letu. Letoun měl platné osvědčení kontroly letové způsobilosti. Při prohlídce draku a pohonné jednotky nebyly zjištěny žádné důkazy o poruše před nárazem.

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

Komise nezískala důkazy, na základě kterých by bylo možné jednoznačně stanovit závěry o sledu událostí, které vedly k pádu.

2.1 Analýza dopadu a stavu trosk

Destrukce letounu a výpovědi svědků ukazují, že před nárazem na hladinu se letoun pohyboval po dráze s velkým úhlem sklonu vůči vodní hladině. Letoun dopadl

64 m od řady stromů, resp. 94 m od severního okraje pole. Převažující deformační ráz byl ve směru podélné osy letounu. Svědčí o tom rozsáhlá deformace náběžných hran obou polovin křídla a směr deformace přídě. Z polohy vraku bylo odvozeno, že podstatné poškození letounu vzniklo při nárazu na hladinu a dno betonové nádrže. Větší síly pravděpodobně působily na pravou polovinu křídla, která narazila jako první, když byl letoun otočen kabinou do NW směru. Z toho lze dovodit ztrátu rychlosti v zatáčce.

Ze stavu vrtulových listů bylo odvozeno, že motor v době nárazu pracoval. Deformace motorového prostoru a levého boku pilotní kabiny nedovolily stanovit režim práce motoru. Ohledáním letounu při technické prohlídce nebyly nalezeny důkazy o poruše, která by bránila řízení letounu. Ze stavu ovládání zemědělského zařízení nebylo možné určit, zda pilot prováděl pracovní průlet s postřikem.

2.3 Podmínky letu

Nelze jednoznačně prokázat, zda pilot před leteckou nehodou již prováděl pracovní průlet se zahájením postřiku. Vzhledem k tvaru pozemku pravděpodobně bylo možné, že zvolil pracovní průlet v NW/SE směru ($110^{\circ}/290^{\circ}$). Úsek pracovní zatáčky před sklesáním do dalšího pracovního průletu nad ošetřovaným pozemkem by pravděpodobně byl v prostoru mimo okraj obce a za řadou stromů na kraji výběžku, kde se nacházela plocha s vodní nádrží. Je pravděpodobné, že teplotní kontrast rozdílného prohřátí pole s kukuřicí, stromořadí, vodní nádrže a vedlejší plochy s obilím mohl vyvolat místní termickou turbulenci.

2.4 Lidský faktor

Pilot měl odpovídající kvalifikaci a dlouholeté zkušenosti k provádění LCHČ s letounem Z-37A. S podmínkami letu byl seznámen z předcházejících letů k ošetření pozemků v blízkosti.

Situaci před pádem v zatáčce při malé rychlosti popsal jeden svědek. Podle svědka letoun před ostrou zatáčkou vpravo přilétl od plochy s kukuřicí a měl směr letu takový, jako kdyby letěl k domům v obytné zástavbě. Pak začal zatáčet při malé rychlosti ve směru od obce a k vodní nádrži za stromy.

Náhlý pád mohl nastat velkou pravděpodobností v důsledku neočekávané ztráty rychlosti po překročení kritického úhlu náběhu křídla (přetažení letounu) v průběhu pravé zatáčky s velkým náklonem. Nelze vyloučit, že předtím letoun stoupal k náboru výšky 30 m stanovené pro pracovní zatáčku a v daném místě zejména pro přelet nad překážkami a rychlost poklesla pod $120 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Ačkoli letoun byl vybaven signalizátorem přetažení, pilot si není schopen vybavit, zda v kritickém manévru před přetažením varovala signální svítilna a zvonek. Signalizátor přetažení je seřízen³⁾ tak, že varuje cca $10 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ nad pádovou rychlostí, zjištěnou při kontrolním letu v různé konfiguraci včetně zatáčky s náklonem 30° . Blízkost země v případě pravděpodobného pádu do spirály neumožnila pilotovi zvýšit rychlost potlačením a vybrání úspěšně dokončit. Pilot však uvedl ve výpovědi, že si rovněž nepamatuje tuto kritickou fázi před nárazem. Takový stav ztráty paměti, mohl nastat v souvislosti se zraněními a traumatizujícím stavem při letecké nehodě.

³⁾ Letová příručka pro letoun Z-37A Čmelák, Kapitola 6 Normální provozní úkony.

Spolupůsobícím faktorem mohly být komplikované podmínky pro pracovní nálet na počátku výběžku pole vzhledem k trase elektrického vedení a zejména stožáru odbočky vedení. Tato překážka při letu ve výšce pracovního průletu pravděpodobně splývala s pozadím tvořeným vzrostlými stromy, ale komise nezískala dostatek důkazů k určení, zda v důsledku toho pilot uviděl vedení pozdě a reagoval energickým přechodem do stoupání.

3 Závěry

3.1 Komise dospěla k následujícím závěrům

3.1.1 Letoun

- měl platné Osvědčení kontroly letové způsobilosti,
- v době vzletu hmotnost nepřekročila MTOW,
- byl doplněn palivem dne 17. 7. 2013 a v době letecké nehody bylo v nádržích dostatečné množství paliva,
- během doplňování nádrže chemickým postřikem před kritickým letem pilot neoznámil a mechanik nezjistil žádnou poruchu nebo závadu,
- není žádný důkaz o poruše letounu před tím, než letoun narazil do vody,
- ze stavu ovládání zemědělského zařízení nelze jednoznačně určit, zda se jednalo o postup před zahájením pracovních průletů,
- poškození letounu odpovídají nárazu pod velkým úhlem podélného sklonu s mírným náklonem vpravo.

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 prováděl manévr související s postupem k ošetření pole s kukuřicí postřikem insektidů,
- je pravděpodobné, že pilot, po průletu nad ošetřovaným polem a stoupání nad překážky v členitém terénu, zahájil pracovní zatáčku při malé rychlosti a prolétával prostorem s podmínkami pro vznik termické turbulence,
- během zatáčky náhle došlo v důsledku překročení kritického úhlu náběhu v zatáčce s velkým náklonem k pádu do spirály v blízkosti země, která neumožnila, aby pilot mohl reagovat odhozem náplně nádrže a zásahem do řízení k vybrání pádu,
- celková destrukce letounu byla důsledkem nárazu do vodní hladiny a dna nádrže.

3.2 Příčiny

Pravděpodobnou příčinou byla kombinace chyby v pilotáži během pracovní zatáčky a náhlého poryvu termické turbulence, které vedly k překročení kritického úhlu náběhu a pádu ze zatáčky v malé výšce.

4 Bezpečnostní doporučení

Vzhledem k okolnostem letecké nehody ÚZPLN nevydává bezpečnostní doporučení.

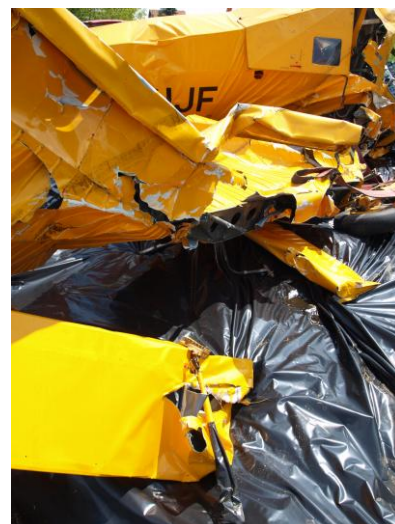
5 Přílohy

Poř.č.	Název přílohy	Počet listů
1.	Fotodokumentace stavu trosek	2

Fotodokumentace



Stav trosk letounu na místě letecké nehody



Stav levé poloviny křídla a boku trupu

Náběžná hrana pravé poloviny křídla



Stav pilotní kabiny po vyzdvihnutí troskek na břeh nádrže



Stav víka nádrže na chemikálie



Ocasní plochy



Deformace nádrže na chemikálie



Stav pohonné jednotky v místě uložení