



ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

**o odborném zjišťování příčin incidentu
letounu Beech 400A, poznávací značky OK-EAS
na LKPD
dne 31. 1. 2017**

Praha
říjen 2017

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 zkratek

AIP	Letecká informační příručka
AMSL	Nad střední hladinou moře
AOC	Osvědčení leteckého provozovatele
APP	Přibližovací stanoviště řízení
ARP	Vztažný bod letiště
ATC	Řízení letového provozu
ATCo	Řídící letového provozu
ATPL (A)	Průkaz dopravního pilota letounů
ATS	Letové provozní služby
BA	Brzdný účinek
BKN	Oblačno až skoro zataženo
CPL(A)	Průkaz obchodního pilota letounů
CU	Cumulus
CWY	Předpolí
CZ	Kód - Česká republika
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
E	Východ
ELEV	Výška nad mořem
FEW	Skoro jasno
FIR	Letová informační oblast
FL	Letová hladina
ILS	Standardní systém přesných přibližovacích majáků
IR	Kvalifikace pro lety podle přístrojů
LKPD	Vojenské letiště s civilním letovým provozem Pardubice
LKPR	Veřejné mezinárodní letiště Praha/Ruzyně
MAC	Střední aerodynamická tětva
MEP land	Vícemotorový pístový letoun pozemní (kvalifikace)
METAR	Pravidelná letištní zpráva
MHz	Megahertz
MTMA	Vojenská koncová řízená oblast
N	Sever
NE	Severovýchod
NM	Námořní míle
OVC	Zataženo
PK	Nesměrový radiomaják
PM	Monitorující pilot
PF	Řídící pilot
R	Pravá
RVR	Dráhová dohlednost
RWY	Dráha
SLZ	Směna letištního zabezpečení
SN	Sníh (-SN slabý sníh)
SNOWTAM	NOTAM zvláštní série (oznamuje stanovenou formou nebezpečné podmínky na pohybové ploše, způsobené sněhem, ledem, rozbředlým sněhem nebo stojící vodou původem ze sněhu, tajícího sněhu nebo ledu nebo jejich pomínutí)
THR	Práh dráhy
TWR	Věž
TWY	Pojezdová dráha
UTC	Světový koordinovaný čas
ÚZPLN	Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod

VDL	Kód zdravotního omezení
VFR	Pravidla pro let za viditelnosti
VMC	Meteorologické podmínky pro let za viditelnosti
V _{REF}	Referenční přibližovací rychlost v přistávací konfiguraci
V _{GS}	Rychlost měřená systémem GPS vyjadřuje relativní rychlost vůči zemi

Použité jednotky

°C	Teplota ve stupních Celsia
ft	Stopa (jednotka délky - 0,3048 m)
g	Gram
hPa	Hektopascal (jednotka atmosférického tlaku)
KIAS	Indikovaná vzdušná rychlost v uzlech
km	Kilometr
kt	Uzel (jednotka rychlosti - 1,852 km h-1)
h	Hodina
m	Metr
min	Minuta
mm	Milimetr
MHz	Megahertz
NM	Námořní míle
RPM	Otáčky za minutu
s	Sekunda

A) Úvod

Majitel: Raiffeisen Leasing, s.r.o.
Výrobce a model letadla: Hawker Beechcraft Corporation, Beech 400A
Poznávací značka: OK-EAS
Místo: RWY 27 LKPD
Datum a čas: 31. 1. 2017, 11:24 (všechny časy jsou UTC)

B) Informační přehled

Dne 31. 1. 2017 přijal ÚZPLN oznámení, že při letu letounu Beech 400A došlo po přistání k vyjetí za RWY 27 LKPD. Posádka prováděla let číslo TIE020Y z Ženevy (LSGG) s plánovaným přistáním na LKPD. Po přesném přiblížení na RWY 27 LKPD dosedla na dráhu, která byla ošetřena hotovostní jednotkou zimní údržby letiště. Protože průběh ošetření komplikovalo sněžení, byly na základě předchozího měření odhadnuty brzdné účinky jako střední. V průběhu dojezdu letounu posádka vnímala brzdny účinek jako špatný. Když se letoun ve výběhu blížil ke konci RWY 27 velitel letadla se pokusil zatočit vlevo a pak vpravo, aby uvolnil dráhu poslední pojezdovou dráhou. Letoun se však dostal do smyku, pootočil se o cca 90°, přejel rychlostí 15 – 20 kt přes konec dráhy a s rotací vpravo vyjel do předpolí. V průběhu prohlídky na místě nebylo zjištěno poškození letounu.

Inspektor ÚZPLN na základě informace o události dne 31. 1. 2017 v součinnosti s provozovatelem a s orgány Policie ČR shromáždil informace významné pro odborné zjišťování příčin.

Příčinu události zjišťoval odpovědný inspektor Ing. Stanislav Suchý.

Závěrečnou zprávu vydal:

ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD

Beranových 130
199 01 PRAHA 99

dne 30. října 2017

C) Hlavní část zprávy obsahuje:

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

1 Faktické informace

1.1 Průběh letu

Průběh letu byl popsán ze záznamu dat zapisovače, z výpovědi posádky a personálu letiště a ze záznamů ATS a kamerového systému na letišti Pardubice. Popis letu byl rozdělen do několika úseků.

1.1.1 Průběh letu – úsek před vstupem do MTMA Pardubice

Podle podaného letového plánu dvoučlenná posádka prováděla let číslo TIE020Y z Ženevy (LSGG) se třemi cestujícími na palubě, s plánovaným přistáním na LKPD v 12:00. Posádka uskutečnila vzlet z LSGG v 10:00. Velitel letadla byl monitorující pilot (PM), druhý pilot byl ve funkci řídicího pilota (PF). Posádka neobdržela SNOWTAM LKPD a proto se spojila s handlingem na LKPD a žádala informaci o stavu letiště. Přijala informaci, že letiště bude uklizeno před jejich příletem. Na základě toho byla, pokud by stav dráhy na LKPD nevyhovoval pro přistání, připravena přistát na LKPR.

V 11:02, při vstupu do FIR Praha v blízkosti bodu DOMAL, posádka poprvé navázala radiotelefonní spojení s TWR LKPD na druhé radiostanici. Řídící letového provozu TWR předal informaci o počasí a stavu letiště s doplněním: „*runway conditions - runway is clear of snow, width 45 m, length 2500 m, braking action medium to good¹⁾, wet snow cover on RWY 1 mm*“. Posádka na základě informace o směru větru na LKPD zvažovala možnost přiblížení okruhem na RWY 09. Meteorologické podmínky na LKPD ale byly pod minimy pro přiblížení okruhem na RWY 09. Posádka kontrolovala dostupné informace a údaje týkající se výkonnosti a použitelné délky přistání a dospěla k závěru, že přistání na RWY 27 je bezpečné, V_{REF} byla stanovena 109 KIAS.

1.1.2 Úsek vektorování na přiblížení

V 11:12:06 posádka při příletu k PK navázala spojení s APP Pardubice. Řídící letového provozu (APP) předal posádce informace o počasí a stavu dráhy na LKPD s uvedením doplňující informace: „*we have runway snow removed, on the width 4... correction 45 m, length 2500 m, rest of RWY 3 mm of wet snow braking action medium*“. Posádka informaci potvrdila.

V 11:13:13 jí ATCo předal instrukci ke klesání do FL 60 s tím, aby očekávala vektorování pro přiblížení ILS na RWY 27. V 11:14:25 ATCo zahájil vektorování letu TIE020Y s postupným klesáním do 3000 ft AMSL. Při přiblížení byla rychlost cca 110 KIAS.

V 11:19:11 posádka ohlásila plné usazení na ILS RWY 27 a ATCo jí dal instrukci přechodu na spojení s TWR.

1.1.3 Průběh letu – úsek přistání a vyjetí

V 11:21 posádka letu TIE020Y navázala spojení s TWR, ohlásila plné usazení ILS 27 ve vzdálenosti 6 NM. Řídící letového provozu TWR vydal povolení k přistání na RWY 27 a doplnil informaci o směru a rychlosti větru a dráhové dohlednosti: „*Wind 080 5 kt present visibility RVR 27 touch down zone 1700 m light snow*“. Vzápětí ATCo informoval posádku o možnosti zapnutí světel zábleskové osy. Po souhlasu posádky oznámil zapnutí zábleskové osy. Když posádka získala vizuální reference, jevila se

¹⁾ Brzdný účinek - ustálený odborný letecký výraz pro vyjádření velikosti odporu povrchu vůči pneumatice při pohybu letadla po pohybové ploše letiště.

RWY celá pokrytá sněhem a dráhové značení nebylo vidět. Při sklesání do výšky 50 ft nad zemí posádka snížila výkon motorů na volnoběh.

V 11:24, po přistání, posádka použila brzdy a pozemní spoilers. Na systému brzd nezjistila žádnou anomálii. Brzdný účinek posádka vnímala jako špatný. Když se letoun ve výběhu blížil ke konci RWY, velitel letadla převzal řízení a pokusil se zatočit vlevo a pak vpravo, aby využil vzdálenost zbývající k poslední pojezdové dráze D. Letoun se dostal do smyku, pootočil o cca 90°, přejel rychlostí 15 – 20 kt přes konec RWY 27 a s rotací vpravo vyjel do předpolí. Posádka přitom vnímala stejné zbrzdění, jako ve smyku ještě na dráze. V předpolí bylo cítit silnější zbrzdění a letoun se zastavil pootočený o cca 170°, cca 30 m v předpolí. V 11.24 oznámil řidič vozidla „Follow-Me EBA“ čekající na TWY D, že letoun po přistání vyjel mimo dráhu. Posádka oznámila vyjetí TWR v 11:25. Ze svého stanoviště ATCo neviděl na konec RWY 27 ani fázi vyjetí letounu do předpolí. Předal posádce instrukci: „*Stand-by for local assistance*“. Posádka instrukci potvrdila.

Celý pohyb v předpolí posádka vnímala jako plynulý, proto se rozhodla neevakuovat letoun. Vyčkala příjezdu jednotky letištní záchranné a požární služby. Po jejich příjezdu posádka provedla dle kontrolního seznamu úkony po přistání kromě zasunutí klapek. Pak vypnula motory a provedla úkony po zastavení letounu. Potom vystoupili cestující, kteří byli převezeni do odbavovací haly letiště. Posádka zůstala u letounu, aby asistovala při prohlídce, zda letoun není poškozen a je možné jeho přetažení na stojánku.

1.2 Zranění osob

Ke zranění osob nedošlo

1.3 Poškození letadla

Letoun nebyl poškozen



Obrázek č. 1 Letoun Beech 400A po vyjetí z RWY 27.

1.4 Ostatní škody

NIL

1.5 Informace o osobách

1.5.1 Posádka letadla

Letovou posádku tvořili velitel letadla (PM) a druhý pilot (PF).

1.5.1.1 Velitel letadla

Muž - věk: 34 let

Průkaz způsobilosti: CZ ATPL (A) vydaný 9. 3. 2015

Kvalifikace: Beech 400/MU300/IR platná do 30. 11. 2017

Osvědčení zdravotní způsobilosti: 1. třídy, platné do 4. 4. 2017 (VDL)

Nálet celkem: 2 495 h

Nálet jako PIC: 909 h

Nálet na typu Beech 400: 2 203 h

Za posledních 90 dní: 117 h 20 min

Za posledních 30 dní: 32 h 03 min

Za posledních 24 hod: 6 h 10 min, z toho jako PF 1 h 50 min

Velitel letadla měl před službou odpočinek v délce 12 h 25 min. V době incidentu byl ve službě 2 h 23 min. Poslední přezkoušení absolvoval 21. 10. 2016.

1.5.1.2 Druhý pilot

Muž - věk: 24 let

Průkaz způsobilosti: CZ CPL (A) vydaný 5. 8. 2015

Kvalifikace: Beech 400/MU300/IR platná do 30. 11. 2017

Osvědčení zdravotní způsobilosti: 1. třídy, platné do 30. 6. 2017

Nálet celkem: 854 h

Nálet jako PIC: 130 h

Nálet na typu Beech 400: 579 h

Za posledních 90 dní: 90 h 55 min

Za posledních 30 dní: 27 h 00 min

Za posledních 24 hod: 6 h 10 min, z toho jako PF 4 h 20 min

Druhý pilot měl před službou odpočinek v délce 12 h 25 min. V době incidentu byl ve službě 2 h 23 min. Poslední přezkoušení absolvoval 2. 9. 2016.

1.5.2 Směna ATS LKPD

1.5.2.1 Vedoucí směny ATS

Muž – věk: 38 let

Průkaz způsobilosti: platný do 30. 4. 2017

Zdravotní způsobilost: platná do 24. 4. 2017

Kvalifikace: řídicí letového provozu (ADI/TWR/RAD, APS/TCL, APS/ PAR, OJTI)

Doba praxe na stanovišti: od roku 1999

1.5.2.2 Člen směny ATS (ATCo TWR)

Muž – věk: 53 let

Průkaz způsobilosti: platný do 31. 5. 2017

Zdravotní způsobilost: platná do 6. 4. 2017

Kvalifikace: řídicí letového provozu (ADI/TWR/RAD,APS/TCL,APS/PAR, OJTI)

Doba praxe na stanovišti: od roku 1997

1.5.3 Směna letištního zabezpečení LKPD

Velitel směny letištního zabezpečení

Muž – věk: 35 let

Doba praxe ve výkonu letištního zabezpečení: 2 roky

1.6 Informace o letadle

1.6.1 Všeobecně

Letoun Beech 400A je malý dvoumotorový proudový dopravní celokovový dolnoplošník, pilotovaný posádkou dvou pilotů. Může přepravovat osm cestujících v přetlakové kabině. Dva motory Williams FJ44-3AP jsou instalovány na zadní části trupu. Je vybaven tříkolovým hydraulicky zatahovatelným podvozkem předového typu. Letoun není vybaven a nemá charakteristiky pro vzlety a přistání na krátkých drahách. Je certifikován pro vzlety a přistání pouze na zpevněných drahách.

1.6.2 Základní informace

Poznávací značka:	OK-EAS	
Výrobce:	Hawker Beechcraft Corporation, USA	
Typ:	Beech 400A	
Výrobní číslo:	RK-180	
Osvědčení kontroly letové způsobilosti:	platné do 25. 9. 2017	
Potvrzení o údržbě a uvolnění do provozu:	platné	
Celkový nálet:	10 848 h 00 min	
Pojištění odpovědnosti za škodu:	platné	
Pohonná jednotka	Levý:	Pravý:
Motor - typ:	FJ44-3AP	FJ44-3AP
Výrobní číslo:	252759	252760

Letoun s pozn. značkou OK-EAS je provozován Time Air, s.r.o. pro účely provozu v obchodní letecké dopravě dle AOC č. CZ-53.

1.6.3 Hmotnost a vyvážení letadla

Podle údajů dokumentu „Loadsheet“ poskytnutého provozovatelem, letadlo na let z Ženevy do Pardubic odstartovalo se vzletovou hmotností 6 810 kg (s polohou těžiště 20,5% MAC) a předpokládanou přistávací hmotností 6 043 kg (s polohou těžiště 19,2% MAC). Na základě množství spotřebovaného paliva byla v době přistání hmotnost letadla 6 129 kg (s polohou těžiště 19,3% MAC). Maximální povolená přistávací hmotnost pro typ Beech 400A je 7 128 kg. Pro výpočet potřebné délky přistání a stanovení V_{REF} piloti počítali s přistávací hmotností 6 130 kg.

1.6.4. Technická prohlídka letounu

Technik provozovatele prohlédl letoun druhý den po incidentu. Prohlídkou nebylo zjištěno poškození letounu.

1.6.5 Letová příručka

Z letové příručky Beech 400A a z ní vycházející dokumentace vyplynulo, že pro zvolenou konfiguraci vztlakových klapek 30°, referenční hmotnost letounu 6 130 kg a nahlášený stav dráhy (vítr 080°/5 kt, dráha pokrytá mokrým sněhem 1 mm, brzdné účinky střední), by potřebná délka přistání byla 1 457 m.

1.7 Meteorologická situace

1.7.1 Všeobecně

Podle zprávy Letecké meteorologické služby ČHMÚ počasí ovlivňovala vyplňující se tlaková níže nad střední Evropou. Současně postupovala výšková cyklona z Německa do Čech a způsobovala slabé až mírné sněžení.

1.7.2 Zprávy METAR ze stanice LKPD jsou v tabulce 1.

Tabulka 1

Čas	Směr a rychlost větru	Dohlednost [m]	Stav počasí / Jevy v poslední hodině	Oblačnost	Teplota	QNH
10:00	090° 7 kt	4000	-SN	BKN 024	- 4°C	1017 hPa
11:00	090° 8 kt	1500	SN	FEW 005 OVC 024	- 4°C	1017 hPa
12:00	090° 7 kt	4000	-SN	SCT 005 OVC 023	- 4°C	1017 hPa
13:00	090° 5 kt	5000	-SN	OVC 023	- 4°C	1017 hPa

Radarové snímky z 11:00 a 12:00 jsou uvedeny v příloze 1.

1.7.3 Údaj o zadní složce větru

Měření přízemního větru na LKPD se provádí dvěma anemometry MW300, které jsou umístěny na obou koncích RWY. Údaj o rychlosti větru je zobrazován na stanovišti ATS. Informace o rychlosti větru jsou v tabulce 2.

Tabulka 2

Čas	Směr větru	Rychlost větru „27“ [kt]	Rychlost větru „09“ [kt]
11:22	079°	5	6
11:23	079°	5	6
11:24	078°	6	5
11:25	078°	6	5

1.7.4 Získání informací posádkou

Ze záznamu komunikace mezi stanovištěm ATS a posádkou letadla vyplynulo, že po navázání spojení s letem TIE 020Y byla v 11:04:47 podána úplná informace o počasí a stavu dráhy a na žádost pilota byla zopakována informace o stavu dráhy, kterou potvrdil. Informace zaznamenaná záznamovým zařízením na TWR LKPD:

„Pardubice runway in use two seven, visibility one thousand feet, fog, RVR two seven one thousand metres, snow shower, cloud base FEW five hundred feet, OVC two thousand four hundred feet, temperature minus four degrees, dew point minus six degrees, QNH one zero one seven hectopascals, transition level six zero, and runway conditions runway is clear of snow, width forty five metres, length two thousand five hundred metres, braking action medium to good, wet snow cover on runway one milimetres.“

Dále byla informace doplněna: *„Wind is zero eight zero degrees six knots“*

V 11:12:11 byla po navázání spojení letu TIE 020Y s APP Pardubice podána informace:

„We have runway in use two seven, wind zero seven zero degrees seven knots visibility one thousand metres and snow, RVR available in touch down zone one thousand three hundred metres, mid fields and stop end valius not available, cloud FEW five hundred feet, OVC two thousand four hundred feet, temperature minus four degrees, dew point minus five degrees, QNH one zero one seven. Aditonal information runway conditions, we have runway snow removed, on the width four... correction forty five metres, length two thousand five hundred metres, rest of runway three milimetres of wet snow, braking action medium“.

V 11:21 byla po navázání spojení letu TIE 020Y s TWR Pardubice podána informace:

„Runway two seven cleared to land, wind zero eight zero degrees five knots, present visibility RVR two seven touch down zone one thousand seven hundred metres, light snow“

1.8 Radionavigační a vizuální prostředky

Na LKPD byly v provozu všechny radionavigační a světloteknické prostředky. Všechny prostředky pracovaly bez přerušení po celou dobu přiblížení a přistání letu TIE020Y, během této doby se nevyskytly žádné poruchy zařízení.

1.9 Spojovací služba

Let TIE020Y po vstupu do prostoru MTMA Pardubice byl na spojení se stanovištěm ATC na publikovaných frekvencích APP a následně TWR. Spojení nebylo přerušeno, jeho záznam byl dobře čitelný, byl předán ÚZPLN a podroben srovnávací analýze s ostatními letovými daty. Rádiovou korespondenci po celou dobu letu TIE020Y vedl velitel letadla.

1.10 Informace o letišti

1.10.1 Základní informace

Letiště Pardubice je vojenské letiště s civilním letovým provozem. Na RWY 09/27 o rozměrech 2500 x 75 m je značení poznávací, osově, prahové, postranní a zaměřovacího bodu. Značení dotykové zóny je dle předpisu L14, pro RWY 27 v provedení "B. S KÓDOVÁNÍM VZDÁLENOSTI". Světelné značení sestává z postranních dráhových návěstidel, prahových a koncových návěstidel. ELEV ARP je 741 ft / 226 m.

1.10.2 Provozovatel letiště

Mezi vlastníkem letiště, Ministerstvem obrany ČR a provozovatelem civilní části je uzavřen smluvní vztah, který vymezuje rozdělení činností na letišti Pardubice ve vztahu k civilnímu provozu letadel. Správu civilní části letiště vykonává na základě oprávnění k provozování letiště uděleného Úřadem pro civilní letectví společnost East Bohemian Airport a.s. (EBA).

Kompletní odbavení civilních komerčních letů zajišťuje společnost EBA a.s. Službu ATS na letišti Pardubice pro civilní letový provoz smluvně poskytuje Řízení letového provozu Armády České republiky. Údržbu drah a zařízení letiště provádí Správa letiště Armády České republiky.

1.10.3 Provoz a údržba letiště

Příprava pohybových ploch LKPD se řídí Metodikou přípravy letiště Pardubice pro letový provoz. Účelem dokumentu je stanovit pravidla pro zimní údržbu ploch v souladu s vojenským předpisem Let-1-6/L14 Vojenská letiště. Dokument nestanoví limitní časy pro očištění RWY, navazujících hlavních pojezdových drah a nezbytně nutných stání v závislosti na druhu použité technologie úklidu.

Dne 31. 1. 2017 byl s ohledem na aktuální stav vydán SNOWTAM pořadové číslo 43, ve kterém byl uveden čas 00:30. Pro RWY 09 byly uvedeny nánosy v každé třetině kódem 7/7/7 (LED) a odhad brzdného účinku v každé třetině kódem 2/2/2

(STŘEDNÍ/ŠPATNÝ). Rovněž pro TWY byl uveden kód 7 (LED). V poznámce bylo uvedeno, že dráha byla ošetřena chemikálií v množství 15 g/m².

Další SNOWTAM, pořadové číslo 44, byl vydán 31. 1. 2017 s uvedením času 07:20. Pro RWY 09 byly uvedeny nánosy v každé třetině kódem 5/5/5 (MOKRÝ SNÍH) s průměrnou tloušťkou nánosu 15 mm. Odhad brzdného účinku v každé třetině byl uveden kódem 1/1/1 (ŠPATNÝ). Rovněž pro TWY byl uveden kód 5 (MOKRÝ SNÍH).

V cca 08:00 byl pro zajištění leteckého provozu zahájen úklid zásahem hotovostní jednotky zimní údržby letiště. Průběh zásahu komplikovalo sněžení a stav, kdy povrch dráhy byl pod vrstvou odklízeného sněhu namrzlý. Velitel směny letištního zabezpečení, který je oprávněnou osobou k uvedené činnosti, předpokládal přistání letounu dle plánu v 12:00. Ve svém písemném vysvětlení k uvedené činnosti uvedl: „V průběhu zásahu zimní údržby jsem se dotazoval letištního stanoviště LPS na čas příletu letounu, kdy mi bylo sděleno, že plán příletu je beze změn. Přibližně v 9:50 jsem vyžádal měření brzdných účinků společností EBA. Měření bylo ukončeno v 10:18. Dle tohoto měření byly brzdné účinky dobré, ale dle vlastních zkušeností jsem oznámil brzdné účinky středně dobré. Snížení jsem provedl z důvodu, že v době měření přišla další sněhová přeháňka a byl předpoklad, že i přes další odstraňování sněhu bude na RWY slabá sněhová vrstva“.

Měření charakteristik tření provedené v 10:14 – 10:18 bylo na RWY provedeno tak, že první měření se uskutečnilo ve směru RWY 09 a druhé měření v opačném směru na RWY 27. Podle záznamu, viz tabulka 3, z uvedeného měřícího zařízení SFT 0925 byl průměrný koeficient tření 0,52μ.

Tabulka 3

Results Summary									
RW	Fric. A	Fric. B	Fric. C	Fric.Max	Fric.Min	T. surface	T. air	Ice	Fric AVG
all	0.49μ	0.50μ	0.58μ	0.74μ	0.31μ	--	--	0.00%	0.52μ

Velitel SLZ se vzhledem k přetrvávajícím silným sněhovým srážkám rozhodl provést posyp chemickou rozmrazovací látkou v množství 15 g/m² se skrápěním pro urychlení působení účinné látky. Ošetření začalo v cca 10:48.

V 10:52 ATCo informoval velitele SLZ o předpokladu přistání avizovaného letounu za 20 min a vyžádal informace o stavu úklidu dráhy. Velitel SLZ předal informaci, že začal posyp chemickou rozmrazovací látkou. Na dotaz ATCo na aktuální brzdný účinek na dráze a šířku očištěné plochy velitel SLZ předal následující informaci: „Očištěná dráha v šířce 45 m, odklízená A a D, výška 1 mm na dráze. Brzdný účinek 4,4,4“. Informaci ATCo potvrdil a dotázal se, zda na dráze je 1 mm suchého či mokrého sněhu. Velitel SLZ upřesnil, že se jedná o 1 mm mokrého sněhu. Ve svém písemném vysvětlení uvedl: „V tuto chvíli jsem předpokládal, že i přes použití skrápění nedojde k plné aktivaci chemické rozmrazovací látky, aby bylo možné předpokládat zlepšení brzdných účinků. Proto jsem při dotazu od letištního stanoviště LPS na stav RWY před příletem odhadl brzdné účinky jako střední. Můj odhad se opíral o skutečnost, že podmínky se jevíly podobné jako při měření, což znamená vrstvu mokrého sněhu cca 5 mm a probíhající sněhové přeháňky“.

Dávkování posypu chemickou rozmrazovací látkou probíhalo dle technologických postupů zařízení a vojenského předpisu Let-9-3. Posyp byl ukončen v 11:07: Velitel SLZ byl po celou dobu posypu přítomen na RWY. V 11:07 při uvolnění dráhy velitel SLZ předal TWR informaci, že: „Na dráze jsou 3 mm mokrého sněhu, ošetřeno solankou,

nicméně brzdné účinky 3, 3, 3“. Efekt na RWY ale byl nejistý vzhledem k další sněhové přeháňce v době přistání.

V 11:31, v době po vyjetí letounu z dráhy, velitel SLZ oznámil TWR, že ihned provede změření brzdných účinků na dráze. Na pokyn TWR obsluha zkušebního vozidla pro měření brzdných účinků vjela z TWY D na RWY 09 a v cca 11:37 až 11:45 současně kontrolovala dráhu a provedla měření.

Měření charakteristik tření na RWY bylo provedeno měřicím zařízením ADR/FM Friction Meter. První měření bylo provedeno ve směru RWY 09 a druhé měření v opačném směru (na RWY 27). Podle záznamu ADR/FM Friction Meter se koeficient tření ve směru RWY 09 pohyboval v rozmezí hodnot $FA=0,19/FB=0,19/FC=0,44$ a ve směru RWY 27 v rozmezí hodnot $FA=0,19/FB=0,18/FC=0,44$. Měření po vyjetí letounu bylo ukončeno v 11:45. Dodatečně bylo zjištěno zpoždění hodin u měřicího zařízení a skutečný čas se liší od času uvedeného na záznamu o cca 8 minut.

V 11:45 oznámil velitel SLZ, že s vozidlem opustili po prohlídce dráhu a žádné cizí předměty na ní nejsou. Na dotaz TWR, jaké jsou změřené brzdné účinky na dráze, pak na nahrávaném pojítku pouze sdělil, že se dostaví na TWR a předá informaci.

Zařízení ADR/FM Friction Meter na základě Protokolu o způsobilosti měřicího zařízení ADR/FM pro měření brzdných účinků na letištních pohybových plochách, čj. 18660/93-250, schváleného Ministerstvem dopravy ČR dne 20. 4.1993, splňuje kritéria ICAO, ve smyslu Annex 14, Svazek I, příloha A, odst. 7.9. Zařízení bylo uvedeno do provozu v r. 1998. Zařízení je používáno Správou letiště Armády ČR a je součástí vybavení k údržbě pohybových ploch na letišti. Poslední revize a kalibrace uvedeného zařízení byla provedena dne 1. 11. 2016. Záznam z provedeného měření v den incidentu a osvědčení měřicího zařízení byl předán pro účely šetření.

V době ohledání místa události byla policejním orgánem a posádkou letounu pořízena fotodokumentace stop na konci RWY 27. Na pořízených snímcích je patrná vrstva sněhu a stopy smyku kol.

1.11 Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky

Na letounu byl letový zapisovač L3 Communications Digital Flight Data Recorder typ: FA2100, p/n: 2100-2043-00. Data byla stažena a vyhodnocena. Letový zapisovač ale nezaznamenává zeměpisné souřadnice polohy.

Průběh přistání byl vyhodnocen s využitím počítačové animace průběhu události, kterou nechal na základě dat získaných ze záznamu letového zapisovače vyhotovit provozovatel letounu.

Na letištních budovách na LKPD je umístěno několik statických kamer bezpečnostního systému, které monitorují situaci na provozní ploše. Videozáznamy ve formátu Video MP4 z doby události byly předány pro účely šetření a byly použity k analýze pohybu letounu na RWY ve fázi přistání od úrovně dosednutí do přiblížení ke konci RWY 27. Z počítačové animace průběhu události, z dat letového zapisovače a z vyhodnocení poloh letounu na videozáznamu vyplynulo, že:

- v 50 ft AGL měl letoun rychlost 114 KIAS, tzn. $V_{REF}+6$ kt (V_{GS} 122 KIAS, tzn. 8 kt zadní vítr),
- v 50 ft AGL byl snížen tah motorů na letový volnoběh,

- k dotyku došlo při rychlosti 104 KIAS, cca 425 – 515 m po minutí 50 ft AGL,
- 0 s až 1 s po dotyku kol hlavního podvozku byly vysunuty spoilery.

Letoun dosedl v dotykové zóně. Čas dosednutí 11:23:40 byl zjištěn ze záznamu zapisovače – podle signálu snímače zatížení kol podvozku (WOW), viz obrázek č. 2. Další důležité fáze přistání dle počítačové animace průběhu události jsou v příloze 2.



Obrázek č. 2 Určení času dosednutí z animace fáze přistání

Průběh dojezdu:

- decelerace z V_{GS} 110 kt na 60 kt byla průměrně $1,56 \text{ kt}\cdot\text{s}^{-2}$
- decelerace z V_{GS} 60 kt do 35 kt (vyjetí za dráhu) byla průměrně $1 \text{ kt}\cdot\text{s}^{-2}$
- decelerace z V_{GS} 35 kt do 0 (pohyb již za drahou) byla průměrně $3,15 \text{ kt}\cdot\text{s}^{-2}$

Na záznamu č. 02 při zobrazení s časovým údajem 12:23:40 SEČ (11:23:40 UTC) je zřetelně vidět letoun vůči objektu ILS/DME na provozní ploše letiště v poloze dotykové zóny na RWY 27.

Na záznamu č. 03 s časovým údajem 12:23:39 – 12:23:55 SEČ (do 11:23:55 UTC) je rozlišitelný přímý dojezd letounu až do okamžiku vjetí do zákrytu s budovou v popředí. Na záznamu č. 05 s časovým údajem 12:23:50 – 12:24:17 SEČ (do 11:24:17 UTC) je rozlišitelný přímý dojezd letounu až do přiblížení ke konci RWY 27.

1.12 Popis místa incidentu

Z úředního záznamu č. j. CPR-3912-5/ČJ-2017-930700 vyplynulo, že ohledání místa události provedl orgán Policie ČR dne 31. 1. 2017 v době od 12:08 do 12:48. Při ohledání byla teplota -4°C a lehké sněžení.

Letoun Beech 400A, reg. OK-EAS, se nacházel v předpolí dráhy RWY 27 na travnatém, zasněženém povrchu, otočený přídíl šikmo k RWY. Na konci RWY 27 a v předpolí byly tři zřetelné stopy ve sněhové pokrývce od kol podvozků, které pokračovaly až ke kolům letounu. Od konce RWY 27 byla ujetá dráha v předpolí ke kolu příďového podvozku 29 m a ke kolům hlavního podvozku 34 m. Vedle návěstidla skupiny prahových návěstidel na pravé straně RWY se nacházela tyč červené barvy délky 120 cm o průměru 1 cm.

Na RWY se nacházela vrstva 2 mm nového sněhu, pod tímto sněhem byl betonový povrch přistávací dráhy namrzlý. Ve vzdálenosti 6 m od THR RWY 09 začínaly pruhy prahového značení dlouhé 40 m. V předpolí RWY 27 se na zemi

nacházela vrstva cca 6 cm sněhu. Na žádném místě nebyl patrný únik provozních kapalin.

Rozteč stop brzdě dráhy kol hlavního podvozku byla 2,5 m. Mezi první stopou (pravého kola) hlavního podvozku a stopou předového podvozku byla vzdálenost 6,7 m, mezi druhou stopou (levého kola) hlavního podvozku a stopou předového podvozku byla vzdálenost 4,2 m. Rozchod podvozkových kol byl 3,7 m, délka letounu je 13,9 m.

1.13 Lékařské a patologické nálezy

Nikdo z cestujících ani posádky nebyl zraněn. Po příchodu hlídky cizinecké policie a vyšetřovatelů Policie ČR byla provedena dechová zkouška na alkohol u obou členů letové posádky s negativním výsledkem.

1.14 Požár

NIL.

1.15 Pátrání a záchrana

Pátrání nebylo organizováno, událost se stala na provozní ploše letiště. Když ATCo obdržel hlášení pilota o situaci, aktivoval výjezd Letištní hasičské jednotky na konec RWY 27.

1.16 Testy a výzkum

NIL.

1.17 Informace o provozních organizacích

1.17.1 Provozovatel letadla

Provozovatelem letounu je tuzemská letecká společnost. Převážná většina letecké činnosti je soustředěna na mezinárodní obchodní leteckou dopravu. Společnost má platné Osvědčení leteckého provozovatele k uvedené činnosti.

1. 18 Doplnkové informace

1.18.1 Plán zimní údržby

Platný Plán zimní údržby letiště Pardubice ze dne 31. října 2016 zahrnuje, kromě jiných, následující podstatné instrukce:

7. TECHNOLOGICKÉ POSTUPY:

- Pro odklizení sněhu využít zásadně mechanický způsob za použití sněhových radlic a následně provést zametení.
- Úklid sněhových srážek zahájit okamžitě, aby byla eliminována možnost roztátí uvedených srážek a následné zamrznutí.
- Chemické rozmrazovací materiály používat jen v nezbytně nutném množství a to jako preventivní posyp.

Odstraňování sněhu:

- Odklizení se organizuje po zahájení sněžení při vrstvě 0,5 cm anebo nevyhovujících vlastností zpevněných letištních ploch po konzultaci s LS LPS.
- Nejpozději hotovost zimní údržby letiště vyjíždí při souvislé vrstvě sněhu 5cm.

Odstraňování vlhkého sněhu:

- Při nebezpečí námrazy vlhkého sněhu se sníh co nejvíce odstraní a provede se preventivní posyp chemickým rozmrazovacím materiálem k zabránění zmrznutí.

Použití chemických rozmrazovacích materiálů:

- Chemické rozmrazovací materiály používat pouze na základě rozhodnutí velitele a to jen za předpokladu uschopnění letištní pohybové plochy pro letovou činnost, zejména jako preventivní postřik při meteorologické výstraze možnosti tvoření náledí.
- O druhu a množství aplikace použitého chemického rozmrazovacího materiálu vést podrobný záznam v dokumentu „Vyhodnocení zasazení hotovostní jednotky ZÚL.“
- Preventivní posyp se provádí před předpokládaným mrznoucím deštěm (mrholením) nebo padáním mokrého sněhu a před předpokládaným poklesem teplot. Pro posyp použit materiál UREA a UREA SOLUTION v množství do 50 g/m²
- Posyp se provádí před předpokládaným mrznoucím deštěm.
- Množství posypu dávkovat podle předpokládaného vývoje teploty.
- Preventivní posyp provádět v době, kdy je povrch plochy mokrý.

15. SYSTÉM VYUŽITÍ MĚŘIČE ADHEZE FIRMY EBA

- Službu je možno vyžádat každý den po dobu otevření civilní části letiště. Zpravidla v časech 6:30 až 17:30 SEČ.
- Reakční doba na provedení měření je 10 minut. Velitel směny LZab musí s tímto časem počítat při plánování měření brzdných účinků.

1.18.2 Kalibrační měření koeficientů tření povrchu

Dne 15. 9. 2013 bylo na základě požadavku civilního provozovatele letiště Pardubice provedeno standardní kalibrační měření protismykových vlastností povrchu RWY 09/27. Měření bylo provedeno pracovníky Letiště Praha a.s. pomocí zařízení SFL s nízkotlakou pneumatikou ASTM E 1551, se samoskrápěním 1 mm vody pod měřicí kolo a podle podmínek stanovených v ustanovení 1.1.6, AIP ČR AD 1.1-10 a předpisu L14, Tab. A-1.

Z měření vyplynul celkový závěr, že RWY 09/27 je k datu provedení kalibračního měření z hlediska porovnání koeficientů tření získaných z měření s normovanými hodnotami v pořádku.

2 Rozbory

2.1 Všeobecně

Při stanovení příčin vzniku incidentu se vycházelo z analýzy zaznamenaných letových a pozemních dat z dotčeného letu, z výpovědí posádky letadla a výpovědi leteckého personálu na LKPD.

2.1.1 Kvalifikace a zkušenosti posádky

Oba členové posádky měli pro provedení letu potřebnou kvalifikaci, byli vycvičeni a byli zdravotně způsobilí. U žádného nebyla překročena doba ve službě a před letem měli odpovídající odpočinek. Rozdělení funkcí v posádce bylo na rozhodnutí velitele letadla, řídicím pilotem byl druhý pilot. Ze své předchozí i současné letové praxe, oba piloti znali způsob přiblížení a přistání na letišti v Pardubicích.

2.1.2 Rozhodnutí k přistání

Rozhodnutí ovlivňovalo počasí na LKPD, spolehlivé informace o stavu znečištění RWY a konfigurace letounu. Piloti hodnotili podmínky pro přistání na LKPD na základě informace ze stanoviště ATC a zvažovali přiblížení okruhem k přistání na RWY 09.

Obdržené informace ze stanoviště ATS o počasí, rychlosti a směru větru, stavu dráhy a odhadu povrchového tření na RWY umožnily veliteli letadla stanovit, že přistanou na RWY 27.

Z analýzy doporučení v letové příručce Beech 400A a z ní vycházející provozní dokumentace vyplynulo, že pro konfiguraci vztlakových klapek 30°, referenční hmotnost letounu 6 130 kg, vítr 080° / 5 kt a stav, kdy na dráze byla hlášena vrstva mokrého sněhu do 1 mm a odhadované povrchové tření bylo "střední", potřebná délka přistání (1 457 m) nepřekračovala technické parametry RWY 27. Proto se rozhodli pro přistání na LKPD.

2.1.3 Přistání

Předmětem dalšího rozboru byl průběh přistání s pomocí animace průběhu události, dat letového zapisovače a vyhodnocení poloh letounu na videozáznamu. Přiblížení bylo stabilizované a letoun dosedl v dotykové zóně, při rychlosti cca 104 KIAS, při skutečné pozemní rychlosti V_{GS} 112 kt (složka zadního větru se pohybovala v rozmezí 8 kt). Po dotyku kol hlavního podvozku byly vysunuty spoilery.

Čas dosednutí 11:23:40 byl zjištěn ze záznamu zapisovače – podle signálu od snímače zatížení kol podvozku (WOW), viz obrázek č. 2. Při následné kontrole stavu dráhy se již stopy doteku nepodařilo nalézt.

Brzdné účinky v druhé a třetí třetině dojezdu letounu byly tak špatné, že posádka nebyla schopná letoun zastavit na RWY 27. Když se letoun blížil ke konci RWY 27, velitel letadla převzal řízení a vybočením chtěl využít vzdálenost zbývající k poslední pojezdové dráze D. Letoun se ve smyku pootočil o cca 90°, přejel konec RWY 27 a s rotací vpravo vyjel do předpolí.

Z uvedeného vyplývá, že informace předaná v hlášení o dráze se významně lišila od skutečného stavu dráhy v době přistání letounu. Popis podmínek z hlediska znečištění RWY a odhad brzdného účinku již neodpovídaly stavu po přeháňce.

2.2 Funkčnost systémů letadla

Při technické prohlídce a analýze dat letového zapisovače nebyl nalezen žádný důkaz o nesprávné funkci systémů letadla. Byla potvrzena poloha nastavení vztlakových klapek na 30°. Letoun dosedl na oba hlavní podvozky. Při dosednutí, po dotyku kol hlavního podvozku, byly vysunuty spoilery. Po celou dobu pohybu letounu po zemi nedošlo k signalizaci nesprávného stavu nebo nefunkčnosti systémů letadla.

2.3 Meteorologické podmínky

Meteorologické podmínky neumožnily přistání na RWY 09. Od ranních hodin údržbu namrzající pohybové plochy na LKPD zejména komplikoval charakter sněhových srážek a jejich intenzita.

2.4 Stav pohybové plochy

Od ranních hodin údržbu letiště komplikovalo sněžení a stav, kdy povrch dráhy pod vrstvou odklízeného sněhu namrzal. Poslední vydaná zpráva SNOWTAM, pořadové číslo 44, uváděla v 07:20 pro RWY 09 nánosy v každé třetině kódem 5/5/5 (MOKRÝ SNÍH) s průměrnou tloušťkou nánosu 15 mm. Odhad brzdného účinku v každé třetině byl 1/1/1 (ŠPATNÝ). Práce na pohybových plochách k údržbě letiště byly zahájeny s ohledem na předpokládaný čas přistání letounu a podle platné metodiky.

Velitel SLZ vyžádal měření brzdných účinků na RWY. První se uskutečnilo ve směru RWY 09 a druhé měření v opačném směru na RWY 27. Bylo ukončeno v 10:18, cca 1 h před přistáním letounu.

Velitel SLZ se vzhledem k charakteru srážek a souvislé pokrývce rozhodl provést posyp chemickou rozmrazovací látkou se skrápěním pro urychlení působení účinné látky. Ošetření začalo cca 36 min před přistáním letounu.

Čas přistání letounu upřesnila TWR veliteli SLZ cca 20 min před příletem a žádala informace o stavu úklidu dráhy. Velitel SLZ s ohledem na meteorologické podmínky a na základě vlastních zkušeností sdělil TWR po nahrávaném pojítku, že začal posyp chemickou rozmrazovací látkou. Ohledně posouzení brzdných účinků na dráze předal informaci: „...Brzdný účinek 4, 4, 4“.

Podle záznamu korespondence mezi APP Pardubice a posádkou letounu byla poslední informace o význačných podmínkách povrchu dráhy a odhadu povrchového tření, kterou obdržel velitel letounu v 11:12:11, že: „...dráha je odklizená od sněhu v šířce 45 m a délce 2500 m a na zbytku dráhy jsou 3 mm sněhu a brzdné účinky jsou střední“.

Přitom velitel SLZ oznámil TWR, že prostředky uvolnily dráhu a její stav: „Na dráze jsou 3 mm mokrého sněhu, ošetřeno solankou, nicméně brzdné účinky 3, 3, 3“. Toto hodnocení brzdných účinků nebylo na základě výsledků měření koeficientu tření, ale změnou předcházejícího hodnocení pouhým odhadem z důvodu výskytu sněhové přeháňky. Informace o pokrytí dráhy 3 mm mokrého sněhu se tedy k posádce nedostala a byla chybně předána jako 3 mm sněhu mimo 45 m široký vyčištěný pás.

Po události bylo v době od 11:37 provedeno měření brzdných účinků na RWY, která byla ještě pokryta vrstvou sněhu. Hodnoty tření zjištěné pro každou část RWY 09 byly FA=0,19/FB=0,19/FC=0,44 a na RWY 27 byly FA=0,19/FB=0,18/FC=0,44. Tomu by odpovídaly hodnoty odhadu brzdného účinku na druhé a třetí části RWY 27 „ŠPATNÝ“, tedy výrazně horší a v rozporu s informací, kterou měla pro rozhodnutí posádka letounu.

3 Závěry

3.1 Zjištění

- piloti měli platné průkazy způsobilosti, kvalifikace pro daný let a platná osvědčení o zdravotní způsobilosti,
- směna ATS byla způsobilá,
- směna letištního zabezpečení na LKPD postupovala při přípravě pohybových ploch podle metodiky platné pro zimní údržbu letiště,
- metodika definuje základní technologické postupy a přesné postupy stanovuje velitel SLZ v závislosti na momentální situaci na letišti; metodika nestanoví limitní časy pro očištění RWY, navazujících hlavních pojížděcích drah a nezbytně nutných stání v závislosti na druhu použité technologie úklidu,
- letoun měl platné Osvědčení o kontrole letové způsobilosti, platné Potvrzení o údržbě a uvolnění do provozu a platné pojištění,
- nebylo zjištěno selhání systému brzd nebo mechanizace křídla,
- meteorologické podmínky měly vliv na způsob přiblížení a přistání na RWY 27, nebyly ale limitní nebo nevhodné pro přistání letadla daného typu na LKPD,

- informace předaná na TWR v hlášení o dráze byla založena na pouhém odhadu změny stavu po použití chemické rozmrazovací látky a sněhových přeháčkách vůči výsledkům získaným měřeními brzdných účinků na RWY cca 1 h před přistáním letounu,
- informace o stavu dráhy a podmínek na přistání byly stanovištěm ATS předány s použitím standardní frazeologie a včas pro rozhodnutí o přistání, ale informace o znečištění dráhy sněhem a odhadu brzdného účinku přijatá posádkou letounu byla nespolehlivá a s vysokou pravděpodobností se lišila od skutečného stavu dráhy v době přistání letounu,
- přiblížení na přistání bylo stabilizované a způsob přistání byl zvolen s ohledem na posádku známé podmínky správně,
- dosednutí bylo v rozmezí dotykové zóny při rychlosti cca 104 kt IAS,
- brzdící účinky letadla byly ovlivněny nerovnoměrným rozložením nečistot – vrstvou mokrého sněhu na dráze ošetřené chemickým prostředkem,
- výsledky získané měřeními brzdných účinků na RWY v době krátce po vyjetí letounu odpovídaly na druhé a třetí části RWY 27 hodnotě odhadu brzdného účinku „ŠPATNÝ“,
- při vyjetí do předpolí ani při vyproštění letounu nedošlo k jeho poškození.

3.2 Příčiny

Příčinou vyjetí letounu bylo přistání na dráhu za situace, kdy její kontaminace a zejména brzdné účinky byly výrazně horší než očekávané na základě informace přijaté posádkou letounu.

Na situaci měly nepříznivý vliv následující spolupůsobící faktory:

- složité podmínky pro odstraňování sněhu a námrazových jevů na pohybové ploše, kdy účinnost očišťovací akce ovlivňoval vývoj povětrnostní situace,
- nedostatek času, aby se chemickým ošetřením co nejvíce eliminovalo riziko změny brzdných účinků k horšímu oproti předcházejícímu hodnocení.

4 Bezpečnostní doporučení

Na základě výsledků šetření ÚZPLN vydává následující bezpečnostní doporučení:

4.1 OVL MO by měl vyžádat posouzení a revizi metodiky pro zimní údržbu letiště Pardubice s cílem zajistit hodnověrnost informací podávaných v instrukcích pro přistání.

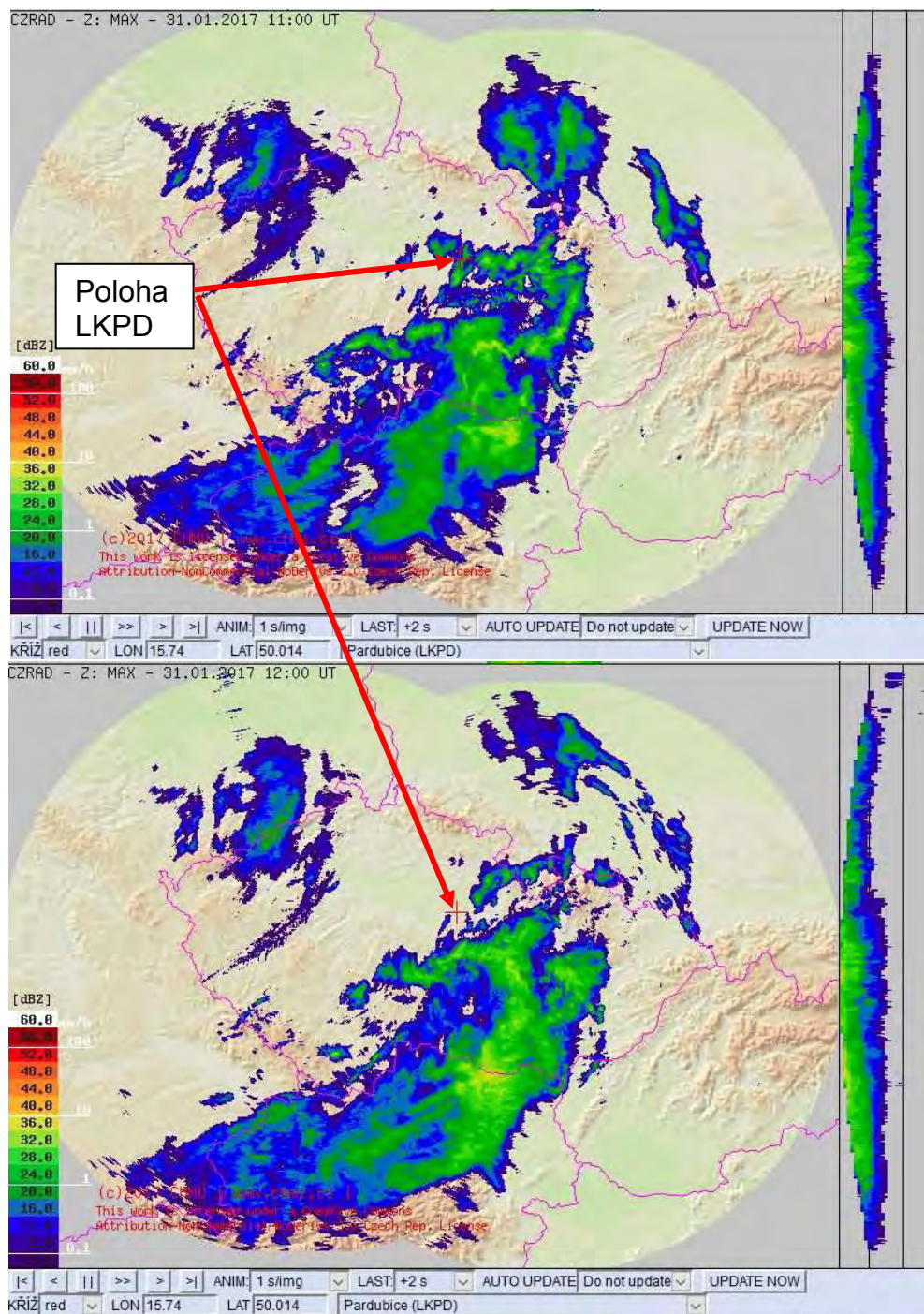
5 Přílohy

Příloha č. 1 Informace o počasí

Příloha č. 2 Animace přistání

Příloha č. 3 Fotodokumentace

Radarové snímky z 11:00 a 12:00 UTC



Animace přistání na RWY 27 LKPD

Stabilizované přiblížení ILS



Průběh dosednutí



Dojezd na RWY 27



Vyjetí za konec RWY 27



Poloha prahu RWY 27 je daná okamžikem průtnutí výšky 50 ft AGL. Značení dráhy (osové, prahové a dotykové zóny) v animaci není věrohodné.

Fotodokumentace



Stav letounu a provozní plochy na konci RWY 27 LKPD.



Stopy kol letounu při vyjetí za THR RWY09.

