

**CZ-12-180**

# **ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA**

**o odborném zjišťování příčin letecké nehody  
letadla L-29 Delfín,  
poznávací značky OK-ATS,  
na letišti Žatec/Macerka,  
dne 10. června 2012.**

Praha  
duben 2013

---

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. 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.

## Seznam použitých zkratk:

°C	-	Stupeň Celsia (jednotka teploty)
AC	-	Altostratus (druh oblačnosti)
ACC	-	Oblastní středisko řízení letového provozu
ACR	-	Akrobacie
AFIS	-	Letištní letová informační služba
AGL	-	Nad úrovní země
AMSL	-	Nad střední hladinou moře
AS	-	Altostratus (druh oblačnosti)
ATZ	-	Letištní provozní zóna
BKN	-	Broken (oblačno až skoro zataženo – kategorie množství oblačnosti: 5-7 osmin)
CPL (A)	-	Průkaz obchodního pilota letounů
CU	-	Cumulus (druh oblačnosti)
ČHMÚ	-	Český hydrometeorologický ústav
ČR	-	Česká republika
E	-	Východ (světová strana)
FI (A)	-	Letový instruktor
FL	-	Letová hladina
ft	-	Stopa (jednotka délky – 0,3048 m)
h	-	Hodina (jednotka času)
HZS	-	Hasičský záchranný sbor
km	-	Kilometr (jednotka délky)
km/h	-	Kilometr za hodinu (jednotka rychlosti)
kt	-	Uzel (jednotka rychlosti – 1,852 km/h)
LKLN	-	Kód letiště Plzeň/Líně
LKZD	-	Kód letiště Žatec/Macerka
LYR	-	vrstva, vrstevnatý
LZS	-	Letecká záchranná služba
m	-	Metr (jednotka délky)

MEP land	- Vícemotorové pístové letouny
min	- Minuta (jednotka času)
N	- Sever (světová strana)
NE	- Severovýchod
NIL	- Žádný
NS	- Nimbostratus
PAR	- Paravýsadky
PPL (A)	- Průkaz soukromého pilota letounů
PZ	- Pilotní zápisník
QNH	- Nastavení tlakové stupnice výškoměru pro získání nadmořské výšky letadla
RWY	- Dráha
RZS	- Rychlá záchranná služba
s	- Sekunda (jednotka času)
SC	- Stratocumulus (druh oblačnosti)
SCT	- Scattered (polojasno – kategorie množství oblačnosti: 3-4 osminy)
SELČ	- Středoevropský letní čas
SEP land	- Jednomotorové pístové letouny
ST	- Stratus (druh oblačnosti)
SYNOP	- Zpráva o přízemních meteorologických pozorováních z pozemní stanice
TWY	- Pojížděcí dráha
ÚCL	- Úřad pro civilní letectví
UTC	- Světový koordinovaný čas
ÚZPLN	- Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
VFR	- Pravidla pro let za viditelnosti
VNL	- Musí mít po ruce korekční brýle pro vidění do blízka a mít při sobě náhradní brýle
VRB	- Proměnlivý
VÚSL	- Vojenský ústav soudního lékařství
ZOLZ	- Zvláštní osvědčení letové způsobilosti

## A) Úvod

Provozovatel letadla: Aviation Technologies and Services, s.r.o.  
Výrobce a model letounu: Aero Vodochody, L-29 Delfín  
Poznávací značka: OK-ATS  
Místo události: v ATZ letiště Žatec/Macerka - LKZD  
Datum: 10. června 2012  
Čas: 13:44 SELČ (11:44 UTC, dále všechny časy v UTC)

## B) Informační přehled

Dne 10. června 2012 ÚZPLN obdržel oznámení o letecké nehodě letounu L-29, poznávací značky OK-ATS, která se stala v ATZ letiště Žatec/Macerka, při níž došlo ke srážce letounu se zemí. Nárazem a následným požárem byl letoun zničen. Obě osoby na palubě letounu utrpěly zranění neslučitelná se životem.

Příčinu události zjišťovala komise ÚZPLN ve složení:

Předseda komise: Ing. Viktor HODAŇ  
Člen komise: Ing. Josef BEJDÁK  
plk. MUDr. Miloš SOKOL, Ph.D., VÚSL Praha

Závěrečnou zprávu vydal:

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

dne 29. dubna 2013

## C) Hlavní část zprávy obsahuje:

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

# 1. Faktické informace

## 1.1 Průběh události

### 1.1.1 Všeobecně

Pilot měl v úmyslu provést cca 10 minutový seznamovací let s obraty vyšší pilotáže s letounem L-29, za účelem seznámit další osobu na palubě (dále jen cestující) s chováním letounu při provádění prvků vyšší pilotáže. Celý let měl probíhat podle předem připraveného plánu, s kterým pilot seznámil dva zájemce o seznamovací let v rámci předletové přípravy.

### 1.1.2 Příprava k letu

Letoun byl v ranních hodinách připraven k letu v rámci kontrolní prohlídky odborně způsobilým technickým personálem. První a třetí let toho dne a na tomto letounu vykonal jiný pilot, který při kritickém letu vykonával funkci dispečera AFIS LKZD. Po prvním letu byl letoun doplněn palivem. Druhý a čtvrtý let vykonal pilot, přičemž čtvrtý let byl kritický.

Popis předletové přípravy byl proveden z videozáznamu, na kterém pilot volnou formou hovoří o činnostech souvisejících s plánovaným seznamovacím letem.

Pilot zahájil po jedenácté hodině předletový briefing v kanceláři společnosti, který trval 9 minut. Zúčastnili se ho dva zájemci o seznamovací let. V první části se pilot zaměřil na teoretickou instruktáž nastupování a vystupování z letounu, na pohodlné usazení se do sedačky a na specifika používání interkomu při komunikaci mezi pilotem a cestujícím. Důležitost komunikace zdůraznil slovy: „*Sedíte vzadu a já vás nevidím, když mi na otázku třikrát neodpovíte, tak se něco děje a já přistanu*“.

V další části hovořil o plánovaném letu. Popsal vzlet z dráhy, odpoutání letounu, stoupání, následný průlet pro diváky na zemi a odlet do prostoru přehrady (Nechranické). V této fázi letu nabídl cestujícím možnost vyzkoušet si pilotáž proudového letounu. Nejdříve jim popsal, jak řízení letounu funguje a na modelu přítomným názorně ukázal, jak provedou zatáčku doleva a doprava.

Dále uvedl, že po této činnosti nastane „bod zlomu“. Budou-li spokojeni a budou-li se cítit dobře, udělá „rychlou šou“ nad letištěm. Popsal a na modelu ukázal jednotlivé akrobatické prvky (přemet, výkrut, zatáčku o 360° s náklonem 60°), které bude s letounem provádět a doslova řekl: „*V průběhu zatáčky čekejte otázku, jestli jste v pořádku. Vaše odpověď je důležitá. Když budete v pohodě a v kondici, letadlo by mělo udělat takový ten konečný vítězný výkrut. Je to nejsložitější manévr na vestibulární systém. Je to zajímavý obrat, celá země se s vámi roztočí*“. Zmínil se i o pocitech, které budou mít cestující při přetížení, která nastanou při provádění jednotlivých akrobatických prvků.

V poslední části předletového briefingu se zaměřil na bezpečnost letu. Zdůraznil, že před každým prvkem se cestujícího zeptá, jak se cítí a může-li pokračovat v akrobatickém letu. V případě negativní nebo žádné odpovědi provede přerušeni činnosti a následné přistání na letiště. Dále hovořil o padácích použitých v letounu, ale záhy s jistou nadsázkou konstatoval, že je stejně nemohou použít, protože je to příliš drahé a oni si seskok z letounu nezaplatili. Doslova řekl: „*Z hlediska bezpečnosti vám nic nehrozí, vyskočení z letadla stojí statisíce*“.

Krátce se zmínil o proudovém motoru, který je konstrukčně jednoduchý, velmi spolehlivý. Doslova řekl: „*Motor nemá důvod vysadit, je to turbína, je to nejbezpečnější motor*“. Podle jeho slov byl v letošním roce na „generální kontrole“ u servisní organizace. Dále zdůraznil, že za letu se nemůže s motorem nic stát a problémy mohou nastat jen při jeho spouštění, kdy může dojít za jistých okolností ke vznícení paliva a k následnému požáru motoru. Hned však cestující uklidnil, že motor je daleko za nimi, že jsou stále na zemi a že se o jejich bezpečnost prioritně postará mechanik letounu, který je nablízku. Doslova uvedl: „*Nejhorší věc co se může stát je požár při spouštění motoru, tam se o vás bude starat mechanik, je to všechno za váma daleko. Kdyby se něco dělo, tak vám z toho přednostně pomůže, on vám ukáže, jak se to rozepíná ty bezpečnostní věci, nic se nestane, já vám to říct musím*“.

Po předletové přípravě se pilot zeptal, kdo poletí jako první a společně s cestující se odebrali na provozní stojánku k připravenému letounu, kde je čekal mechanik. Ten pomáhal cestující s nastupováním, s ustrojením se do bezpečnostních pásů a pilotní přilby. Po konečné kontrole usazení cestující na sedačce zadní kabiny provedl zavření překrytu kabiny a dál se věnoval činnosti spojené s povinnostmi mechanika před letem.

Pilot převzal letoun od mechanika, ale toto převzetí nepotvrdil svým podpisem v deníku přípravy letadla, kde není o tomto letu proveden žádný záznam.

### 1.1.3 Kritický let

Kritický let byl popsán podle výpovědi dispečera AFIS LKZD, svědeckých výpovědí a videozáznamů.

Pilot letounu po nastoupení cestující pravděpodobně provedl stanovené úkony a v 11:18 h se ohlásil na kmitočtu AFIS a oznámil spouštění motoru. Dispečer AFIS mu předal informace o letišti, aktuálním počasí a letištní QNH. Pilot tyto informace potvrdil a spustil motor. Pak zkontroloval spolu s mechanikem činnost vysouvání klapek a nechal je v poloze pro vzlet. V 11:33 h pilot ohlásil záměr pojíždět na vyčkávací místo RWY 29. Dispečer AFIS mu předal informace, že v ATZ není žádný známý provoz.

Pilot zahájil pojíždění směrem k jižnímu okraji provozní plochy před hangárem, kde se otočil o 180° a pojížděl zpět podél hangáru a shromážděných osob před provozní budovou. Potom ohlásil, že žádá vstup na RWY 29 a povolení ke vzletu. Dispečer AFIS ve své výpovědi uvedl, že potvrdil informace o volnosti RWY a ATZ. Pilot zatočil po travnaté TWY vpravo na práh RWY 29 a v 11:35 h bez zastavení zahájil vzlet. Po odpoutání pokračoval v rozletu a stoupání. Nad koncem RWY 29 provedl zatáčku o 180°, po které letěl podél jižní strany letiště.

V době 1 min 18 s od vzletu<sup>1</sup>, před úrovní provozní plochy před hangárem, provedl zatáčku vlevo a při průletu nad ní sklesal přibližně do výšky střechy hangáru.

Po průletu zahájil stoupání zatáčkou vlevo o cca 90° a potom letěl západním směrem.

---

<sup>1</sup> Čas od okamžiku zahájení vzletu odvozený z doby videozáznamu kamery umístěné na kýlu L-29.



*Obr. 1 První průlet letounu nad provozní plochou LKZD*

V čase 2 min 19 s provedl postupně dvě zatáčky vpravo s příčným sklonem cca 45°. Druhou zatáčku ukončil dotočením do jižního směru a plynule klesal. Pilot ohlásil ukončení činnosti v zóně západ. Podle výpovědi dispečera AFIS, to mohlo být, asi v 11:43 h. Ze zóny letěl směrem k západnímu okraji letiště s následující zatáčkou vlevo do směru RWY 11.

V čase 4 min 03 s provedl průlet ve směru RWY 11 v malé výšce nad zemí a zahájil komplex akrobatických obrátů. Přibližně nad středem RWY provedl přechod do přemetu. Bezprostředně po jeho vybrání provedl znovu vertikální prostorový manévr s příčným sklonem vpravo od 45° do 90°, který ukončil přechodem do klesání do malé výšky směrem šikmo přes střed RWY kurzem cca 350°. V čase 5 min 00 s, se nacházel na úrovni provozní plochy LKZD a provedl přemet. Po jeho vybrání pokračoval v sestupné zatáčce s příčným sklonem vlevo do 75°, kterou ukončil ve směru osy RWY 11.

V čase 5 min 50 s provedl strmé stoupání ukončené půlvýkrutem do zvratu, který vybral směrem šikmo k RWY 29. V čase 6 min 18 s se nacházel na úrovni konce RWY 29 a provedl zatáčku vpravo s příčným sklonem do 75°, kterou se vracel v mírném klesání jižním směrem k RWY. Po průletu nad RWY zahájil zatáčku do protisměru s příčným sklonem do 60°, kterou pokračoval zpět k prahu RWY 29.

V čase 7 min 00 s, když minul úroveň prahu RWY 29, provedl v malé výšce nad zemí zatáčku vlevo o 360° s příčným sklonem cca 70°. Zatáčku ukončil v čase 7 min 26 s přechodem do strmého stoupání s výkrutem vpravo. V průběhu výkrutu předpoklesla pod horizont a pilot pak pokračoval v mírně sestupné levé zatáčce do směru k prahu RWY 11.

V čase 7 min 47 s, prováděl na úrovni prahu RWY 11 zatáčku vlevo tak, že po jejím dotočení letěl v malé výšce souběžně s RWY 11 a zahájil strmé stoupání s výkrutem vpravo. Ten ukončil s předí pod horizontem a přešel do zatáčky vpravo o cca 270°, téměř v horizontu. Ke konci zatáčky převedl letoun do klesání a směrem kolmým k RWY 29 sklesal do malé výšky nad zemí.

Dispečer AFIS uvedl ve své výpovědi k závěrečné fázi letu, že pilot asi v 11:45 h, když byl v poloze severně od LKZD ohlásil ukončení úkolu a dostal pokyn, aby pokračoval v letu do 3. zatáčky pravého okruhu RWY 11. Pilot tuto informaci potvrdil a přijal

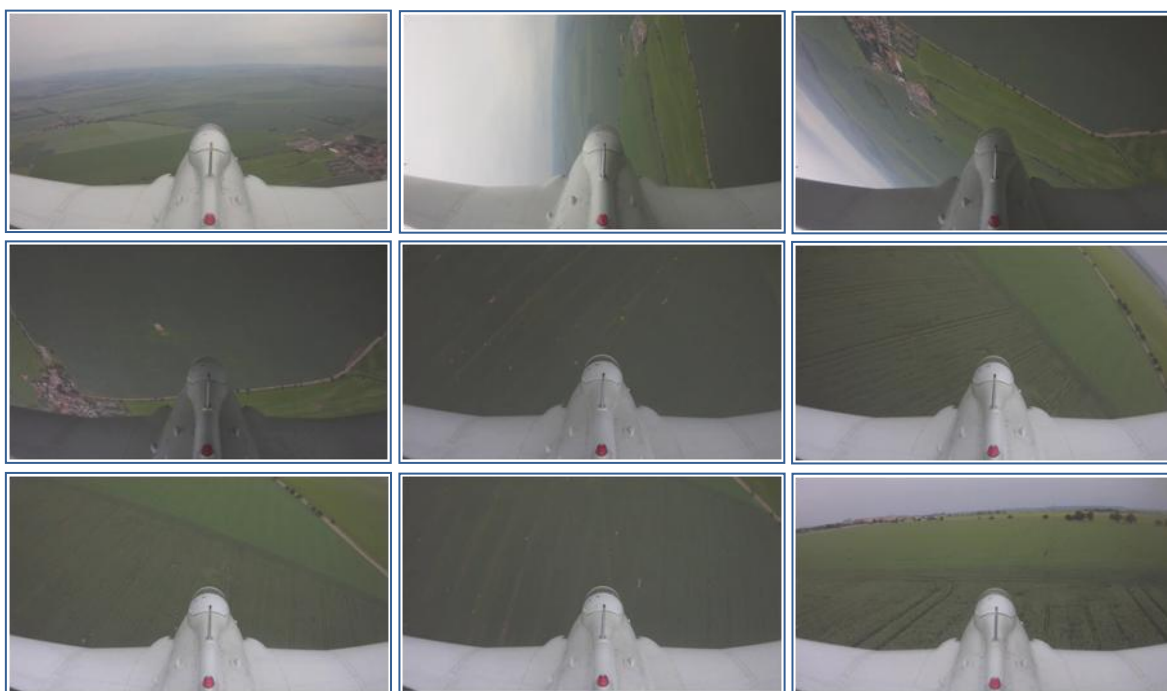
informaci o pořadí jako první na přistání. Dispečer AFIS uvedl, že podle jeho odhadu výška letu byla 150 – 200 m nad zemí a rychlost letounu cca 350 km/h.

V čase 8 min 34 s, po průletu nad RWY 29 v malé výšce, pilot provedl manévr ve vertikální rovině s proměnným příčným sklonem vlevo (překrut). V čase 8 min 46 s dosáhl horní fáze obratu v poloze na zádech s příčným náklonem cca 45°, ve směru téměř kolmém na osu RWY.

V průběhu další změny příčného sklonu vpravo příd' letounu plynule klesla asi 20° pod horizont. Bez zastavení, v normální poloze, pak stejnou úhlovou rychlostí a smyslem otáčení vpravo pokračoval ve zvyšování příčného sklonu na 90° za současného rychlého nárůstu úhlové rychlosti klopení v kladném smyslu (*klopení přídě směrem k zemi probíhalo rychleji, než by odpovídalo normálnímu zvratu*). V čase 8 min 55 s dosáhl polohy na zádech v klesání cca 45° k zemi. Vzhledem k rotaci kolem příčné a podélné osy se letoun s intenzivním přitažením pohyboval po spirále vpravo. Ze záznamu kamery, podle intenzivního třesení a změny polohy cestující na zadním sedadle, vyplývá vyvození vysokého násobku přetížení při vybírání letu střemhlav za současné změny kurzu vpravo asi o 45°. V čase 8 min 59 s dosáhl letoun v malé výšce nad zemí velmi strmého úhlu klesání v prostoru asi 500 m jižně od RWY. Letoun na okamžik změnil příčný sklon vlevo a stále s intenzivním přitažením pokračoval ve vybírání střemhlavého letu.

V čase 9 min 00 s od vzletu přetažený letoun narazil do země naplocho spodní částí trupu, odrazil se a setrvačností pokračoval v pohybu vpřed s mírným levým náklonem až do nárazu přídě do země, ve vzdálenosti 253 m od místa prvního střetu se zemí. Letoun začal bezprostředně po prvním nárazu do země hořet. Ve vzdálenosti 298 m se hořící letoun zastavil otočen do protisměru.

Pilot utrpěl těžká zranění, kterým na místě podlehl. Cestující utrpěla těžká zranění. Byla transportována vrtulníkem LZS do nemocnice, kde zemřela v důsledku zranění neslučitelných se životem.



Obr. 2 Fáze letu před nárazem letounu do země



## 1.2 Zranění osob

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

## 1.3 Poškození letadla

Letoun byl zcela zničen vlivem nárazu spodní části trupu do země, následným požárem a dopadem na přední část.

### 1.3.1 Drak letounu

Trup letounu byl poškozen především deformací ve spodní části, která mimo jiné způsobila uvolnění obou sedaček pilotní kabiny. V přední části letounu došlo k zborcení a ohoření laminátového aerodynamického krytu. Přední část trupu byla oddělena a nárazem roztrhána. Vzduchové tlakové lahve byly odděleny od letounu a příďový podvozek byl vylomen.

Překryt přední pilotní kabiny byl proražen a zasažen požárem, vnitřní prostor a přední přístrojová deska byly ohořelé. U zadní pilotní kabiny se překryt oddělil od letounu již po prvním dotyku letounu se zemí a nebyl zjevně poškozen ani zasažen požárem. Vnitřní prostor a zadní přístrojová deska byly ohořelé.

V místě za vzdušnými brzdami došlo k odtržení zadní části trupu.

### 1.3.2 Pohonná jednotka

Vnější prohlídkou motoru byla zjištěna poškození související s nárazem letounu do země, především ve spodní části motoru. Další poškození byla způsobena požárem letounu.

## 1.4 Ostatní škody

Na místo letecké nehody se dostavil pracovník ochrany životního prostředí, který po provedení šetření konstatoval, že ke kontaminaci půdy ropnými látky nedošlo. Jediné škody byly zaznamenány na vzrostlém obilí, které bylo znehodnoceno důsledkem pohybu hořícího letounu. Majitelé pozemků byli písemně informováni o vzniklé situaci.

## 1.5 Informace o posádce

### 1.5.1 Pilot letounu

Věk / pohlaví pilota:

52 let / muž

Průkaz způsobilosti pilota:

CPL (A) platný do 7. 7. 2016

kvalifikace – SEP land platná do 30. 6. 2012,  
MEP land platná do 30.9.2010, FI (A) platná do  
30. 4. 2015, ACR platná neomezeně, PAR  
platná neomezeně, L-29 platná do 31. 3.2012,

Zdravotní způsobilost:	PAC750XL platná do 30.6.2013
Všeobecný průkaz radiotelefonisty	platná do 14. 3. 2013, s omezením VNL
letecké pohyblivé služby:	platný do 12.8. 2016
Počet nalétaných hodin celkem:	1742 h 51 min
Počet letů celkem:	5516
Počet nalétaných hodin na typu L-29:	30 h 21 min (není započítaná vojenská praxe)
Počet letů na typu L-29:	131 (není započítaná vojenská praxe)

Pilot létal do roku 1993 jako výkonný vojenský letec, přičemž nalétal 967 h 10 min a vykonal 1982 letů. Tyto údaje byly ověřeny v zápisníku letů č.5.

Praktickou zkoušku pro získání PPL (A) vykonal 17. května 2001. Po nalétaných 17 h 47 min a vykonaných 44 letů převážně na typu Z-42 provedl dne 26. března 2002 praktickou zkoušku pro získání CPL (A).

Dne 12. února 2008 provedl přezkoušení odborné způsobilosti na prodloužení typové kvalifikace letounu L-29 s roční platností, kterou každoročně obnovoval. Ten samý den bylo provedeno praktické přezkoušení FI (A) na typ L-29 ze zadního sedadla.

V roce 2012 létal převážně jako instruktor při výcviku na letounu C-172 a jako pilot letounu PAC-750XL při výsadkových letech.

Pilot měl přestávku v létání na typu L-29 a to od 27. listopadu 2011 do 2. června 2012. Platnost typové kvalifikace L-29 mu skončila dne 31. března 2012. K obnově její platnosti pilot podle zápisu v zápisníku letů vykonal dne 2. června 2012 celkem šest letů s pilotem - examinátorem v celkové době 1 h 10 min včetně přezkoušení odborné způsobilosti. Tato skutečnost není potvrzena zápisem v průkazu způsobilosti pilota. Následně uskutečnil tři samostatné lety v trvání 15 min.

S prostorem v okolí Žatce a charakterem terénu v bezprostředním okolí LKZD byl pilot dostatečně seznámen.

V pravé stehenní kapse kombinézy měl pilot pouzdro vínové barvy s dioptrickými brýlemi.

#### 1.5.2. Další osoba na palubě

Druhou osobou na palubě letounu byla žena ve věku 30 let bez leteckých kvalifikací. Předmětný desetiminutový seznamovací let s letounem L-29 Delfín dostala jako dárek od svých příbuzných, kteří jej zakoupili prostřednictvím agentury na zážitky.

V průběhu předletového briefingu pozorně poslouchala pilotův výklad a na let se těšila. Při nastupování do letounu se přesně řídila pokyny mechanika a na vše správně reagovala. Při vlastním letu vždy reagovala na dotaz od pilota. Celkem 17 krát komunikovala s pilotem prostřednictvím interkomu a reagovala vždy pozitivně. Z každého provedeného prvku pilotáže byla doslova nadšená. Po celou dobu letu působila soustředěně a zároveň uvolněně a spokojeně.

Dle záznamů pořízených kamerou se zadní kabiny lze odvodit, že si celý let užívala a přetížení při jednotlivých akrobatických prvcích u ní nevyvolávaly zdravotní indispozice.

## 1.6 Informace o letadle

### 1.6.1 Základní informace o letounu

Letoun L-29 Delfín je dvoumístný, proudový, jednomotorový středoplošník, celokovové poloskořepinové konstrukce, s předovým podvozkem, určený jak pro základní výcvik, tak i pro pokračovací výcvik pilotů.

Typ:	L-29 Delfín
Poznávací značka:	OK-ATS
Výrobce:	Aero Vodochody
Výrobní číslo:	993238
Rok výroby:	1969
Nálet celkem:	3710 h 29 min
Počet letů celkem:	7329
Zvláštní osvědčení letové způsobilosti:	platné do 4. 8. 2012
Zákonné pojištění:	platné do 19.10. 2012

### 1.6.2 Pohonná jednotka

Pro pohon letounu je použit motor M 701 s radiálním kompresorem a jednostupňovou turbínou.

Motor - typ:	Motorlet, M 701 C-500
Výrobní číslo:	C821043
Rok výroby:	1982

### 1.6.3 Provoz letounu

Letoun byl pod poznávací značkou OK-ATS zapsán do leteckého rejstříku 20. října 2006 s povolením letecké činnosti pro vlastní potřebu.

Od této doby byl převážně provozován k výcviku pilotů, k jejich dalšímu zdokonalování a na základě Dodatku letové příručky letounu L-29 Delfín, pozn. zn. OK-ATS, k seznamovacím letům s další osobou na palubě.

Poslední údržbové práce byly provedeny 28. února 2012 v rozsahu roční prohlídky při 3708 h 34 min a 7318 letů. Od této údržby letoun nalétal 1 h 55 min a 11 letů.

Na motoru byla 24. května 2012 provedena údržba v rozsahu částečné opravy, za účelem obnovení dobového rezursu na 8 let.

V provozní letadlové dokumentaci byly zapsány po dobu provozu od roku 2007 do letecké nehody následující závady:

V letadlové knize:

- zápis ze 7. ledna 2007 při provedení přejímky ÚCL
  - 1) označit mezní násobky +5; -3g na g-metru červenou radiální ryskou + zelený oblouk,
  - 2) vyměnit štítky provozních omezení v kabině letounu za aktuální,
  - 3) vypadává aretace nožního řízení v přední kabině.
- všechny tři závady byly odstraněny a 8. února 2007 byly odepsány

V palubním deníku:

- zápis ze dne 12. dubna 2007, vyhodnocení letu – závada signalizace paliva „200 l“

- závada byla odstraněna výměnou vysílače stavu a signalizace paliva LUN 1628 a v letadlové knize byla tentýž den odepsána.

#### 1.6.4 Technická prohlídka draku letounu

Technická prohlídka draku letounu byla zaměřena především na funkčnost řízení letounu před střetem letounu se zemí.

V troskách letounu byly identifikovány táhla a uzly příčného, podélného i směrového řízení.

V prostoru podlahy přední pilotní kabiny byla táhla zplošněna a táhlo směrového řízení bylo ohnuto přes hranu konstrukce podlahy, což zabraňovalo volnému pohybu pedálů nožního řízení obou pilotních kabin. V přední pilotní kabině byl levý pedál ulomen. V místě zadní pilotní kabiny, ve spodní části, byly utrženy táhla příčného, podélného a směrového řízení. Obdobně přerušena byla i táhla v následujícím uzlu za zadní pilotní kabinou. K těmto poškozením došlo při nárazu spodní části trupu letounu do země.

V úsecích obou polovin křídla bylo propojení táhel celistvé a po odpojení křidélek umožňovalo pohyb řízení v daném úseku. Obě křidélka byla souhlasně vyvrácena pod spodní část křídla. Křidélko na levé straně bylo vytrženo z vnitřního závěsu. Na pravé straně bylo utrženo táhlo připevněné ke křidélku.

Další přerušení táhel podélného a směrového řízení bylo v místě oddělení zadní části trupu, včetně utržení táhla vyvažovací plošky výškového kormidla. V oddělené zadní části trupu bylo propojení táhel celistvé a umožňovalo přenos sil na kormidla. Pohyb směrového a výškového kormidla byl volný.

#### 1.6.5 Technická prohlídka motoru

Technická prohlídka motoru byla zaměřena především na jeho funkčnost před střetem letounu se zemí.

Po standardní identifikaci motoru a příslušných motorových agregátů byla na motoru provedena boroskopická prohlídka stavu především kompresoru, difuzoru a spalovacích komor.

Vstupní část do kompresoru byla zcela ucpána stonky obilného porostu, vstupní klobouk a žebra byly lehce deformovány. Skříň kompresoru motoru byla ve spodní části poškozena nárazem, deformací byla zasažena vzduchová cesta v části difuzoru a vstupu do spalovacích komor č. 3 a 4. Náraz způsobil vylomení skříně a odkrytí vnitřního traktu ve spodní části motoru. Tento prostor byl kontaminován zeminou a zbytky obilí. Lopatky oběžného kola plynové turbíny nebyly mechanicky poškozeny a nebyly nataveny. Barva lopatek v ¼ od konce přešla z kovově modrošedé do světle hnědé. Výstupní část motoru za turbínou byla deformována směrem zespodu, prodlužovací nástavec výstupní trysky byl oddělen a celkově deformován. Vysokonapěťová kabeláž zapalování byla celistvá, pryžové části byly ohořelé. Palivové potrubí bylo ohořelé, pryžové hadice byly přerušeny.

Vzorek leteckého petroleje Jet A-1 byl předán na odborné pracoviště k provedení laboratorní zkoušky. Z vyhodnocení vyplývá, že dodaný vzorek vyhovoval ve zkoušených ukazatelích promyté pryskyřice, bod vzplanutí, bod krystalizace, destilační zkouška, hustota při 15°C a koroze na mědi požadavkům specifikace DEF STAN 91-91 ISSUE 6.

## 1.7 Meteorologická situace

### 1.7.1 Stav počasí podle ČHMÚ

Podle odborného odhadu ČHMÚ Odboru letecké meteorologie byla meteorologická situace v místě letecké nehody pravděpodobně následující:

Situace:	Přes ČR postupovala zvlněná studená fronta k E-NE. Letiště Žatec/Macerka bylo v čase nehody již mimo frontální oblačnost
Přízemní vítr:	330°-020°/4-8 kt
Výškový vítr:	2000 ft AMSL 320° 10kt/+12°C 5000 ft AMSL 010° 10kt/+08°C 10000 ft AMSL 130° 25 kt/-02°C
Dohlednost:	nad 10 km
Stav počasí:	zataženo, po dešti
Oblačnost:	SCT CU, Sc 3000-3500/7000-9000 ft AGL, BKN LVR (As) nad 8000 ft AGL
Turbulence:	až mírná v CU
Výška nulové izotermy:	8500 ft AMSL
Námraza:	NIL

### 1.7.2 Výpisy ze zpráv SYNOP

Výpis ze zpráv SYNOP z meteorologické stanice Tušimice (TUS):

Čas	Celkové pokrytí oblohy oblačností	Směr větru / Rychlost větru	Dohlednost	Oblačnost / Výška základny oblačnosti	Teplota / Rosný bod
11:00	8	VRB / 4 kt	30 km	1 CU / 2700 ft 3 AC / 9000 ft	17,3°C / 6,8°C
12:00	8	VRB / 4 kt	30 km	3 CU / 3000 ft 8 AC / 9000 ft	16,9°C / 7,0°C

Výpis ze zpráv SYNOP z meteorologické stanice Milešovka (MIL):

Čas	Celkové pokrytí oblohy oblačností	Směr větru / Rychlost větru	Dohlednost	Oblačnost / Výška základny oblačnosti	Teplota / Rosný bod
11:00	8	090° / 2 kt	30 km	3 CU / 1600 ft 7 SC / 3300 ft	14,4°C / 10,0°C
12:00	8	010° / 4 kt	20 km	2 ST / 1000 ft 8 NS / 3600 ft	13,3°C / 9,2°C

Výpis ze zpráv SYNOP z meteorologické stanice Ústí nad Labem (UNL):

Čas	Celkové pokrytí oblohy oblačností	Směr větru / Rychlost větru	Dohlednost	Oblačnost / Výška základny oblačnosti	Teplota / Rosný bod
11:00	8	010° / 6 kt	70 km	2 CU / 3300 ft 3 AC / 5000 ft	16,4°C / 6,2°C
12:00	8	020° / 6 kt	65 km	3 CU / 3700 ft 8 NS / 4800 ft	14,7°C / 7,6°C

Výpis ze zpráv SYNOP z meteorologické stanice Doksany (DOK):

Čas	Celkové pokrytí oblohy oblačností	Směr větru / Rychlost větru	Dohlednost	Oblačnost / Výška základny oblačnosti	Teplota / Rosný bod
11:00	8	320° / 4 kt	18 km	3 CU / 5000 ft 7 AC / 8000 ft	16,8°C / 13,2°C
12:00	8	330° / 6 kt	15 km	1 CU / 4000 ft 8 SC / 5000 ft	16,3°C / 13,0°C

### 1.7.3 Aktuální počasí podle dispečera AFIS

Dispečer AFIS uvedl ve své výpovědi, že v době před leteckou nehodou bylo v prostoru ATZ LKZD následující počasí:

6/8 oblačnosti, spodní základna 1500 m AGL, vítr VRB 2 kt, dohlednost 15 km, QNH 1016.

### 1.8 Radionavigační a vizuální prostředky

Na travnaté RWY 11/29 LKZD bylo standardní značení používané na nezpevněných RWY v souladu s předpisem L14.

### 1.9 Spojovací služba

Pilot byl při letu na spojení na příslušném kmitočtu AFIS na LKZD. S cestující po celou dobu letu komunikoval prostřednictvím interkomu. Stanoviště dispečera AFIS nebylo vybaveno žádným zařízením pro záznam radiokorespondence.

### 1.10 Informace o letišti

LKZD je neveřejné vnitrostátní letiště.

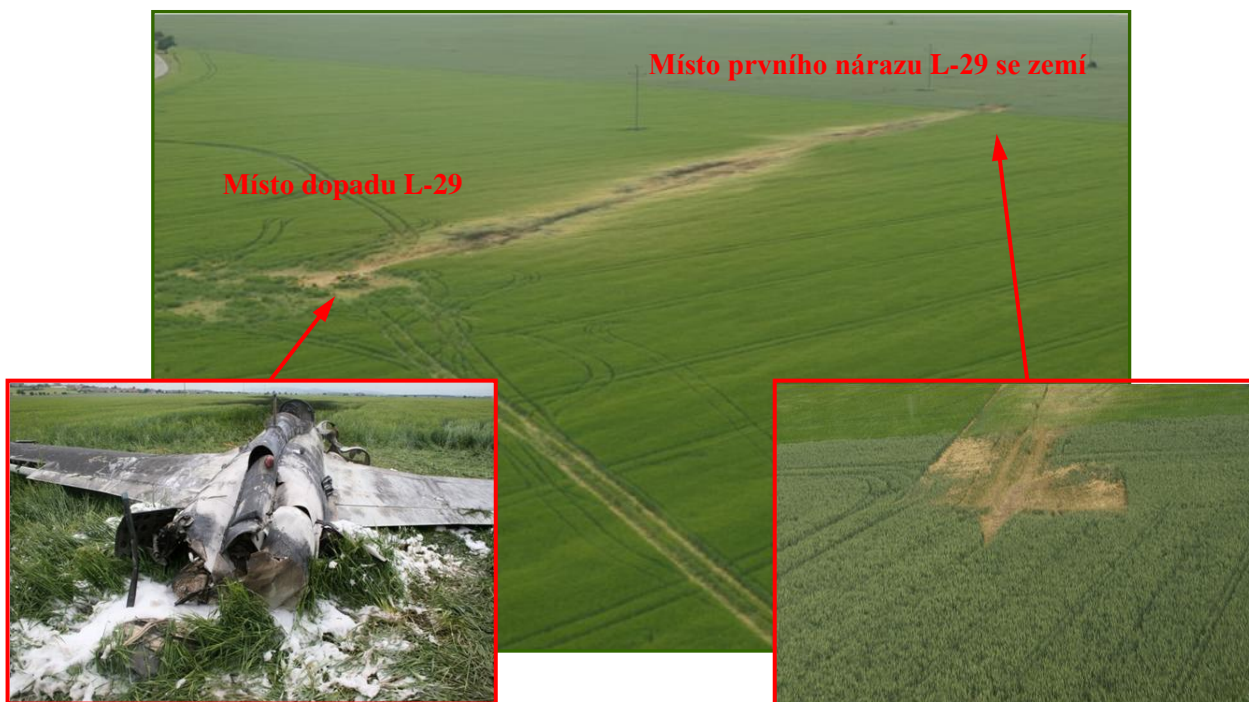
Vztažný bod LKZD:

<b>v zeměpisných souřadnicích:</b>	N 50°19'03,0''
	E 013°30'46,0''
<b>nadmořská výška:</b>	269,0 m (883 ft)

Vybrané fyzikální vlastnosti vzletových a přistávacích drah:

Označení RWY	Magnetický směr	Rozměr RWY	Povrch RWY	Sklon RWY	Prostor bez překážek
29	289°	1120 m x 40 m	tráva	-	NIL
11	109°	1120 m x 40 m	tráva	-	NIL

V den letecké nehody byla v užívání RWY 29. Pro přistání pilot plánoval RWY 11.



*Obr. 3 Situace na místě letecké nehody*

### 1.11 Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky

Letoun nebyl vybaven zapisovačem letových dat ani zapisovačem hlasu v obou pilotních kabinách.

Na letounu byly umístěny dvě videokamery. Na náběžné hraně kýlové plochy byla upevněna videokamera, která snímala shora přední část trupu, centropoplán a situaci před letounem. Audiozáznam této kamery snímá zvuk motoru a hluk pozadí. V zadní pilotní kabině byla nad palubní deskou vlevo umístěna videokamera, která zabírala horní polovinu těla osoby sedící na zadním sedadle a část prostoru za letounem. Audio záznam této kamery snímá hlas osoby na zadním sedadle, zvuky v zadní kabině a okolní hluk.

Záznamy z obou kamer byly zpracovány na odborném pracovišti PČR a byly využity k popisu jednotlivých částí kritického letu.

### 1.12 Popis místa letecké nehody a troskek

K letecké nehodě došlo na poli mezi RWY a pozemní komunikací vedoucí z obce Čeradice do obce Žatec. Trosky letounu se nacházely ve vzdálenosti 75 m vlevo od komunikace.

Poloha místa letecké nehody:

<b>v zeměpisných souřadnicích:</b>	N 50°18'46,4''
	E 013°30'53,6''
<b>nadmořská výška:</b>	263,0 m (863 ft)

V místě prvního nárazu letounu do země byly nalezeny střepy červené barvy spodního antikolizního majáku a drobné úlomky konstrukce trupu.

Ve vzdálenosti cca 140 m od tohoto místa byl na levé straně, 13 m od dopadového koridoru nalezen v poli překryt zadní části kabiny, bez zjevného poškození a nebyl zasažen požárem.

K druhému kontaktu se zemí, došlo ve vzdálenosti cca 253 m, kdy letoun narazil do země přední částí. V okolí 10 m byly nalezeny jednotlivé části konstrukčních prvků přední části trupu, úlomky aerodynamického krytu a vzduchové tlakové lahve. V tomto místě současně došlo k vylomení předového podvozku.

Před zastavením letounu došlo k jeho otočení o 180°, při kterém byla odtržena zadní část letounu v místě za vzdušnými brzdami, která se nacházela na levé straně otočeného letounu, tzn. ve směru jeho otočení. Před letounem se ve vzdálenosti 6 m nacházel palubní akumulátor a další vzduchová tlaková lahev.

Téměř celý povrch letounu byl zasažen požárem, s centrem v místě odtržení zadní části trupu.

Vztlakové klapky byly v poloze 0°, obě křídélka byla souhlasně vyvrácena pod křídlo. Na odtržené zadní části trupu bylo výškové kormidlo v neutrální poloze a směrové kormidlo bylo vychýleno vlevo. Vzdušné brzdy byly ve vysunutě poloze, v pracovních válcích nebyl tlak hydraulické kapaliny, protože hadice prohořely.

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

Bezprostřední příčinou smrti obou osob z letounu L-29 byl úrazový šok při polytraumatu, tedy mnohočetných poranění více orgánových systémů. Na příčině smrti cestující se spolupodílelo významně popáleninové trauma. Na obě těla přímo působil oheň v průběhu hoření trosk letounu po jeho dopadu na zem až po celou dobu do vyproštění zraněných osob z kabiny. Větší účinek ohně nastal na cestující, která seděla v zadní kabině, protože překryt zadní kabiny při prvním kontaktu letounu se zemí odpadl.

Ze soudně lékařského a letecko-lékařského hlediska lze uvést, že na obě postavy působilo mohutné tupé mechanické násilí s vektorem sil převážně zesponu, méně zepředu a dále pak účinek ohně. Zjištěná poranění u obou osob lze vysvětlit nejprve nárazem letounu do země pod malým úhlem, kdy utrpěli převážnou většinu poranění, při působení sil převážně zesponu. Šlo především o zlomeniny obratlových těl, případně pánve, poranění orgánů apod. Další poranění mohla vzniknout v průběhu pohybu letounu po zemi.

V souvislosti se zjištěním úrazových změn na horních i dolních končetinách pilota lze konstatovat, že pilot v době nárazu letounu do země měl všechny končetiny v aktivní poloze na prvcích řízení a tudíž předmětný letoun pilotoval.

U cestující nebyly na končetinách popsány v pitevním protokolu úrazové změny, které by bylo možné hodnotit ve vztahu k prvkům řízení. Na druhou stranu lze podotknout, že v prostoru zadní kabiny byla páka řízení volně dostupná pro osobu zde sedící. Mohlo tedy kdykoliv dojít k zásahu druhé osoby do řízení, zvláště pak při náhlé a neočekávané změně pohybu letounu v prostoru, při stresovém chování osoby apod. Ze shlédnutého videozáznamu však k nárazu letounu do země došlo náhle, bez emotivního doprovodu cestující, její zásah do řízení je tedy velmi málo pravděpodobný.



Při pitvě obou těl nebyly zjištěny úrazové změny, které by nebylo možné vysvětlit mechanismem předmětné nehody, jako je např. zásah střelou nebo výbuch na palubě v průběhu letu apod.

Biochemickou analýzou úrazových změn na tělech obou zemřelých, s přihlédnutím ke zjištěním komise na místě nehody (dopad a pohyb letounu po zemi) lze na základě provedené analýzy<sup>2</sup> (stupeň úrazových změn 2, úhel dopadu mezi 10°-15°) odhadnout rychlost letounu při nárazu do země na cca 300 km/h ±50 km/h.

Při pitvě pilota nebyly zjištěny chorobné změny, které by se mohly podílet na vzniku havarijní situace, nebo by je bylo možné klást do příčinné souvislosti s jeho úmrtím.

Toxikologickým vyšetřením nebyl v krvi pilota zjištěn etanol. V moči a orgánech odebraných při pitvě nebyly zjištěny toxikologicky významné látky, tj. pro let zakázané léky nebo drogy.

Biochemické vyšetření somato-psychického stavu nebylo provedeno z důvodu krátkého přežívání pilota po nehodě. Soudně-lékařskou expertízou bylo vyloučeno zdravotní selhání pilota za letu, jako příčina předmětné letecké nehody.

#### **1.14 Požár**

Bezprostředně po prvním nárazu letounu do země došlo k požáru letounu. Náraz způsobil mj. rozpojení potrubí palivové instalace v prostoru za zadní kabinou a samovolný únik paliva, které se okamžitě vznítilo. Palivem byl zasažen především prostor zadní části letounu a okolí trajektorie pohybu letounu od prvního dotyku se zemí až po jeho zastavení. Po celou tuto dobu letoun hořel.

Požár byl prvotně likvidován mechanikem letounu a svědky na místě letecké nehody v rámci probíhajících záchranných prací. Uhašen byl až po příjezdu a zásahu jednotky HZS.

#### **1.15 Pátrání a záchrana**

Dispečer AFIS okamžitě po pádu letounu ohlásil havárii na tísňovou linku 155.

Pátrání nebylo organizováno. Na místo letecké nehody se bezprostředně sjeli svědci z letiště, kteří zahájili vyprošťování osob z havarovaného letounu a současně se snažili likvidovat vzniklý požár. Krátce na to dorazila na místo letecké nehody jednotka HZS a RZP.

Po vyproštění pilota i cestující z trosk havarovaného letounu jim byla poskytnuta odborná zdravotnická pomoc. Pilot podlehl svým zraněním na místě nehody, při resuscitaci. Cestující byla transportována vrtulníkem LZS na specializované pracoviště fakultní nemocnice, kde na následky poranění týž den zemřela.

#### **1.16 Testy a výzkum**

NIL

---

<sup>2</sup> Fialka, Biomechanika leteckého traumatu, ÚLZ Praha, 1991

## 1.17 Informace o provozních organizacích

### 1.17.1 Organizace a provozní povolení

Letoun L-29, pozn. zn. OK-ATS, byl provozován společností Aviation Technologies and Services, s.r.o., na základě rozhodnutí o povolení letecké činnosti pro vlastní potřebu č. 923 / VLP. Nedílnou součástí tohoto rozhodnutí je Provozní specifikace vydaná ÚCL provozovateli letounu, kde je mimo jiné uvedeno:

<i>Druhy leteckých činností prováděných pro vlastní potřebu:</i>	<i>neobchodní lety</i>
<i>Pravidla letu, zvláštní podmínky a specifikace:</i>	<i>VFR</i>
<i>Zvláštní oprávnění/povolení:</i>	<i>ZOLZ – 5258</i>
<i>Oblast provozu nebo linky:</i>	<i>Evropa</i>

### 1.17.2 Zvláštní omezení pro provoz L-29

V příloze k Zvláštnímu osvědčení letové způsobilosti č. ZOLZ – 5258/5 pro letoun L-29, OK-ATS předepsal ÚCL omezení pro provoz letounu.

### 1.17.3 Letová příručka L-29 a její dodatky

Společnost Aviation Technologies and Services, s.r.o., na základě povolení letecké činnosti pro vlastní potřebu, vydala dodatek letové příručky letounu L-29, OK-ATS.

Dodatek „Stanovení podmínek pro další osobu na palubě“ obsahuje ustanovení uvedená v následujícím výpisu z dodatku<sup>3</sup>:

#### **1.Rozdělení letů**

- *seznamovací let s další osobou na palubě bez obrátů vyšší pilotáže<sup>4</sup>,*
- *seznamovací let s další osobou na palubě s obraty vyšší pilotáže.*

#### **2.Definice letů**

...

*B/Seznamovací let s obraty vyšší pilotáže je let za účelem seznámit další osobu na palubě s chováním letounu při provádění prvků vyšší pilotáže. Podmínkou je spolehlivé oboustranné spojení mezi pilotem a další osobou v zadní kabině, předletový dohovor o detailním průběhu letu a možných způsobech přerušení a ukončení letu.*

#### **3.Předletová příprava další osoby na palubě**

*Předletovou přípravu další osoby na palubě provádí vždy velitel letounu bezprostředně před letem.*

<sup>3</sup> Text je uveden v doslovném přepisu včetně chyb psaní.

<sup>4</sup> Vyšší pilotáž (Akrobacie) zahrnuje zejména zatáčky 45° - 60°, strmá stoupání a střemhlavé lety s úhly 30° – 60°, pády a vývrtky, zvraty a překruty, přemety a souvraty, řízené výkruty v horizontálním letu a let na zádech.

#### **4. Povinnosti velitele letounu před letem a během letu**

*Velitel letadla provede před letem seznámení druhé osoby na palubě s:*

- obsahem a způsobem provedení letu
- vedením komunikace po palubním intercomu a signálů před a v průběhu letu
- bezpečnostními zásadami provedení letu
- způsobem používání letecké výstroje
- postupem nastupování do kabiny letounu
- praktickým postupem normálního a nouzového opuštění kabiny na zemi
- způsobem ovládání palubního interimu
- způsobem předávání signálů při závadě intercomu

*Během letu je velitel letadla povinen:*

- dodržovat obsah a postup provedení letu
- dodržovat letounová a provozní omezení stanovená OLZ a Letovou příručkou
- let provést s ohledem na pocity druhé osoby na palubě, v případě náznaku jakékoli indispozice či nevolnosti ukončit let a urychleně přistát

#### **5. Výstroj další osoby na palubě**

- letecká přilba
- letecká kombinéza
- rukavice letecké
- boty kotníkové

*Provozovatel letounu má za povinnost učinit záznam o provedení výše uvedených úkonech, který je uveden jako Příloha 1.*

*Podpis žadatele-další osoby na palubě a velitele letounu jsou dokladem, že jmenovaný byl v dostatečném rozsahu seznámen s výše uvedenou problematikou a že jí porozuměl v rozsahu požadovaném pro bezpečné provedení letu. Výše uvedený doklad, doklad o zdravotní způsobilosti druhé osoby na palubě viz. Příloha 2. spolu s čestným prohlášením žadatele - další osoby na palubě viz. Příloha 3. jsou archivovány v dokumentaci provozovatele.*

*Další osoba na palubě podepíše uvedené dokumenty podepíše spolu s velitelem letounu před provedením letu.*

#### **6. Požadavky na zdravotní způsobilost**

*Další osoba na palubě požadující let s prvky vyšší pilotáže musí doložit zdravotní potvrzení vystavené lékařem majícím oprávnění pro letecké prohlídky pro zdravotní způsobilost 2. třídy. Toto potvrzení nesmí být starší 30 kalendářních dnů a je nutno jej předložit před letem. Na seznamovací let bez prvků vyšší pilotáže se lékařské vysvědčení nepožaduje.*

#### **7. Požadované zkušenosti velitele letounu**

- průkaz způsobilosti CPL/A/ a vyšší
- celkový nálet na proudových letounech 500 hodin, na typu L29/L39/L159 min 100 hodin
- za posledních 90 kalendářních dnů 3 vzlety a přistání na typu

- v případě provádění prvků vyšší pilotáže, musí být velitel letounu držitelem kvalifikace pro akrobatické lety zapsanou v PZ nebo být držitelem platného Display Authoriation vydaného ÚCL Praha, obsahující schválené obraty vyšší pilotáže na tomto typu

Všichni velitelé letounu uvedení na seznamu pilotů L 29 OK ATS musí být s uvedeným dodatkem seznámeni, o čemž bude vyhotoven záznam uložený u provozovatele.

## 1.18 Doplnkové informace

### 1.18.1 Předpisové požadavky

Definici akrobatického letu v souladu s mezinárodními standardy pro pravidla létání uvádí předpis L 2, Hlava 1, Definice:

***Akrobatický let (Acrobatic flight)***

*Úmyslně prováděné manévry s letadlem za letu, zahrnující náhlé změny polohy neobvyklé polohy nebo neobvyklé změny rychlosti.*

Doplněk O předpisu L 2, platný v době letecké nehody, stanovil podmínky pro VFR lety mimo jiné při akrobatických letech v ustanovení 3. Minimální výšky pro akrobatické obraty:

*3.1 Akrobatické obraty ve výškách nižších než 600 m AGL pro letouny a 400 m AGL pro kluzáky jsou zakázány, pokud příslušný úřad (ÚCL) nepovolí jinak.*

Úřad pro civilní letectví na základě předpisu L 8/A, Hlava 6, článek 6.3.3 Kategorie letadel pro omezené použití, předepsal zvláštní omezení pro provoz letounu L-29, pozn. zn. OK-ATS, uvedená v Příloze k Zvláštnímu osvědčení letové způsobilosti. Kromě jiných jsou, v souvislosti s kritickým letem, významné následující omezení:

*11. Provoz letounu je povolen pouze:*

*A) na letišti Žatec/Macerka (LKZD) a to na jeho letištním okruhu a v prostoru „JIH“ (viz pozn. 1) dle platného letištního řádu za dále uvedených podmínek:*

- *Výška letu v uvedeném prostoru min. 2000 ft AGL*
- *Letová dohlednost:*

<i>a) lety na letištním okruhu</i>	<i>min. 5 000 m</i>
<i>b) lety v prostoru</i>	<i>min. 8 000 m</i>

...

*D) všude jinde nad územím ČR v souladu s postupy v jednotlivých třídách vzdušného prostoru, pakliže nebude prováděna akrobacie, procvičovány nouzové postupy a let bude plánován a prováděn v min. výšce 2000 ft AGL bez provádění zatáček s příčným náklonem větším než 30° nebo náhlých změn výšky letu*

...

*F) Akrobatické lety – podmínky*

*Tyto lety lze provádět pouze v dále uvedených prostorech:*

...

*4) v prostoru LKZD „JIH“ od 5000 ft do FL95*

...

*Podmínky pro provádění akrobacie:*

...

- *Žádná část akrobatického obratu nesmí v žádném z uvedených prostorů zasahovat pod výšku 5000 ft ALT.*
- *Vzhledem k tomu, že část akrobacie bude prováděna nad horní hranicí ATZ LKZD v prostoru třídy vzdušného prostoru E nebo C s podmínkou podání a schválení FPL, musí být provedena koordinace velitelem letounu o letové činnosti a rozsahu použitelných výšek nebo FL mezi stanovišti ACC Praha VFR a stanovištěm AFIS na LKZD resp. LKLN. ...*

...

*Pozn. (1): V textu uváděný prostor „JIH“ je v Letištním řádu LKZD vymezen obcemi Veletice – Líčkov – Soběchleby – Kaštice – Veletice.*

## 1.18.2 Vybrané letecké nehody L-29 na území ČR

Komise analyzovala vybrané letecké nehody letounů typu L-29, který byl standardním cvičným proudovým letounem určeným jak pro základní výcvik, tak i pro pokračovací výcvik vojenských pilotů proudových letadel a hledala souvislosti s leteckou nehodou L-29, pozn. zn. OK-ATS. V období používání tohoto typu letounu se při provádění akrobatických obrátů v malé výšce, za podobných podmínek stalo několik leteckých nehod L-29 provozovaných letectvem Armády České republiky. Jednalo se především o letecké nehody z 3. ledna 1984, 26. června 1992 a 1. srpna 2000.

Faktory považované komisí za společné těmto leteckým nehodám:

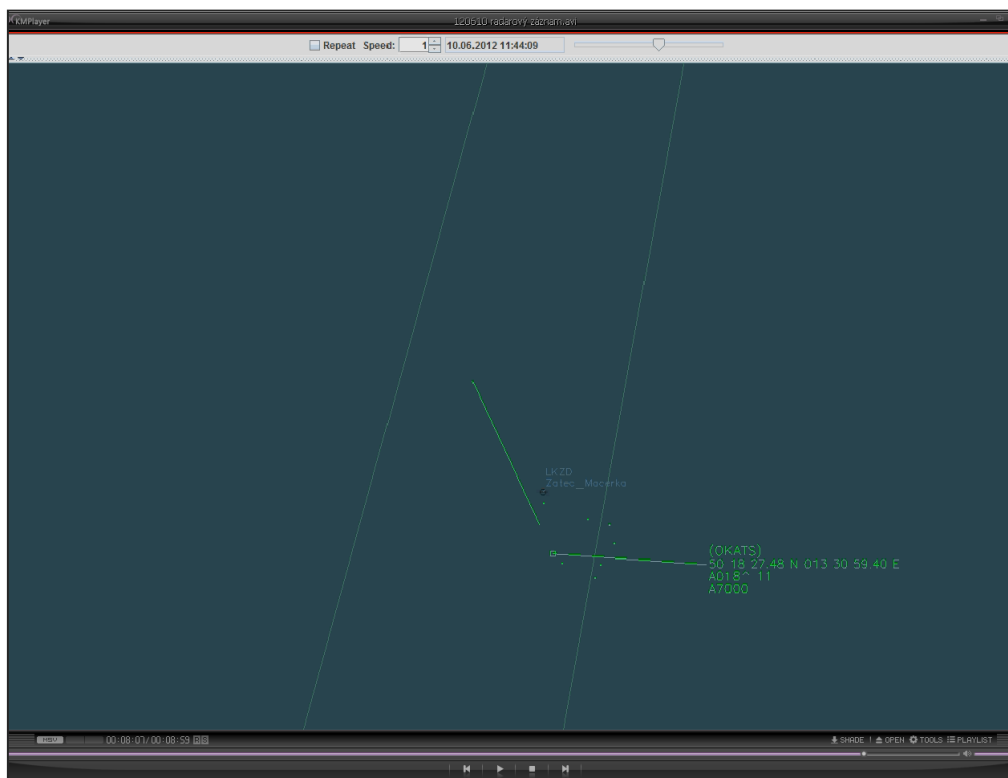
- piloti měli kvalifikaci jak z hlediska způsobilosti k provádění letů v malé výšce, tak pilotáže obsahující rovněž akrobatické obraty,
- vstupní výšky nebo způsoby pilotáže obrátů na letounu L-29 byly chybné,
- pro vybrání obrátů byla v kritických situacích nepostačující výška nad zemí.

## 1.18.3 Multiradarový záznam kritického letu

Komise si vyžádala od ŘLP ČR multiradarový záznam letové činnosti letounu L-29, pozn. zn. OK-ATS v den kritického letu.

Z vyhodnocení průběhu kritického letu byl sestaven následující časový sled:

- 11:37:37 se poprvé zobrazil OKATS na multiradarovém záznamu v prostoru západně od LKZD v hladině 1600 ft<sup>5</sup>, při rychlosti 160 kt<sup>6</sup>,
- 11:39:00 – 11:39:28 v tomto časovém úseku prováděl letoun stále západně od LKZD převážně horizontální manévry, nejvyšší dosažená hladina 3400 ft, rozsah rychlostí 90-170 kt,
- 11:39:29 – 11:39:58 v tomto časovém úseku nebyl letoun zobrazen na multiradarovém záznamu,
- 11:39:59 – 11:40:38 v tomto časovém úseku se letoun zobrazil nad LKZD, v hladinách 1000 – 2500 ft, při rychlostech 20 – 120 kt,
- 11:40:39 – 11:40:56 v tomto časovém úseku nebyl letoun zobrazen na multiradarovém záznamu,
- 11:40:57 – 11:42:02 v tomto časovém úseku se letoun zobrazil v prostoru ATZ LKZD, nejvyšší dosažená hladina byla 3900 ft, rozsah rychlostí 10 – 90 kt,
- 11:42:03 – 11:43:44 v tomto úseku nebyl letoun zobrazen na multiradarovém záznamu,
- 11:43:45 – 11:44:08 se letoun v krátkém časovém úseku zobrazil na hladinách v rozsahu 1700 – 1900 ft, při rychlostech 110 – 180 kt,
- 11:44:09 letoun byl naposledy zobrazen na hladině 1800 ft a rychlosti 110 kt.



Obr. 4 Poslední multiradarový záznam v čase 11:44:09

<sup>5</sup> Hladiny letu jsou odečteny z multiradarových záznamů ATC. Veškeré takto odečtené hladiny v časovém sledu jsou uváděné pro tlak 1013 hPa.

<sup>6</sup> Rychlosti letu jsou odečteny z multiradarových záznamů ATC. Veškeré takto odečtené rychlosti v časovém sledu odpovídají přibližně traťové rychlosti.

## 1.19 Způsoby odborného zjišťování příčin

Odborné zjišťování příčin letecké nehody probíhalo podle předpisu L 13.

## 2. Rozbory

### 2.1 Pilotní praxe a zdravotní způsobilost pilota

Pilot byl způsobilý letu. Splňoval požadavky postupu ÚCL CAA-ZLP-065, bod 2.6 pro platnost kvalifikace ACR na L-29, přičemž platnost typové kvalifikace byla obnovena přezkoušením odborné způsobilosti a potvrzena zápisem v zápisníku letů. Nebyl však proveden zápis do průkazu způsobilosti pilota. Pilot měl požadované dovednosti a zkušenosti s létáním na letounu L-29, pozn. zn. OK-ATS, pro provádění seznamovacích letů s další osobou na palubě.

Letovou činnost na letounu L-29, pozn. zn. OK-ATS v roce 2011 pilot ukončil 3. prosince. První létání v roce 2012 organizoval provozovatel dne 2. června za účelem obnovení podmínek návyků pilotáže včetně akrobatických prvků. Tohoto létání se zúčastnil pilot, který ten den nalétal 1 hod 25 min a vykonal 9 letů. V rámci této činnosti bylo provedeno jeho přezkoušení odborné způsobilosti na prodloužení typové kvalifikace L-29, jejíž platnost vypršela 31. března 2012. Poté provedl 3 samostatné lety v trvání 15 min, z důvodu splnění podmínky pro lety s cestujícím podle předpisu JAR-FCL 1.026.

Z předcházející kariéry vojenského pilota i letů vykonaných na OK-ATS v posledním období znal letové vlastnosti a letové výkony, důležitá omezení, zvláštnosti pilotáže na kritických úhlech náběhu a ostatní limitující faktory říditelnosti letounu L-29.

Hlášení pilota o ukončení úkolu, které podle své výpovědi přijal dispečer AFIS, videozáznam, zachycující chování a komunikaci cestující s pilotem, nenaznačovaly žádný problém, např. indispozici nebo nevolnost v průběhu letu, který by měl negativní vliv na rozhodování pilota.

Osvědčení zdravotní způsobilosti I. třídy měl pilot platné včetně splnění stanovené podmínky vztahující se k používání dioptrických brýlí.

### 2.2 Stav letounu

Podle záznamů v provozní letadlové dokumentaci letoun pracoval od roku 2007 do letecké nehody spolehlivě a bez závad. Jediné zapsané závady, z počátku roku 2007, uvedeny v bodě 1.6.3 této zprávy byly odstraněny a po zbytek provozu se již neopakovaly.

Provedenou technickou prohlídkou systému řízení letounu nebyly zjištěny žádné skutečnosti, které by nasvědčovaly o rozpojení nebo poškození táhel, převodů a uzlů řízení před nárazem letounu do země. K poškozením a k porušení celistvosti táhel, převodů a uzlů příčného, podélného, směrového řízení, vyvažovací plošky výškového kormidla a k dílčím poškozením aerodynamických ploch došlo v důsledku střetu letounu se zemí a jeho následným pohybem. Na základě úplnosti všech prvků systému řízení lze konstatovat, že až do nárazu do země byly všechny aerodynamické plochy součástí letounu.

Poškození spodní části skříně kompresoru, zjištěné při technické prohlídce motoru, odpovídalo důsledku nárazu spodní části motoru na pevnou překážku s velkou intenzitou ve směru podélné a boční osy letounu. Na základě posouzení stavu hlavních částí motoru, jeho podskupin a systémů bylo zjištěno, že provozní opotřebením motoru odpovídalo počtu odpracovaných hodin. Motor byl před leteckou nehodou funkční a způsobilý provozu. Na základě nálezu popela a ohořelých zbytků obilí ve vnitřním prostoru difuzoru kompresoru a spalovacích komor lze dovodit, že motor těsně před nárazem pracoval a přes vstupní ústrojí nasával obilí do vnitřního vzduchového traktu motoru do okamžiku, než došlo k úplnému ucpání vstupního ústrojí. Vlivem přebytku paliva pak došlo ke krátkodobému zvýšení teploty plynů na turbíně nad provozní mez, což se projevilo změnou barvy konců lopatek turbíny po jejím ochlazení. Vzhledem k faktu, že lopatky turbíny nebyly tvarově deformovány, lze dovodit, že motor se nezastavil náhle, vlivem nárazu ale v krátkém časovém úseku dobíhal. Zjištěná poškození spodní části skříně a spodních lopatek difuzoru kompresoru dokazují, že s největší pravděpodobností došlo po nárazu k vnitřní deformaci celé skříně motoru, proto již nešlo motorem ručně protočit.

### 2.3 Vliv povětrnostních podmínek

Při posuzování meteorologických podmínek z odborného odhadu ČHMÚ v době kritického letu komise zhodnotila, že spodní základna oblačnosti, její množství a druh neumožňovala provedení naplánovaného seznamovacího letu s prvky vyšší pilotáže s dodržением všech podmínek stanovených přílohou k Zvláštnímu osvědčení letové způsobilosti č. ZOLZ-5258/5, především bod F, článek 4.

### 2.4 Provedení letu

#### 2.4.1 Vzlet a stoupání do prostoru

Vzlet z travnaté RWY proběhl standardním způsobem. Po odpoutání byl úsek stoupání po vzletu krátký a pilot provedl zatáčku vlevo k nalétnutí do směru průletu ve velmi malé výšce před hangárem. Stoupání do prostoru zahájil až za jeho úrovní. To odpovídalo jeho popisu „*udělám průlet*“ při seznámení cestující s průběhem letu.

#### 2.4.2 Provedení akrobatických prvků

Způsob provedení komplexu akrobatických obrátů od času 4 min 03 s do času 8 min 46 s, kdy se nacházel v horní fázi obrátu v poloze na zádech, byl plynulý, bez hrubých zásahů do řízení. Z obrazového záznamu videokamery umístěné na kýlu letounu je však možno mj. vyčíst, že pilotáž obrátů (směry, náklony) neměla vysoký standard, což mohla způsobit nedostatečnost praxe jejich provádění pilotem v období před leteckou nehodou na tomto typu letounu.

Vstupní rychlosti obrátů ve vertikální rovině, násobek přetížení a nárůst výšky postačovaly pro zahájení vždy následujícího obrátu. Orientace obrátů do blízkosti provozní plochy byla ve shodě s tím, jak pilot při seznámení cestující uvedl „*udělám rychlou šou*“. Pilot si v průběhu obrátů ověřoval, jak cestující reagovala na násobky a proměnlivý smysl pohybu letounu. Cestující odpověděla vždy pozitivně.

Obraty pilot zahajoval a končil pod minimální výškou nad zemí stanovenou ÚCL v příloze k Zvláštnímu osvědčení letové způsobilosti č. ZOLZ-5258/5. Průlety nad provozní plochou a dráhou prováděl ve výšce pod minimální stanovenou výškou pro lety VFR.



Při obratech zakončených otáčením kolem podélné osy docházelo k poklesu přidě pod horizont, výrazné to bylo v případě zakončení strmého stoupání s výkrutem vpravo v čase 7 min 36 s. Bezprostředně po jeho vybrání pilot provedl zatáčku vlevo.

#### 2.4.3 Popis kritické situace

V závěru letu pilot z horizontálního průletu nad letištěm v malé výšce přešel do vertikálního manévru se zřejmým úmyslem provést výkrut. Ve snaze využít vstupní rychlost (jejíž hodnota se nedá objektivně doložit) k zisku co největší výšky, přivedl letoun na vrcholu obratu do blízkosti pádového stavu. Dokladem toho je skutečnost, že před letadla během následujícího půlvýkrutu výrazně poklesla pod horizont a původně řízené otáčení okolo podélné letadlové osy, buď s přispěním pilota (dodatečné přitažení), nebo samovolně, přešlo v šikmém klesání do autorotace. Jejím následkem se letoun dále zbrzdňoval, nepřetržitě klonil a měnil i směr letu, přičemž pilotův dosti pravděpodobný zásah křídélky proti klonění nemohl být, vzhledem k aktuálnímu úhlu náběhu, účinný.

Podle toho co dispečer AFIS uvedl, po provedení manévru ve výšce cca 150 – 200 m nad zemí předpokládal let do třetí zatáčky a plynulé sklesání do polohy na finále RWY 11. Takový manévr by nevyžadoval ani razantní změny polohy kolem podélné osy a prudké klesání, ani výrazné odbrzdění letounu před vysunutím podvozku. Klesavou zatáčkou při rychlosti přibližování podle letové příručky 250 km/h a po vysunutí klapek 230 – 220 km/h mohl pilot nalétnout do směru přistání na RWY 11.

Z důvodů neexistence záznamu letových parametrů, komise může pouze odhadovat, co pilot dělal. Vzhledem k tomu, co uvedl při přípravě cestující k letu, komise zvažovala, že v závěru letu chtěl provést „*konečný vítězný výkrut*“. Pro nedostatek důkazů o způsobu zásahů pilota do ručního řízení výškového kormidla, křídélka a nožního řízení směrového kormidla nebylo možné stanovit způsob koordinace následujících změn příčného a podélného sklonu během oblouku ve vertikální rovině, kterým se letoun dostal jižně RWY 29 a současně se změnou kurzu cca o 270° se dostal do malé výšky nad zemí a do velmi strmého úhlu klesání. Počáteční plynulost změn podélného sklonu a příčného náklonu až do dosažení 75° vpravo dává předpoklad, že pilot zamýšlel tuto změnu a samotný „*sudový půlvýkrut*“ řídil.

Z omezených důkazů vyplývá, že pilot během změny podélného sklonu a příčného náklonu nezastavil jeho progresivní nárůst. V dané situaci a vzhledem k relativní blízkosti země měl minimum času identifikovat problém, který vyžadoval okamžité rozhodnutí. Vzhledem k výšce nad zemí a předpokládané rychlosti letu se pilot pravděpodobně pokusil přitažením řídicí páky dosáhnout maximálního zakřivení dráhy a minimální ztráty výšky v průběhu pokusu o vybrání manévru. Z videozáznamů se další dráha letounu jevila jako přechod do strmé spirály s velkou úhlovou rychlostí. O dosažení vysokého kladného násobku přetížení svědčí fyziologické změny v obličeji cestující a změna její polohy v sedačce. Současně lze z výše uvedeného usoudit, že cestující nerozeznala okamžik vzniku kritické situace letu a tudíž na ni nějakým aktivním způsobem nereagovala.

#### 2.4.4 Střet se zemí

Letoun byl bezprostředně před nárazem do země téměř bez náklonu na velkém úhlu náběhu. Do země narazil nejprve spodní částí trupu.

## 2.5 Vyhodnocení multiradarového záznamu

Doba záznamu videokamer a časy uváděné ve výpovědích svědků odpovídají časům na multiradarovém záznamu.

Při vyhodnocení multiradarového záznamu se komise soustředila především na výškový a rychlostní průběhu letu.

První radarový odraz byl na hladině 1600 ft. V dalším průběhu letu bylo možno odečíst rozsah zaznamenaných hladin, který byl 1000 – 3900 ft. V průběhu tohoto záznamu byly čtyři časově rozdílné úseky, kdy se letoun prokazatelně pohyboval pod hladinou, kterou neumožnil multiradarový systém zobrazit. Záznam byl ukončen radarovým odrazem na hladině 1800 ft. Zobrazené hodnoty hladin byly během celého letu nižší než hladiny stanovené ÚCL pro provádění seznamovacích letů s prvky vyšší pilotáže.

Dalším sledovaným kritériem byl průběh rychlostí. Odečtené hodnoty rychlostí, během zobrazených časových úseků letu, byly v rozsahu 20 – 180 kt. Tyto hodnoty jednoznačně potvrzují popsaný průběh prováděných akrobatických prvků v horizontální i vertikální rovině.

Ze záznamu dále vyplývá, že letová činnost byla nejdříve prováděna západně od LKZD v délce trvání jedné třetiny doby kritického letu. Ve zbývajících dvou třetinách doby kritického letu se letoun pohyboval přímo na LKZD a v jeho těsné blízkosti. Prováděná činnost v tomto prostoru byla v rozporu s prostorem stanoveným ÚCL pro provádění seznamovacích letů s prvky vyšší pilotáže.

## 3. Závěry

### 3.1 Komise dospěla k následujícím závěrům.

#### 3.1.1 Pilot letounu

- měl pro plánovaný let platnou kvalifikaci a byl zdravotně způsobilý,
- měl zkušenost s létáním na typu L-29,
- měl přestávku v létání na typu L-29 šest měsíců, která mohla mít negativní vliv na udržení návyků pro provádění prvků vyšší pilotáže,
- splňoval podmínku předpisu JAR-FCL 1.026 písm. a), pro vykonání letu s cestujícím na palubě,
- uskutečnil sled akrobatických obrátů v rozporu se Zvláštním osvědčením letové způsobilosti pro daný typ letounu vydaným ÚCL, nedodržením stanovených vertikálních a horizontálních omezení,
- průlety nad provozní plochou a dráhou prováděl ve výšce, která byla pod minimální povolenou výškou pro lety VFR danou předpisem.

#### 3.1.2 Letoun

- měl platné Zvláštní osvědčení letové způsobilosti,
- měl platné pojištění,
- byl v době kritického letu provozuschopný,
- byl zcela zničen působením sil při nárazu a odrazu od země, během setrvačného dopředného pohybu zakončeného jeho dopadem na zem,
- byl zcela zničen požárem, vzniklým vznícením paliva, který se rozšířil téměř na celý povrch letounu.

### 3.1.3 Meteorologické podmínky pro let

- byly s ohledem na vydanou přílohu k Zvláštnímu osvědčení letové způsobilosti č. ZOLZ-5258/5 pro plánovaný let nevyhovující.

### 3.1.4 Provozovatel

- nedoložil v rozporu s Dodatkem letové příručky letounu L-29 „Stanovení podmínek pro další osobu na palubě“, bod 5 podepsanou Přílohu č.1, Přílohu č. 2 a Přílohu č.3., které jsou popsány v bodě 1.17.3 této zprávy.

## 3.2 Příčiny

Příčinou letecké nehody bylo nezvládnutí prováděného prvku vyšší pilotáže na výšce nižší, než byla stanovena v Příloze k Zvláštnímu osvědčení letové způsobilosti pro letoun L-29, pozn. zn. OK-ATS, vydané ÚCL.

## 4. Bezpečnostní doporučení

Ponechávám bez bezpečnostního doporučení.