



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

CZ-14-660

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

**o odborném zjišťování příčin letecké nehody
kluzáku Nimbus 2, poznávací značky HA-4540
v místě Bukovice, 11 km SSW LKMI
2. 11. 2014**

Praha
listopad 2014

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

AC	Alto cumulus
AGL	Nad úrovní země
AMSL	Nad střední hladinou moře
cm	centimetr
°C	Teplota ve stupních Celsia
CU	Cumulus
E	Východní zeměpisná délka
FEW	Skoro jasno (kategorie množství oblačnosti: 1 – 2 osminy)
FI(S)	Letový instruktor kluzáků
ft	Stopa (měrová jednotka - 0,3048 m)
GPS	Globální polohovací systém
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 (jednotka elektrického napětí)
LKMI	Veřejné vnitrostátní letiště Mikulovice
m	Metr
mm	milimetr
min	Minuta
MHz	Megahertz
MSG	Družice Meteosat
N	Severní zeměpisná šířka
NIL	Žádný
NKH	Příslušný úřad Maďarska
NW	Severozápad
QNH	Atmosférický tlak (redukovaný na střední hladinu moře podle podmínek standardní atmosféry, používaný pro nastavení tlakové stupnice výškoměru k zobrazení nadmořské výšky)
RWY	Dráha
s	Sekunda
S	Kluzák (kvalifikace „Sailplane“)
SSW	Jihojihozápad
UTC	Světový koordinovaný čas
ÚZPLN	Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
VDL	Kód provozního omezení zdravotní způsobilosti (Nosit korekční čočky)
VOP	Vodorovné ocasní plochy
VRB	Proměnlivý
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

A) Úvod

Majitel: soukromá osoba
Výrobce a model letadla: Schempp-Hirth Flugzeugbau GmbH, Nimbus 2
Poznávací značka: HA-4540
Místo: Bukovice - Jeseník, 11 km SSW LKMI
Datum a čas: 2. 11. 2014, 10:21 (všechny časy jsou UTC)

B) Informační přehled

Dne 2. 11. 2014 ÚZPLN obdržel oznámení letecké nehody kluzáku Nimbus 2 v prostoru obce Bukovice. Pilot prováděl let do vlnového proudění v rámci mezinárodní plachtařské akce „Vlnový kemp 2014“. V prostoru vypnutí z aerovleku ani v blízkém okolí nenavázal na vlnové proudění. Protože neměl dostatečnou výšku k doletu na LKMI, pokusil se neúspěšně vyhledat stoupavý proud nad svahy v blízkosti nouzové plochy Bukovice. V malé výšce pak zahájil přiblížení na přistání, ale v průběhu přistávacího manévru zachytil o vodič nadzemního elektrického vedení 22 kV. Kluzák narazil v malé vzdálenosti za vedením do země a do betonových sloupů a pletiva plotu. Pilot utrpěl lehké zranění. Kluzák byl nárazem významně poškozen.

Leteckou nehodu ohlásili svědci Policii ČR. Na místo letecké nehody se téhož dne dostavila komise ÚZPLN a shromáždila informace pro odborné zjišťování příčin.

Příčinu události zjišťovala komise ÚZPLN ve složení:

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

Závěrečnou zprávu vydal:

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

dne. 18. listopadu 2014

C) Hlavní část zprávy obsahuje:

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

1 Faktické informace

Průběh letu

Podle výpovědi pilota, záznamu letu v přístroji GPS¹⁾ „V.1 Flight Instrument“ a svědků předcházel rozhodnutí provést přistání do terénu a letecké nehodě následující průběh letu.

V 09:59 pilot provedl vzlet v aerovleku za letounem Z 42, k letu do vlnového proudění za pohořím Jeseníků. Po vzletu letěli směrem nad obec Bukovice, kde se v 10:06, ve výšce²⁾ 1206 m odpoutal od vlečného letounu. Pilot se snažil navázat na vlnové proudění. To se mu nepodařilo. V kroužení postupoval v klouzání podél západních úbočí od obce Domašov na severovýchod. V 10:18 se východně od nouzové plochy Bukovice nacházel již ve výšce cca 200 m AGL. Pokračoval však dál v klouzání nad jižní, sluncem ozářený svah nad obcí Bukovice, kde v 10:19 zahájil kroužení zatáčkami vpravo v cca 160 – 200 m AGL. Ani zde ale do stoupavého proudu nenavázal.

V 10:27 měl kluzák výšku cca 100 m AGL a pilot zatáčkou vpravo zahájil přiblížení na přistání do prostoru nouzové plochy Bukovice, kde předtím viděl přistát jiný kluzák. Ze záznamu GPS³⁾ vyplynuly následující parametry režimu v závěru letu. Při rychlosti cca 120 km·h⁻¹ klesal kurzem 189° a vertikální rychlostí cca 5 - 7 m·s⁻¹. Pak v mírném zatáčení do kurzu cca 210° přeletěl nad pozemní komunikací a domy podél ní ve výšce cca 50 m AGL, s vertikální rychlostí cca 5 m·s⁻¹. V 10:21:39 při vertikální rychlosti cca 3,6 m·s⁻¹ narazil do horního vodiče nadzemního elektrického vedení 22 kV.

Při střetu se vodič přetrhnul a kluzák pak narazil do země a do drátěného plotu vedeného na betonových sloupcích podél hranice parcely č. 432. Náraz způsobil destrukci křídla a ocasní části. Poškozený kluzák zůstal zachycen v pletivu. Pilot pak sám opustil kabinu.

Svědčyně, která z okna zahlédla kluzák letět nízko nad zemí, jeho náraz do vodiče elektrického vedení a náraz do země, ihned běžela k místu nehody. Poskytla pilotovi první pomoc, uložila jej do stabilizované polohy a zavolala telefonem na linku tísňového volání.

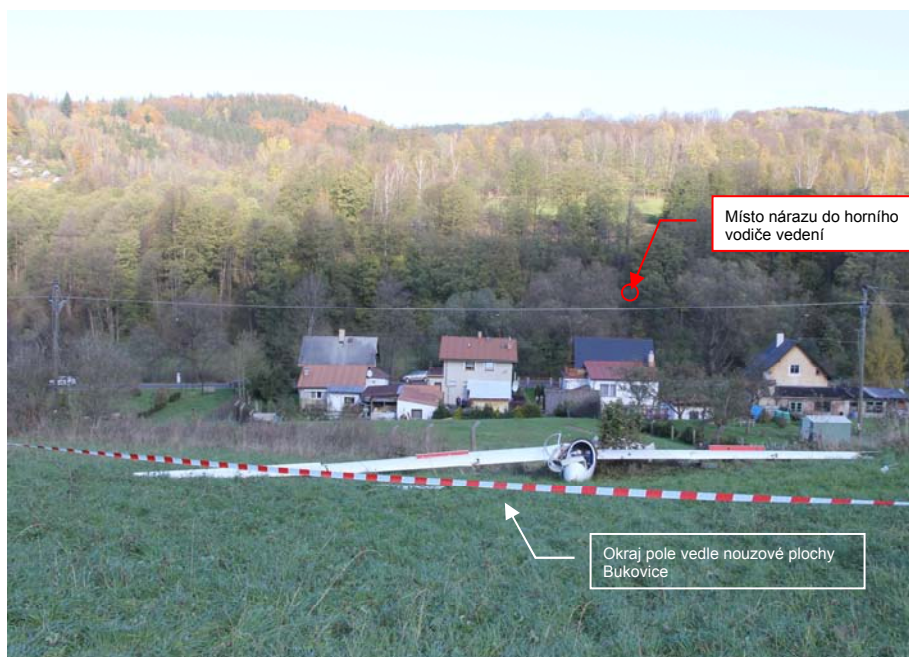
Na místo se dostavila ZZS, hlídka Policie ČR a jednotka HZS z Jeseníku. Pilot byl převezen ZZS do Fakultní nemocnice Olomouc.

Na nadzemním elektrickém vedení v místě nárazu kluzáku vznikla škoda, která nebyla vyčíslena. Porucha na místní rozvodné soustavě byla odstraněna pracovníky rozvodného závodu. V místě nárazu do země bylo křídlem zničeno 5 betonových sloupů vysokých 1,85 m a cca 40 m drátěného pletiva o výšce 1,4 m.

¹⁾ Datový soubor IGC hodnocený v programu SeeYou Flight Data (Naviter).

²⁾ Hladina podle parametru „Tlaková výška“ ze záznamu GPS.

³⁾ Parametry byly zaznamenány v intervalu 4 s. S leteckou GPS, která má schopnost přijímat signál z 12 satelitů najednou, je přesnost určení zeměpisných souřadnic (získána přibližně z 1 500 testů) polohy 10 – 13 metrů.



Obr. 1 Pohled na místo letecké nehody kluzáku HA-4540 a prostor přiblížení

Informace o osobách

1.5.1 Pilot

Osobní údaje:

- muž, věk 50 let,
- držitel platného průkazu pilota kluzáků vydaného NKH v roce 2002,
- kvalifikace S, FI (S), „Cloud flying“,
- poslední prodloužení kvalifikace 26. 9. 2014,
- osvědčení zdravotní způsobilosti 2. třídy platné, omezení VDL.

Letecké zkušenosti:

Pilot měl od roku 2001 zkušenosti s létáním na více typech kluzáků včetně létání v dlouhé vlně za Jeseníky. Na kluzáku Nimbus 2 létá od roku 2012. Celková doba letu podle zápisníku letů:

- | | |
|----------------------------|--------------|
| • na všech typech kluzáků: | 750 h 53 min |
| • na Nimbus 2: | 97 h 27 min |
| • za posledních 90 dní: | 28 h 14 min |

Kritický let byl v pořadí prvním dne 2. 11. 2014.

Pilot se podrobil dechové zkoušce na alkohol přístrojem Dräger s negativním výsledkem.

Informace o letadle

Letadlo Nimbus 2 je jednomístný celolaminátový kluzák, zařazený ve volné výkonnostní třídě. Konstrukčně se jedná o středoplošník s ocasní částí uspořádanou do písmena T s plovoucí výškovkou. Křídlo, čtyřdílné, o rozpětí 20,3 m, je opatřeno polohovatelnou klapkou na odtokové hraně křídla a výsuvnými aerodynamickými brzdami. Kluzák je také vybaven brzdícím padáčkem pro zvýšení odporu při přistávacím manévru. Přistávací zařízení tvoří zatahovací kolo ve spodní části trupu.

Typ:	Nimbus 2
Poznávací značka:	HA-4540
Výrobce:	Schempp-Hirth Flugzeugbau GmbH
Rok výroby:	1974
Výrobní číslo:	71
Osvědčení kontroly letové způsobilosti:	platné
Potvrzení o údržbě a uvolnění do provozu:	platné
Celkový nálet hodin do 2. 11. 2014:	3193 h 27 min
Pojištění odpovědnosti za škodu:	platné

Meteorologická situace

Podle zprávy Letecké meteorologické služby Českého hydrometeorologického ústavu v týlu tlakové výše nad východní Evropou proudil nad ČR zejména ve vyšších hladinách atmosféry teplý vzduch od jihozápadu. Podle odborného odhadu byla meteorologická situace v místě letecké nehody následující:

Přízemní vítr:	160° - 240° / 6 - 14 kt
Výškový vítr:	1000 ft (AGL) 210° / 12 kt, 2000 ft (AMSL) 240° / 7 kt, 5000 ft 240° / 15 kt (AMSL)
Stav počasí:	skoro jasno, beze srážek
Dohlednost:	nad 10 km
Oblačnost:	FEW CI nad 10 000 ft (AMSL)
Turbulence:	NIL
Teplota:	2000 ft / + 7°C, 5000 ft / +8°C

Z hodnocení podmínek při vlnovém proudění v době letecké nehody pilotem jiného kluzáku vyplývá, že vlna nebyla příliš silná, ale bylo nezvyklé teplo. Vyskytoval se ojedinělý čočkovitý AC. Snímek družice MSG⁴⁾ je na obrázku č. 2.



Obr. 2 Snímek družice MSG z 10:00.

⁴⁾ Čas snímku je uveden v UTC. Jedná se o čas začátku snímání celého zemského disku, území ČR je snímáno o cca 10 minut později.

Informace o letišti

Letiště LKMI je veřejné vnitrostátní letiště. Pro provoz letounů a kluzáků se používá travnatá RWY 05/23 o rozměrech 1000 x 90 m. Nadmořská výška letiště je 1375 ft / 419 m. Pro spojení je určen kmitočet 123,5 MHz Jeseník RADIO.

Nouzová plocha Bukovice (21/03), se nachází v katastru obce Jeseník - Bukovice, ve vzdálenosti 11 km SW LKMI, poloha 50° 12' 50,30" N, 17° 12' 45,03" E. Jde o zemědělsky užívanou plochu na mírném svahu, viz obrázek č. 3. Nadmořská výška středu plochy je 470 m n. m. Na části plochy byl únosný travnatý povrch. Před severním a podél západního okraje plochy vede trasa nadzemního elektrického vedení 22 kV. Horní vodič byl ve výšce 12 m a krajní spodní 11 m nad zemí.



Obr. 3 Schéma nouzové plochy Bukovice⁵⁾

Popis místa nehody a troskek

Místo letecké nehody se nacházelo na mírném svahu, který od pozemní komunikace v obci Bukovice stoupal o cca 12 m, na rozhraní pole a oplocené zahrady. Havarovaný kluzák měl podélnou osu orientovanou do směru 235°, s přídílí ve vzdálenosti 49 m od linie nadzemního elektrického vedení na betonových sloupech vzdálených od sebe 53 m a vysokých 12 m (levý) a 11 m (pravý). Pata sloupů byla o 6 m níže než terén na okraji pole, kde se kluzák zastavil.

Trasa nadzemního elektrického vedení vede po hranici zahrad souběžně s pozemní komunikací v obci Bukovice a Dětřichov ve směru 122°/302°. Kluzák narazil do horního fázového vodiče pravým krytem podvozku a přetrhl ho ve vzdálenosti cca 16,5 m od sloupu. Narazil pak do země na hranici pozemku a pole, na které pilot zamýšlel přistát.

Příď trupu narazila do pletiva a překryt kabiny byl rozbitý. Podvozkové kolo bylo vysunutě a oba kryty se odtrhly ze závěsů. Kýl s výškovkou se odlomil v přechodu do konce trupu a táhlo řízení se zlomilo. Při manipulaci s troskami byly lana a táhlo řízení přerušeny.

⁵⁾ Směrnice pro létání v dlouhé vlně za Jeseníky – příloha D, vydání 2006, aktualizace 16. 10. 2014.

Při nárazu došlo k odtržení celé levé vnější části křídla v délce 4,5 m a proražení konstrukce křídla ve vzdálenosti cca 2,05 m od kořene. Odtržená část křídla se nacházela vpravo od přídělě cca 9,4 m před přídělí a 8,9 m před pravou polovinou křídla. Pravá polovina křídla byla u kořene rozdrčená až k hlavnímu nosníku. Na odtokové straně byla utržená část klapky. Ve vzdálenosti 2,05 m od kořene byla konstrukce působením velké síly při nárazu do betonového sloupku rozdrčena do hloubky profilu až k nosníku. Brzdící klapky na horní straně křídla byly vysunuté.

V pilotní kabině se odtrhla palubní deska z míst uchycení k trupu. Přístrojové vybavení nebylo významně poškozeno, skříňka radiostanice se vytrhla z palubní desky. Výškoměr nastavený na tlak 975 mm ukazoval výšku cca 100 m. Ostatní přístroje ukazovaly nulové hodnoty.

Stav místa letecké nehody a havarovaného kluzáku je na fotografiích v příloze. Zeměpisné souřadnice místa konečné polohy kluzáku byly 50°12'51''N a 017°13'09''E. Havarovaný kluzák byl komisí prohlédnut na místě letecké nehody. Po rozložení a uložení do transportního vozu byl přemístěn do prostoru na letišti LKMI a předán majiteli.

Doplňkové informace

Aeroklub Jeseník vydal za účelem zabezpečení letů kluzáků ve vlnovém proudění z letiště Aeroklubu Jeseník – Mikulovice Směrnici pro létání v dlouhé vlně za Jeseníky. Letový provoz dne 2. 11. 2014 byl na LKMI zahájen v 07:00, v používání byla RWY 23. Vzlety kluzáků probíhaly aerovlekem letouny Z 42 a Z 226MS.

Pilot vlečného letounu k průběhu vzletu a aerovleku uvedl, že to byl v pořadí 13. aerovlek z LKMI do vlnového proudění během provozu dne 2. 11. 2014. Vlek byl klidný, turbulence minimální. Pilot kluzáku se vypnul ve výšce cca 1800 ft QNH v oblasti stoupavého proudění v prostoru Bělá pod Pradědem, pod skupinou dalších kluzáků a ve stoupání cca 2 – 3 m·s⁻¹.

Zahraniční pilot ve výpovědi uvedl, že přistál na nouzové ploše Bukovice v 10:12. Přistání proběhlo normálně, v místě dosednutí byl mírný protivítr a travní porost vysoký cca 20 – 30 cm. Když opustil kluzák a telefonoval, viděl jiný kluzák ve výšce, kterou odhadl cca 200 m nad zemí. Z polohy kluzáku po poslední zatáčce na přiblížení poznal, že nedosedne na nouzové ploše, ale na sousedním poli, kde byly podobné podmínky. Viděl, že přistávací manévr byl normální, kluzák minul řadu keřů. Vzápětí uslyšel dva hlasité zvuky a kluzák již dále nezahlédl jet po poli. Šel proto k místu, kde kluzák zmizel a které bylo vzdáleno cca 300 – 400 m. Na místě uviděl zničený kluzák na okraji pole. Pilot ležel vedle kluzáku ve stabilizované poloze a reagoval. První pomoc mu poskytli místní obyvatelé, kteří uvědomili policii a lékaře. Vrátil se ke svému kluzáku a rádiem informoval posádky letících kluzáků, aby informaci o události předaly na LKMI.

2 Rozbory

Stav letadla

Při prohlídce havarovaného kluzáku nebyly nalezeny žádné zjevné známky poruchy, která by mohla vzniknout před leteckou nehodou.

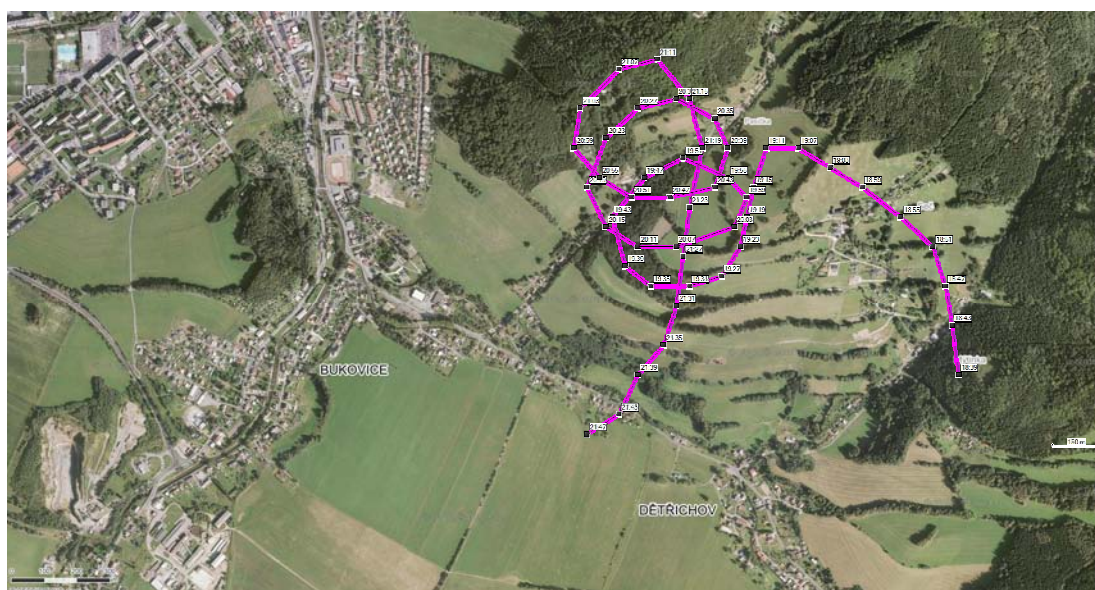
Postup pilota

Vlek byl proveden standardním způsobem a kluzák měl při odpojení v 10:06:23 převýšení nad terénem cca 751 m. Pilot během postupu ve směru údolí Bělé navenával na vlnové proudění. Od 10:08 přešel do klesání a stoupavé proudy vyhledával nad západními svahy údolí směrem k Jeseníku. Východně Bukovic manévroval podél svahů po dobu cca 6 min až do 10:18:20, kdy v prostoru cca 1,3 km východně od nouzové plochy sklesal do cca 200 m AGL. V té době měl dostatečnou výškovou rezervu a mohl provést přistávací manévry na nouzovou plochu Bukovice.

Šířka nouzové plochy, pravděpodobný směr a rychlost přízemního větru přitom umožňovaly přistání kluzáku s dostatečným rozstupem od překážek, zejména nadzemního elektrického vedení na okraji plochy.

Pilot se ještě pokusil vyhledat vzestupný proud nad jižním a východním úbočím v prostoru Krásná vyhlídka – Mýtinka, ve vzdálenosti cca 400 – 1000 m od nouzové plochy. Nezahájil manévry na přistání včas, ale až když v průběhu tří zatáček ztratil výšku pod cca 100 m AGL. Zvolil přistání na pole nedaleko místa, kde přistál další kluzák.

To mělo za následek, že pilot přistávací manévry (průměrná hodnota klesání byla $5 - 7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) uskutečnil v malé výšce přes obytnou zástavbu a směr přistání byl šikmo proti slunci. Sloupy nadzemního elektrického vedení stojí na okraji zahrad s mírným přenížením vůči úrovni terénu pole a je pravděpodobné, že vodiče nebyly zřetelně vidět. Kluzák narazil do horního vodiče a v důsledku toho se zbrzdil a narazil do země a sloupků plotu.



Obr. 6 Trasa letu v blízkosti nouzové plochy a při přistání

3 Závěry

3.1 Komise dospěla k následujícím závěrům:

- pilot byl způsobilý letu a měl dostatečné zkušenosti na kluzácích,
- kluzák byl způsobilý letu,
- pilot nenavázal na vlnové proudění a při vyhledávání stoupavého proudu trvale klesal směrem k nouzové ploše Bukovice,
- pro přistání na nouzové ploše se nerozhodl včas, když pak prováděl přiblížení na přistání, sklesal až do výšky vodičů nadzemního elektrického vedení,
- z důkazů je zřejmé, že pilot v konečné fázi přistání a nízko nad zemí již nestačil zabránit nárazu kluzáku do vodičů, který měl za následek zbrzdění a náraz do země,
- kluzák byl významně poškozen působením sil při nárazu do betonových sloupků plotu a do země.

3.2 Příčiny

Příčinou byl pozdě zahájený manévr na přistání, jehož důsledkem byla nedostatečná výška a náraz do vodiče elektrického vedení.

Spolupůsobícím faktorem pravděpodobně bylo, že vodiče nebyly zřetelně vidět proti terénu ve směru přistání šikmo proti slunci.

4 Bezpečnostní doporučení

Se zřetelem k okolnostem letecké nehody ÚZPLN bezpečnostní doporučení nevydává.

5 Přílohy

Poř.č.	Název přílohy	Počet listů
1.	Fotodokumentace z místa LN	2
2.	Záznam letu	1

FOTODOKUMENTACE



Pohled na prostor nárazu kluzáku do vedení: proti směru přistání (vlevo) a ve směru přistání (vpravo)



Sloupy nadzemního elektrického vedení 22 kV v místě nárazu kluzáku do vodiče (levý) a (pravý)



Místo nárazu do země a do drátěného plotu napnutého na betonových sloupčích



Poškození krytu kabiny a křídla



Poškození pravé vnitřní části křídla



Poškození levé vnitřní části křídla



Destrukce kořene levé vnější části křídla a odlomená levá vnější část

Parametry letu podle záznamu trasy v GPS „V.1 Flight Instrument”

v době od 10:18:39 do konce letu v 10:21:47

ČAS	N	E	TL. výška [m]	AGL [m]	IAS [km.h ⁻¹]	Vario [m.s ⁻¹]	Kurz [°]
10:18:39	50° 12' 50"	17° 13' 57"	704	159	99,6	-0,9	353
43	50° 12' 55"	17° 13' 56"	704	179	99,3	0	357
47	50° 12' 59"	17° 13' 55"	704	173	84,2	0	346
51	50° 13' 03"	17° 13' 53"	704	154	87,0	-1,5	337
55	50° 13' 06"	17° 13' 48"	692	127	93,2	-1,0	313
59	50° 13' 09"	17° 13' 42"	696	113	84,3	1,3	307
10:19:03	50° 13' 11"	17° 13' 37"	702	109	82,4	1,3	301
07	50° 13' 13"	17° 13' 32"	706	125	83,2	0,6	286
11	50° 13' 13"	17° 13' 27"	707	149	76,3	0,8	274
15	50° 13' 09"	17° 13' 25"	712	156	102,8	0,6	199
19	50° 13' 06"	17° 13' 24"	712	162	89,7	-0,3	193
23	50° 13' 03"	17° 13' 23"	710	176	102,5	-0,4	204
27	50° 13' 00"	17° 13' 20"	709	200	112,6	-0,8	217
31	50° 12' 59"	17° 13' 15"	704	215	97,0	-1,6	253
35	50° 12' 59"	17° 13' 09"	696	217	80,5	-1,3	279
39	50° 13' 01"	17° 13' 05"	694	219	62,8	-0,9	297
43	50° 13' 06"	17° 13' 03"	689	210	67,8	-0,8	341
47	50° 13' 10"	17° 13' 08"	688	190	87,9	0,3	020
51	50° 13' 12"	17° 13' 14"	691	181	88,0	0,4	046
55	50° 13' 10"	17° 13' 21"	691	147	101,4	0,9	090
59	50° 13' 08"	17° 13' 24"	698	147	93,7	0,1	121
10:20:03	50° 13' 05"	17° 13' 22"	692	152	75,4	-0,6	176
07	50° 13' 03"	17° 13' 13"	693	187	78,3	-0,3	263
11	50° 13' 03"	17° 13' 07"	690	205	74,8	-1,3	274
15	50° 13' 05"	17° 13' 02"	683	206	69,0	-1,8	298
19	50° 13' 09"	17° 12' 59"	676	185	72,2	-0,6	324
23	50° 13' 14"	17° 13' 02"	678	165	74,4	0,3	005
27	50° 13' 17"	17° 13' 07"	678	140	71,8	2,3	034
31	50° 13' 18"	17° 13' 13"	696	153	92,2	2,3	067
35	50° 13' 16"	17° 13' 19"	696	164	89,8	-0,6	102
39	50° 13' 13"	17° 13' 21"	691	147	87,0	-1,4	137
43	50° 13' 09"	17° 13' 19"	685	145	104,5	-1,8	189
47	50° 13' 08"	17° 13' 12"	677	168	83,6	-2,3	257
51	50° 13' 08"	17° 13' 06"	667	176	84,7	-2,6	275
55	50° 13' 10"	17° 13' 01"	656	162	83,4	-2,8	308
59	50° 13' 13"	17° 12' 57"	645	147	78,4	-1,9	319
10:21:03	50° 13' 17"	17° 12' 58"	641	119	73,8	-1,0	355
07	50° 13' 21"	17° 13' 04"	637	67	103,6	-0,8	039
11	50° 13' 22"	17° 13' 10"	635	49	94,2	-1,3	055
15	50° 13' 18"	17° 13' 15"	627	82	107,2	-3,3	107
19	50° 13' 13"	17° 13' 17"	609	87	126,2	-7,9	154
23	50° 13' 07"	17° 13' 15"	564	43	146,5	-7,1	189
27	50° 13' 02"	17° 13' 14"	552	50	144,3	-3,8	187
31	50° 12' 57"	17° 13' 13"	534	56	140,8	-5,1	188
35	50° 12' 53"	17° 13' 11"	511	38	139,6	-5,3	206
39	50° 12' 50"	17° 13' 07"	492	6	133,5	-3,6	211
43	50° 12' 46"	17° 13' 04"	482	**	133,5	-2,1	213
47	50° 12' 44"	17° 12' 59"	475	**	122,9	-0,9	223