

CZ-17-0366

# ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

**o odborném zjišťování příčin vážného incidentu  
letadla Boeing B737 - 800, pozn. zn. OK-TSF,  
v prostoru UIR Kyiv a FIR Bratislava,  
dne 29. 5. 2017.**

Praha  
Listopad 2018

---

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.

### Seznam použitých zkratek:

ACMS	- Systém sledování stavu letadla
AMM	- Příručka pro údržbu
APP	- Přibližovací stanoviště řízení
ATCo	- Řídící letového provozu
ATPL (A)	- Průkaz dopravního pilota letounů
ATS	- Letové provozní služby
CAB ALT	- Kabinová výška
CAVOK	- Dohlednost, oblačnost a stav počasí jsou lepší, než stanovené hodnoty nebo podmínky
CPL	- Průkaz obchodního pilota
CPT	- Kapitán
CVR	- Zapisovač hlasu v pilotní kabině
DFDR	- Digitální zapisovač letových údajů
E/WD	- Displej pro zobrazení výstrah a parametrů motoru
ECAM	- Centralizovaný systém monitorování letadla
ECS	- Systém řízení životních podmínek v kabině letadla
EPBC	- Letiště Warsaw/Babice, Polsko
FIR	- Letová informační oblast
FL	- Letová hladina
FSQ	- Útvar bezpečnosti a kvality letového provozu
ft	- Stopa (jednotka délky – 0,3048 m)
h	- Hodina (jednotka času)
hPa	- Hektopascal (jednotka atmosférického tlaku)
ILS	- Systém pro přesné přiblížení a přistání
kg	- Kilogram (jednotka hmotnosti)
kt	- Uzel (jednotka rychlosti – 1,852 km h <sup>-1</sup> )
LLBG	- Letiště Tel Aviv, Izrael
LZKZ	- Letiště Košice, Slovensko
MC	- MASTER CAUTION (Centrální signalizace upozorňující na nestandardní činnost systémů letadla)
MEL	- Seznam minimálního vybavení

METAR	- Pravidelná letecká meteorologická zpráva
min	- Minuta (jednotka času)
MP	- Postup údržby
MPS	- Metr za sekundu
NIL	- Žádný
NOSIG	- Bez významné změny
OFV	- Odpouštěcí ventil
PAX	- Cestující
PR	- Tlak
psi	- Jednotka tlaku
RWY	- Dráha
SB	- Údržbový bulletin
SD	- Zobrazení systémů
SDAC	- Počítač zpracující diskrétní data
sec	- Sekunda (jednotka času)
SEL	- Volič
SIM	- Přezkoušení pilota na trenažéru
SSFDR	- Zapisovač letových dat s pevnou pamětí
SV	- Bezpečnostní ventil
t	- Čas
THSA	- Pracovní válec stabilizátoru
TSM	- Příručka pro řešení závad
TVS	- Travel service, a.s.
TWR	- Letištní řízení
UIR	- Horní letová informační oblast
UTC	- Světový koordinovaný čas
ÚZPLN	- Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
V/S	- Vertikální rychlost
WQAR	- Zapisovač provozních dat
Z	- Indikátor času UTC

## A) Úvod

Vlastník: NBB MURRELET CO., LTD  
Provozovatel letadla: Travel service, a.s.  
Výrobce a model letadla: Boeing B737- 800  
Poznávací značka: OK-TSF  
Místo události: UIR Kyiv a FIR Bratislava  
Datum: 29. 5. 2017  
Čas: 17:02 UTC, dále všechny časy v UTC

## B) Informační přehled

Dne 30. května 2017 obdržel ÚZPLN od TVS, a.s. oznámení o vážném incidentu letadla B737- 800, pozn. značky OK-TSF, který se stal v UIR Kyiv a FIR Bratislava.

Během obchodního letu z EPBC do LLBG došlo ve FL390 při letu v UIR KYIV k náhlé několikanásobné změně přetlaku v kabině. Posádka provedla nouzové klesání do FL100 a informovala ATC. Přerušila let po předpokládané trati a přistála bez dalších komplikací na LZKZ. Ke zranění posádky ani cestujících nedošlo.

Při kontrole na LZKZ byly zjištěny ve snímačích a vedení statického a dynamického tlaku nečistoty organického a anorganického původu. Následně byly nalezeny závady:

- Temperature senzor (senzor teploty motoru č. 1), - poškození vysokou teplotou.
- Precooler Control Valve (řídící ventil chladiče motoru č. 1) - nesplnil podmínky kontrolního testu.
- High Stage Valve (vysokotlaký ventil motoru č. 2) - nesplnil podmínky kontrolního testu.
- Cabin Alt. and Diff. Pressure Indicator (indikátor kabinové výšky a hodnoty přetlaku), oscilace mezi hodnotami 8 až 1 psi, minimálně pětkrát.

Příčinu události zjišťovala komise ÚZPLN ve složení:

Předseda komise: Ing. Josef Procházka  
Člen komise: Pavel Mráček  
Ing. Martin Fořt, TVS, a.s.  
Dušan Kajan, TVS, a.s.

Závěrečnou zprávu vydal:

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

dne 5. listopadu 2018

## C) Hlavní část zprávy obsahuje:

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

# 1. Faktické informace

## 1.1 Průběh události

### 1.1.1 Průběh letu

Průběh letu byl popsán podle výpovědi posádky, z vyhodnocení údajů palubního zapisovače, radarového záznamu a záznamu radiokorespondence.

Dne 29. května 2017 měla posádka letadla Boeing B737-800, pozn. značky OK-TSF, provést obchodní let z EPBC na LLBG. Pilotem letícím na tomto úseku trati byl kapitán letadla. Vzlet z letiště EPBC byl proveden v 16:15.

Během letu ve FL390 v čase 17:02, v UIR Kyiv došlo k signalizaci MC. Ihned po této signalizaci letová posádka zaznamenala kolísání indikace přetlaku v kabině od osmi do jedné psi nejméně pětkrát. Současně PIC i FO začali pociťovat závrať. Po krátkém pobytu v těchto podmínkách bylo normální dýchání nemožné. Oba si nasadili kyslíkové masky. PIC oznámil do kabiny cestujících „RAPID DESCENT“. Purser (*anglo-český letecký slovník, rok vydání 2001, „vedoucí palubní průvodčí, vedoucí kabiny“*), informoval PIC o tom, že masky v kabině cestujících nevypadly. Následně PIC masky aktivoval manuálně. Současně letová posádka zahájila klesání. Za prioritní považovali dosažení bezpečné hladiny a informování ATS. Z důvodu velmi špatných podmínek pro dýchání nebyli schopni provést „NON-NORMAL CHECKLIST“.

Během klesání se situace stabilizovala. Letová posádka provedla úkony obsažené v „EMERGENCY CHECK LIST“, oznámila ATS nouzi, nastavila na odpovídači sekundárního radaru kód 7700 a rozhodla se pokračovat v letu na nejbližší vhodné letiště, LZKZ.

Po dosažení FL100 piloti informovali kabinovou posádku a cestující o situaci. Po přechodu na frekvenci Košice Radar posádka zrušila stav nouze a nastavila nový kód na odpovídači. Přiblížení a přistání na LZKZ proběhlo bez dalších komplikací v 17:46.

### 1.1.2 Popis události členy kabinové posádky

Kabinová posádka během služeb v kabině obdržela pokyn od pilotů „RAPID DESCENT“. Členové cítili problémy s dýcháním. Masky nebyly automaticky aktivovány. O této situaci informovali piloty. Následně byly masky aktivovány. Přibližně po 10 min obdrželi pokyn od pilotů „CABIN CREW RESUME YOUR DUTIES“. Členové kabinové posádky zkontrolovali stav cestujících. Let byl dokončen bez dalších problémů. Po přistání byla k jedné cestující přivolána ambulance z důvodu problému s krevním tlakem.

## 1.2 Zranění osob

Zranění	Posádka	Cestující	Ostatní osoby (obyvatelstvo apod.)
Smrtelné	0	0	0
Těžké	0	0	0
Lehké/bez zranění	0/6	0/99	0/0

## 1.3 Poškození letadla

K poškození letadla nedošlo.

## 1.4 Ostatní škody

NIL

## 1.5 Informace o posádce

### 1.5.1 Kapitán

Věk / pohlaví: 36 let / muž  
Průkaz způsobilosti: ATPL (A) platný, kvalifikace platná  
Osvědčení zdravotní způsobilosti: 1. třídy, platné

Pilotní praxe:

Nálet hodin	celkem
Na všech typech	3761
PIC na všech typech	478
Na typu	3486
PIC na typu	232

Kapitán měl před službou odpočinek v délce 19 h 55 min a v době události byl ve službě 3 h 05 min.

Poslední přezkoušení absolvoval 2. 5. 2017 a SIM 14. 4. 2017.  
Obě přezkoušení s výsledkem „PASSED“.

### 1.5.2. Druhý pilot

Věk / pohlaví: 27 let / muž  
Průkaz způsobilosti: CPL (A) platný, kvalifikace platná  
Osvědčení zdravotní způsobilosti: 1. třídy, platné

Pilotní praxe:

Nálet hodin	celkem
Na všech typech	1117
PIC na všech typech	105
Na typu	951
PIC na typu	0

Druhý pilot měl před službou odpočinek v délce 19 h 55 min a v době události byl ve službě 3 h 05 min.

Poslední přezkoušení absolvoval 22. 12. 2016 a SIM 16. 3. 2017.  
Obě přezkoušení s výsledkem „PASSED“.

## 1.6 Informace o letadle

### 1.6.1 Základní informace

Letadlo Boeing B737-800 je dvumotorový samonosný dopravní dolnoplošník.

Typ / model:	Boeing B737- 800
Poznávací značka:	OK-TSF
Výrobce:	The Boeing Company
Vlastník:	NBB MURRELET CO., LTD
Výrobní číslo:	37360
Rok výroby:	2009
Celkový nálet hodin:	21342:26
Počet cyklů celkem:	10154
MTOW:	79015 kg
Hmotnost při kritickém letu:	73355 kg
Poslední revize / celkem cyklů:	16. 2. 2017 / 10154
Celkem nalétalo / od poslední revize:	21342:26 hod/ 705:07 hod
Osvědčení kontroly letové způsobilosti:	platné
Zákonné pojištění:	platné

### 1.6.2 Pohonná jednotka

Dva motory:	CFM56-7B26/3
Motor č. 1:	
Výrobní číslo:	896895
Celkem hodin:	21342:26
Motor č. 2:	
Výrobní číslo:	896878
Celkem hodin:	21342:26

### 1.6.3 Provoz letadla

Letadlo bylo používáno pro přepravu cestujících na krátké a střední tratě se stanovenou hodnotou maximální povolené hmotnosti 79015 kg.

V rámci přepravních letů společnosti opakovaně působilo na misích v oblastech se zvýšeným množstvím imisí organického a anorganického původu v ovzduší.

### 1.6.4 Přítomnost nečistot v systému statického a dynamického tlaku

Zanesení snímačů statického a dynamického tlaku a vedení od nich bylo způsobeno:

- Pískem / prachem – jeho napečením uvnitř tohoto systému.
- Organickým materiálem – jeho napečením uvnitř tohoto systému (pyl květů, chmýří, hmyz apod.)

### 1.6.5 Zjištěné závady

- Temperature senzor (senzor teploty motoru č. 1) byl vyměněn - poškozen vysokou teplotou.

- Precooler Control Valve (řídící ventil chladiče motoru č. 1) byl vyměněn – nesplnil podmínky kontrolního testu.
- High Stage Valve (vysokotlatý ventil motoru č. 2) byl vyměněn – nesplnil podmínky kontrolního testu.
- Cabin Alt. and Diff. Pressure Indicator (indikátor kabinové výšky a rozdílu tlaků) byl vyměněn – oscilace mezi hodnotami 8 až 1.

### **1.7 Meteorologická situace**

Výpis ze zpráv METAR z letecké meteorologické stanice na LZKZ:

METAR LZKZ 291600Z 23010KT CAVOK 25/10 Q1015 NOSIG

METAR LZKZ 291630Z 24008KT CAVOK 25/11 Q1015

METAR LZKZ 291700Z 23009KT CAVOK 24/10 Q1015

METAR LZKZ 291730Z 23008KT 200V260 CAVOK 23/11 Q1015

### **1.8 Radionavigační a vizuální prostředky**

NIL

### **1.9 Spojovací služba**

Spojení letadla bylo vedeno na frekvencích ATS L'viv Radar, KOŠICE RADAR, APP a TWR.

V následující tabulce je přepis radiokorespondence od oznámení události posádkou letadla na frekvenci L'viv Radar do přechodu na spojení s APP LZKZ.

Час(UTC)	Абоне нти	ЗМІСТ ПЕРЕГОВОРІВ
		<b>LVC+LVU f-135,6</b>
16:58:49	ISR734	L'viv Radar, Israil seven three four, maintain flight level three niner zero, proceeding BUKOV.
16:58:58	Д	Israil seven three four, L'viv Radar, hallo, you identified.
16:59:56	ISR734	("May day – Mayday – Mayday", this is Israil seven three four, request descend ... <b>Bad to hear</b> )
17:00:04	ISR734	Emergency descend.
17:00:14	ISR734	...(unreadable)...
17:00:19	ISR734	...(unreadable)...
17:00:42	ISR734	...(unreadable)...
17:00:49	Д	India Sierra Romeo seven three four, L'viv Radar, radio check, how do you read me.
17:00:59	Д	India Sierra Romeo seven three four, L'viv Radar.
17:01:15	Д	India Sierra Romeo seven three four, L'viv Radar, if you read me squawk "IDENT".
17:01:23	ISR734	... (unreadable) ... this is ... (unreadable) ... Israil seven three four request emergency descending one zero zero.
17:01:31	Д	India Sierra Romeo seven three four, roger, continue descend altitude one zero thousand feet, QNH one zero zero seven, transition level one two zero.
17:01:42	ISR734	Descending one zero zero, ... (unreadable) ..., "Mayday – Mayday".
17:01:55	Д	India Sierra Romeo seven three four, roger decompression, continue descend.
17:02:00	ISR734	Descending.
17:02:07	ISR734	... (unreadable) ...
17:02:15	ISR734	... (unreadable) ...
17:02:17	Д	India Sierra Romeo seven three four, L'viv Radar, go ahead.
17:03:09	ISR734	Israil seven three four, ... (unreadable) ... passing.
17:03:15	ISR734	Israil seven three four, descending, passing two six zero, descending one hundred.
17:03:21	Д	Israil seven three four, L'viv Radar, roger, continue descend one zero thousand feet.
17:03:27	ISR734	Okay, descending one zero thousand feet.
17:03:31	Д	Israil seven three four, when able, advise people on board.
17:03:36	ISR734	We have niner one passengers on board and we have fuel ... (

		unreadable)...
17:03:44	ISR734	... (unreadable) ... nine thousand one hundred kilograms on board.
17:04:09	Д	India Sierra Romeo seven three four, are you able to change frequency?
17:04:13	ISR734	Yes, we are ... (unreadable)... frequency, say again frequency.
17:04:18	Д	India Sierra Romeo seven three four, if able change frequency one one eight decimal six seven, I say again, one one eight decimal six seven.
17:04:26	ISR734	One one eight six seven, Israil seven three four, thank you.
		<b>LVE+LVW f-118,675</b>
17:04:32	ISR734	... (unreadable) ... Radar, this is Israil seven three four, "Mayday – Mayday", descending one hundred.
17:04:41	Д	India Sierra Romeo seven three four, L'viv Radar, good day, you identified, descend to altitude one zero thousand feet, QNH one zero zero seven, transition level one two zero.
17:04:53	ISR734	Descending one zero one seven, descending for ten thousand feet, one zero one seven, seven zero, Israil seven three four.
17:05:33	Д	Israil seven three four, report your intentions.
17:05:50	Д	Israil seven three four, L'viv Radar, when able, advise your intentions.
17:05:56	ISR734	This Israil seven three four, request proceed one miles ... (unreadable) ... flight level one zero zero, I let you know.
17:06:05	Д	Israil seven three four, roger.
17:07:52	ISR734	... (noise) ...
17:08:06	ISR734	... (noise) ...
17:08:13	Д	Israil seven three four, L'viv Radar, you unreadable.
17:08:19	ISR734	... (noise) ...
17:08:36	ISR734	... (unreadable, noise) ...
17:08:50	Д	Israil seven three four, L'viv Radar, you are still unreadable.
17:09:04	ISR734	Radar, this is Israil seven three four, do you read me?
17:09:08	Д	Israil seven three four, read you five.
17:09:10	ISR734	Okay.
17:09:13	ISR734	So ... (unreadable) ... condition is now save, maintaining ten thousand feet, QNH one zero one seven and request vectoring or initial information to Kosice, Lima ... stand by.
17:09:39	ISR734	Israil seven three four, request vectors to Lima Kilo Zulu Kilo, Kosice, please.
17:09:46	Д	Israil seven three four, turn right heading two six zero.
17:09:49	ISR734	Heading two six zero, so, now condition is okay, we are maintaining two zero ... one zero thousand feet. So, say again the heading.
17:10:02	Д	Israil seven three four, turn right heading two six zero.
17:10:05	ISR734	Heading two six zero, Israil seven three four.
17:10:37	Д	Israil seven three four, L'viv Radar.
17:10:52	Д	Israil seven three four, L'viv Radar.
17:11:20	ISR734	Israil seven three four, now heading two six zero turning right and maintaining ten thousand feet.
17:11:34	Д	Israil seven three four, also can recommend you, can advise you aerodrome Uniform Kilo Lima Lima, that is situated five six nautical miles north-west from your present position.
17:11:48	ISR734	Okay, stand by.
17:12:19	ISR734	Israil seven three four, our destination still Lima Zulu Kilo Zulu, thank you.
17:12:25	Д	Israil seven three four, would you confirm, you would like to proceed to

		Kosice?
17:12:30	ISR734	Kosice, thank you.
17:12:45	Д	Israir seven three four, for information, in two zero kilometers ahead of you start zone weather minimum safe alti ... of route altitude is one ... flight level one two zero, temperature corrected.
17:13:02	ISR734	Okay, request ... request avoid, request avoid if possible, some heading.
17:13:11	ISR734	... two eight zero will be okay, we have to maintain ten thousand feet.
17:13:16	Д	Israir seven three four, turn right two zero degrees.
17:13:20	ISR734	Two zero, two zero degrees to the right, Israir seven three four.
17:13:58	ISR734	... (unreadable) ... if possible.
17:14:03	Д	Israir seven three four, would you confirm, you would like weather for Kosice and aerodrome details?
17:14:10	ISR734	Yes, please, weather from Kosice if possible.
17:14:16	Д	Israir seven three four, stand by shortly.
17:14:38	Д	Israir seven three four, are you ready to copy actual weather for Lima Zulu Kilo Zulu?
17:14:45	ISR734	... (unreadable, noise) ...
17:14:52	Д	Israir seven three four, actual weather for Lima Zulu Kilo Zulu at time one seven zero zero UTC: wind two three zero degrees, nine knots, CAVOK, temperature plus two four, due point plus one zero, QNH one zero one five.
17:15:10	ISR734	... (unreadable, noise) ...
17:15:15	Д	Israir seven three four, you are unreadable.
17:15:18	Д	Israir seven three four, turn right one zero degrees.
17:15:22	ISR734	... zero degrees to the right, Israir seven three four.
17:15:27	ISR734	Please, confirm runway in use.
17:15:29	Д	Israir seven three four, stand by.
17:16:48	Д	Israir seven three four, turn left heading two seven zero.
17:16:52	ISR734	Heading two seven zero, Israir seven three four.
17:17:02	ISR734	And please confirm, maintaining ten thousand feet ... MSA.
17:17:09	Д	Israir seven three four, maintain altitude one zero thousand feet.
17:17:12	ISR734	Maintaining one zero thousand feet and heading three one seven.
17:17:17	Д	Israir seven three four, heading two seven zero.
17:17:22	ISR734	Two seven zero heading, Israir seven three four.
17:17:33	Д	Israir seven three four, and confirm QNH one zero zero seven.
17:17:39	ISR734	One zero zero seven I do confirm, Israir seven three four.
17:17:59	Д	Israir seven three four, do you have any dangerous goods on board?
17:18:05	ISR734	No danger goods, no danger goods, nine one passengers and we have enough of fuel, we have eight point six now.
17:18:19	ISR734	Seven three four, please, do you have any Alal or Israel or ... (unreadable) ... airplanes on the radio now.
17:18:30	Д	Israir seven three four, stand by.
17:18:32	ISR734	Thank you very much.
17:18:47	Д	Israir seven three four, we don't have any Israel airplanes in our airspace.
17:18:53	ISR734	Okay, roger, if you have, please, contact them, because it is ... is Israel flight and decision to go to Kosice is very important for us, thank you.
17:19:05	Д	Israir seven three four, roger.
17:19:09	Д	Israir seven three four, runway in use in Kosice is zero one.
17:19:14	ISR734	Okay, zero one, thank you.

17:19:18	Д	Israir seven three four, do you need aerodrome details?
17:19:23	ISR734	No, thank you, we have everything, thank you.
17:21:49	Д	Israir seven three four, turn left heading two five five.
17:22:00	ISR734	Left heading two five five, Israir seven three four.
17:26:09	Д	Israir seven three four, you approaching FIR boundary, QNH one zero one three. contact Kosice Radar one one nine decimal eight five.
17:26:23	ISR734	One zero one three QNH, one one nine eight five, thank you, Israir seven three four.
17:26:34	ISR734	Kosice, добрый вечер, this is Israir seven three four, Mayday now, to request ... to declare to Pan-Pan only, Pan-Pan only maintaining ten thousand and ...
17:26:52	Д	Israir seven three four this is still L'viv Radar, you have not changed the frequency, contact one one nine decimal eight five, Kosice Radar.
17:26:59	ISR734	One one nine eight five, sorry.

### 1.10 Informace o letišti

Letiště Košice je veřejné mezinárodní letiště s nadmořskou výškou 230 m, s asfaltovou dráhou 01/19 o rozměrech 10171 x 148 ft (3100 x 45 m), s provozní dobou H24. Letiště nemělo vliv na vznik a průběh vážného incidentu.

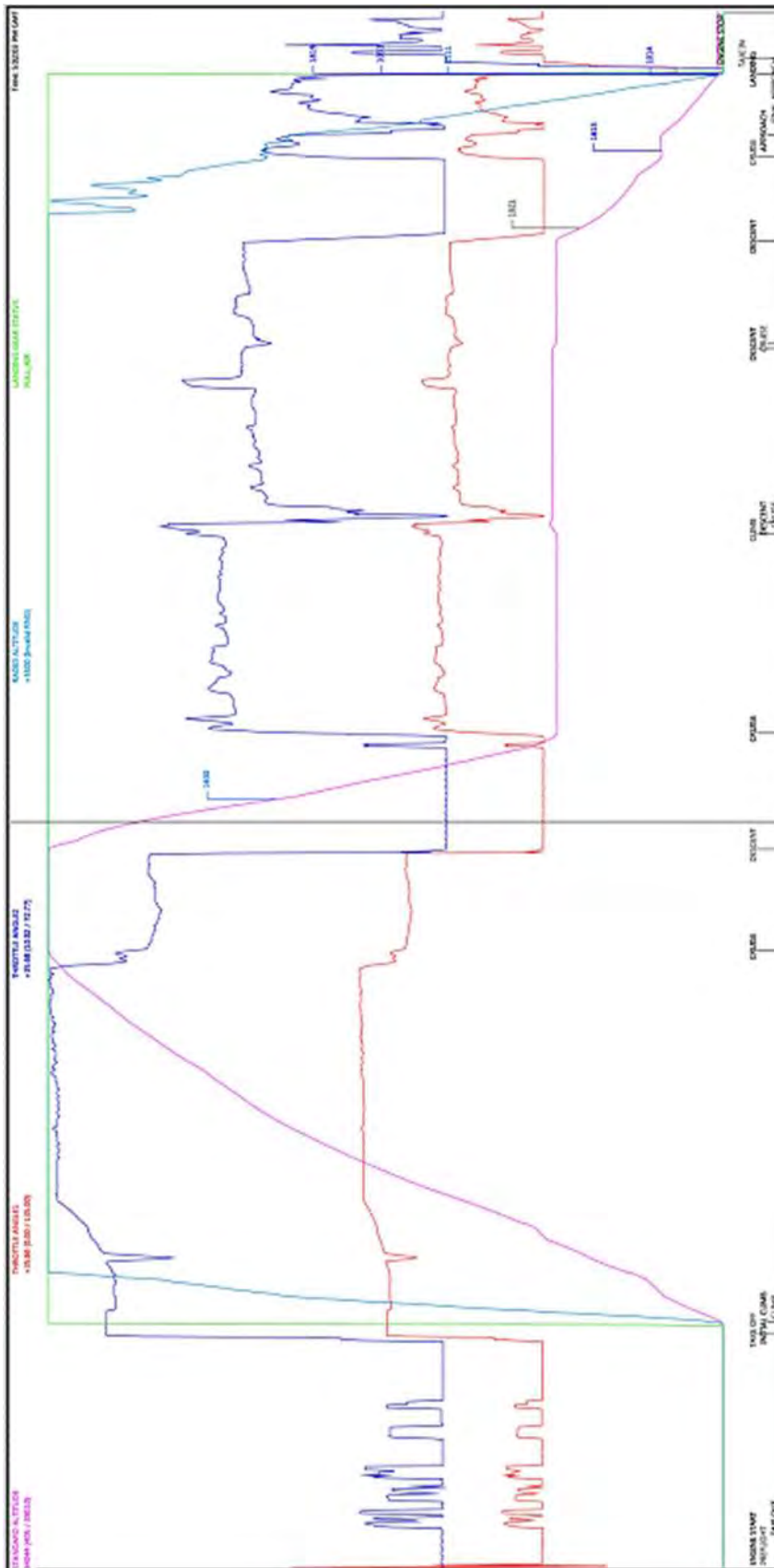
### 1.11 Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky

Pro vyhodnocení průběhu letu a popisu změny relevantních parametrů týkajících se vzniku a průběhu události měla komise k dispozici přepis radiokorespondence ACFT a L'viv Radar, z palubního záznamového zařízení WQAR a havarijního zapisovače DFDR. Záznamy dat byly dobře čitelné.

1.11.1 : Grafický profil záznamu vybraných parametrů letových dat:

Barvy parametrů:

Tmavě modrá:	Throttle Angel 1	Červená:	Throttle Angel 2
Fialová:	Standard Altitude	Světle modrá:	Radio Altitude
Zelená:	Landing Gear Status		



1.11.2 Tab. 1: Zkrácený časový průběh události z vybraných parametrů letových dat:  
(CAS - Calibrated Airspeed, STD – Standard)

Time	Status	STANDARD ALT STD	COMPUTE CAS	VERTICAL SPEED	CABIN ALT CALT	MASTER C WARN	MASTER C WARN	ALTITUDE ALT_MOD	ADEPTAL ALT STD	ECS PACK LEFT	ECS PACK aLECSO	ECS PACK RIGHT	ECS PACK aRECSO	ENGINE 1 BVS1	ENGINE 2 BVS1	BLEED AIR SWITCH	VALVE ISOLATION	ISOLATION Valve R	ECS ISOL VALVE	BID VALV OPEN
		FEET	KNOTS	FT/MIN				QNH	FEET											
16:20:42	VZLET	417	45	0	NO WARN	NO WARN	NO WARN	QNH	41,7	OFF/HIGH	OFF	OFF/HIGH	OFF	ON	ON	ON	OPEN	0	OPEN	OPEN
16:55:00	FL390	39001	244	210	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3900,1	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
16:55:18		38999	245	-22,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3899,9	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
16:55:19		38999	245	-15	NO WARN	WARN	WARN	STD	3899,9	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
16:55:20		38998	245	0	NO WARN	WARN	WARN	STD	3899,8	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
16:55:21		39000	244,8	15	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3900	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
16:56:00		39004	245	-7,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3900,4	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
16:57:00		38992	241,5	-30	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3899,2	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
16:58:00		38999	241,8	22,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3899,9	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
16:59:00		38995	238,8	-37,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3899,5	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
16:59:37		38999	240,5	-37,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3899,9	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
16:59:38	1. Změna	38998	240,8	-52,5	NO WARN	WARN	WARN	STD	3899,8	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:34		38965	239,8	-457,5	NO WARN	WARN	WARN	STD	3896,5	OFF/HIGH	OFF	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:35		38957	239,5	-607,5	NO WARN	WARN	WARN	STD	3895,7	OFF/HIGH	OFF	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:36		38948	239,3	-787,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3894,8	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:37		38935	238,8	-1005	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3893,5	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:38		38915	238,5	-1267,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3891,5	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:39		38895	238	-1530	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3889,5	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:40		38867	238	-1800	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3886,7	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:41		38834	237,8	-2115	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3883,4	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:42		38796	237,5	-2400	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3879,6	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:43		38753	237,5	-2685	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3875,3	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:44		38708	237,5	-2970	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3870,8	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:45		38653	237,8	-3217,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3865,3	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:46		38595	239,3	-3442,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3859,5	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:47		38537	240,3	-3697,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3853,7	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:48		38471	241,3	-3892,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3847,1	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:49		38405	242,5	-4020	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3840,5	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:50	OXY	38337	243,8	-4155	NO WARN	WARN	WARN	STD	3833,7	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:51		38260	245,3	-4312,5	NO WARN	WARN	WARN	STD	3826	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:52		38189	246,5	-4395	NO WARN	WARN	WARN	STD	3818,9	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:53		38117	248	-4477,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3811,7	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:00:59		37654	253,5	-4230	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3765,4	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:01:30		36271	258	-2887,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3627,1	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:02:00		34282	268	-4687,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3428,2	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:02:30		31609	285,3	-6022,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	3160,9	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:03:00		28372	308,8	-6877,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	2837,2	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:03:20		26038	323,8	-7192,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	2603,8	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:04:00		22440	333	-4635	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	2244	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:04:30		19956	332,8	-5497,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	1995,6	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:05:00		17304	337,3	-5250	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	1730,4	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:05:30		14920	336,5	-4815	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	1492	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:06:00		12595	335	-4815	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	1259,5	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:06:30		10674	338,8	-2407,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	1067,4	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:06:50		10043	330,8	-1297,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	1004,3	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN
17:06:51	FL 100	10021	329,8	-1237,5	NO WARN	NO WARN	NO WARN	STD	1002,1	OFF/HIGH	ON	OFF/HIGH	ON	ON	ON	OFF	NOT OPEN	0	CLOSED	NOT OPEN

Poznámka k Tab. 1:

Time	Status
16:20:42	Vzlet
16:55:00	Dosažení FL390
16:55:19	Signalizace MC. Kontrola systému přetlakování posádkou.
16:59:38	Signalizace MC. ECS Pack Left and Right (Enviromental Conditionig System LEFT and RIGHT) z LOW na OFF/HIGH.
17:00:35	Signalizace MC ustala. Status ECS L and R přetrval. Od tohoto času při malých změnách CAS a snižováním ALT STD 38998 ft do 38337 ft za 1 min 12 sec (do času 17:00:50) došlo k výraznému kolísání vertikální rychlosti.
17:00:50	Signalizace MC. Status ECS L and R beze změny.
17:00:53	Signalizace MC ustala. Status ECS L and R beze změny. Od tohoto času se výrazně zvýšila CAS i vertikální rychlost a je výrazné rychlé snižování ALT STD.
17:06:51	Letadlo dosáhlo FL100. Status ECS L and R beze změny.

## 1.12 Popis místa vážného incidentu



Obr. 1: Radarový záznam letu

Žlutě jsou vloženy význačné body se svými kódovými názvy. Zeleně jsou vyznačeny indikace MC a dosažení FL100.

### **1.13 Lékařské a patologické nálezy**

NIL

### **1.14 Požár**

NIL

### **1.15 Pátrání a záchrana**

NIL

### **1.16 Testy a výzkum**

NIL

### **1.17 Informace o provozních organizacích**

Provozovatel předmětného letadla měl platné Osvědčení leteckého provozovatele. Organizace provádějící údržbu, opravy a modifikaci letadel provozovatele měla platnou licenci na jejich provádění.

Provozovatel po zjištění příčiny této události provedl následující opatření:

1/ vydal Technical Information Bulletin pro údržbu ohledně dodržování procedury zakrývání snímačů tlaků.

2/ připravil Job Card na profouknutí snímačů systémů statického a dynamického tlaku.

### **1.18 Doplnkové informace**

NIL

### **1.19 Způsoby odborného zjišťování příčin**

Zjišťování příčin vážného incidentu probíhalo podle předpisu ICAO Annex 13.

## **2. Rozbory**

### **2.1 Rozbor základních faktických informací**

Posádka letadla měla platné průkazy způsobilosti pilota letové posádky s platnou odpovídající kvalifikací a platné osvědčení zdravotní způsobilosti I. třídy. Letadlo mělo platné osvědčení kontroly letové způsobilosti a platné zákonné pojištění.

### **2.2 Postup letové posádky**

Vzlet a stoupaní do cestovní hladiny bylo provedeno standardním způsobem. Průběh letu do vzniku události nenaznačoval nic, co by mohlo upozornit na závadu systému přetlakování letadla.

Po vzniku události posádka provedla nouzové klesání v souladu s Provozní příručkou provozovatele. Celkový čas nouzového klesání z FL390 do FL100 byl cca 6 min. Ze záznamu radiokorespondence vyplynulo, že řešení situace, od jejího vzniku

a zejména v průběhu nouzového klesání, zhoršovala jak pro posádku, tak pro ATC nečitelnost vysílání z letounu. Ve FL100 pokračovala posádka v letu na LZKZ cca 27 min, kde následně provedla ILS přiblížení a přistání na RWY01 v 17:43 bez dalších komplikací.

### **2.3 Postup kabinové posádky**

Kabinová posádka provedla postupy pro nouzovou situaci v souladu s Provozní příručkou provozovatele.

### **2.4 Přítomnost nečistot v systému statického a dynamického tlaku**

Zakrývání snímačů statického a dynamického tlaku je možné pouze v době, kdy letadlo není využíváno pro činnost související s letem.

Zanesení těchto snímačů a vedení od nich bylo způsobeno:

- Anorganickým materiálem – napečením písku a prachu
- Organickým materiálem – napečením pylu květů, chmýří, hmyzu apod.

### **2.5 Zjištěné závady**

Následnou kontrolou byly zjištěny závady na letadle, které ovlivnily systém přetlakování kabiny.

- Temperature senzor (senzor teploty motoru č. 1) byl vyměněn - poškozen vysokou teplotou.
- Precooler Control Valve (řídící ventil chladiče motoru č. 1) byl vyměněn – nesplnil podmínky kontrolního testu.
- High Stage Valve (vysokotlakový ventil motoru č. 2) byl vyměněn – nesplnil podmínky kontrolního testu.
- Cabin Alt. and Diff. Pressure Indicator (indikátor kabinové výšky a hodnoty přetlaku), byl vyměněn – oscilace mezi hodnotami 8 až 1 psi.

### **2.6 Provozní omezení letadla**

Nedošlo k překročení žádných provozních omezení letadla.

### **2.7 Vliv povětrnostních podmínek**

Meteorologické podmínky byly vyhovující k provedení plánovaného obchodního letu.

### **3. Závěry**

#### **3.1 Komise dospěla k následujícím závěrům.**

##### **3.1.1 Letová a kabinová posádka letadla**

- měla platné průkazy způsobilosti a platnou odpovídající kvalifikaci,
- měla platné osvědčení zdravotní způsobilosti,
- byla způsobilá k provedení plánovaného obchodního letu,
- postupovala při řešení závady v souladu s postupy v Provozní příručce provozovatele a použila nouzové postupy v ní uvedené.

##### **3.1.2 Letadlo**

- mělo platné osvědčení kontroly letové způsobilosti,
- mělo platné pojištění,
- přistávalo s hmotností menší než byla maximální přistávací hmotnost. Nedošlo k překročení provozních omezení,
- mělo při letu na FL390 náhlé a výrazné změny v přetlakování kabiny,
- mělo sníženou průchodnost systému statického a dynamického tlaku,
- mělo závady na Temperature senzor (senzor teploty motoru č. 1), Precooler Control Valve (řídící ventil chladiče motoru č. 1), High Stage Valve (vysokotlaktý ventil motoru č. 2) a Cabin Alt. and Diff. Pressure Indicator (indikátor kabinové výšky a hodnoty přetlaku).

##### **3.1.3 Meteorologické podmínky**

- neměly vliv na vznik a průběh události.

#### **3.2 Příčiny**

- Příčinou vážného incidentu byla snížená průchodnost systémů statického a dynamického tlaku, která spolu se závadami na komponentech tlakování letadla iniciovala signalizaci a kolísání indikace „Cabin Differential Pressure“.

### **4. Bezpečnostní doporučení**

Ponechávám bez bezpečnostního doporučení.