



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

CZ-16-545

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

**o odborném zjišťování příčin letecké nehody
letounu Maule MX 7-235, poznávací značky OK-LSV
LKZB Zbraslavice
13. 7. 2016**

Praha
květen 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 zkratk

AFIS	Letištní letová informační služba
AGL	Nad úrovní zemského povrchu
AMSL	Nad střední hladinou moře
cm	Centimetr (jednotka délky)
Cu	Cumulus
ČR	Česká republika
E	Východ
FEW	Skoro jasno
ft	Stopa (jednotka délky - 0,3048 m)
h	Hodina
km	Kilometr (jednotka délky)
kt	Uzel (jednotka rychlosti - 1,852 km.h ⁻¹)
LKZB	Veřejné vnitrostátní letiště Zbraslavice
LYR	Vrstva nebo rozvrstvený
M	Metr (jednotka délky)
min	Minuta
N	Sever
NIL	Žádný
PPL	Průkaz soukromého pilota
RWY	Dráha
SCT	Polojasno
SEP land	Jednomotorový pístový letoun pozemní (kvalifikace)
TOW	Vleky kluzáků a transparentů (kvalifikace)
UTC	Světový koordinovaný čas
ÚCL	Úřad pro civilní letectví
ÚZPLN	Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
VZLÚ	Výzkumný a zkušební letecký ústav

A) Úvod

Provozovatel: Letecká škola Vrchlabí, a.s.
Výrobce a model letadla: Maule Aerospace Technology Corp., Maule MX 7-235
Poznávací značka: OK-LSV
Místo: LKZB (Zbraslavice)
Datum a čas: 13. 7. 2016, 11:24 (všechny časy jsou UTC)

B) Informační přehled

Dne 13. 7. 2016 ÚZPLN obdržel od provozovatele oznámení letecké nehody letounu Maule MX 7-235. Pilot uskutečnil aerovlek kluzáku na plachtařské soutěži z letiště Zbraslavice a po jeho vypnutí prováděl manévr klesavou zatáčkou k přistání na RWY 33. Po minutí hrany letiště měl již zcela stažený plyn a hladce přistál téměř na tři body. Letoun dosednul, mírně odskočil a pak již volně vybíhal. V průběhu dojezdu se složila levá podvozková noha. Letoun se naklonil na levou stranu. Po kontaktu levé poloviny křídla se zemí se otočil o cca 170° a došlo k jeho zastavení. Pilot nebyl zraněn. Letoun byl poškozen.

Inspektor ÚZPLN se dostavil na místo letecké nehody a shromáždil informace významné pro odborné zjišťování příčin.

Příčinu zjišťoval odpovědný inspektor ÚZPLN Ing. Zdeněk Formánek.

Závěrečnou zprávu vydal:

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

Dne 22. května 2017

C) Hlavní část zprávy obsahuje:

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

1 Faktické informace

Průběh letu

Pilot po zběžné pohlídce převzal vlečný letoun Maule MX 7-235. Provedl zahřátí motoru, motorovou zkoušku a pojižděl na start. Následoval aerovlek do výšky 600 m AGL nad místo vypnutí a poté zahájil sestup. Po dotočení třetí zatáčky vysunul malé klapky a upravil otáčky vrtule. Po čtvrté zatáčce vysunul přistávací klapky a zahájil sestup na finále RWY 33. Sestupoval pod co nejmírnějším úhlem rychlostí 60 kt. Po minutě hrany letiště měl již zcela stažený plyn a hladce přistál na téměř tři body.

Svoji další činnost pilot popsál tak, že řízení držel prakticky ve stálé poloze. Letoun se lehce dotkl země, mírně odskočil a poté již volně vybíhal. V průběhu dojezdu uslyšel hlasité lupnutí a vzápětí se složila levá podvozková noha. Letoun se naklonil po kontaktu levé poloviny křídla se zemí a začal prudce točit vlevo. V tom okamžiku pilot klíčkem vypnul magneta. Po zastavení stroje vypnul přívod paliva a hlavní vypínač elektriky.



Obr. 1 Poškozený letoun

Pilotem byl muž, věk 52 let, držitel průkazu soukromého pilota letounů PPL (A) od roku 1974. Platný průkaz mu vydal ÚCL dne 27. 3. 1984 s platnými kvalifikacemi SEP land, TOW. Poslední vyšetření pro prodloužení osvědčení zdravotní způsobilosti 2. třídy absolvoval dne 26. 10. 2015. Podle údajů v zápisníku letů na letounech nalétal do 13. 7. 2016 na všech typech celkem 829 h 31 min, z toho na Maule MX 7-235 celkem 25 h 48 min. Za posledních 90 dní nalétal celkem 12 h 47 min, převážně na letounech typu Z 37A, Z 126, PA-25-235 a MX 7-235. Policie ČR provedla dne 13. 7. 2016 orientační dechovou zkoušku s pozitivním výsledkem.

Informace o letadle

Maule MX 7-235 je jednomotorový lehký hornoplošník s podvozkem ostruhového typu. Pohonnou jednotkou je čtyřválcový čtyřtaktní motor společnosti Lycoming o výkonu 235 koňských sil s vrtulí, která není za letu stavitelná. Letoun OK-LSV byl vybaven vlečným zařízením.

Poznávací značka:	OK-LSV
Výrobce:	Maule Aerospace Technology Corp.
Rok výroby:	1988
Výrobní číslo:	10062 C
Osvědčení kontroly letové způsobilosti:	platné do 14. 4. 2017
Potvrzení o údržbě a uvolnění do provozu:	platné
Celkový nálet:	3 631 h 07 min
Pojištění odpovědnosti za škodu:	platné

Pohonná jednotka

Motor - typ:	L-O-540-31A5D
Výrobce:	Lycoming USA
Rok výroby:	1988
Celková doba chodu:	3 631 h 07 min
Vrtule - typ:	Hartzell Propeller
Výrobce:	Hartzell Propeller Inc.
Výrobní číslo:	CH-31974A
Celková doba chodu:	3 631 h 07 min

Na palubě letounu nebylo žádné zařízení, jehož záznam by bylo možné využít k rozboru letu.

Meteorologické podmínky

Podle zprávy Letecké meteorologické služby Českého hydrometeorologického ústavu zasahovala od severu do střední Evropy mělká brázda nízkého tlaku. Podle odborného odhadu byla meteorologická situace v místě letecké nehody následující:

Přízemní vítr:	240°- 270°/ 10 kt
Výškový vítr:	2000 ft AGL 250°/ 8 kt, 5000 ft AGL 230°/ 14 kt
Stav počasí:	polojasno, beze srážek
Dohlednost:	nad 10 km
Oblačnost:	FEW CU base 2500-3500 AGL, SCT LVR nad 10 000 ft AMSL
Turbulence:	NIL

Pilot hodnotil stav počasí v době přistání na LKZB jako vyhovující. V průběhu přistávacího manévru na RWY 33 vál mírný, stabilní vítr z levého boku cca 15°.

Informace o letišti

Letiště Zbraslavice je veřejné vnitrostátní letiště. Na travnatém pásu je standardní značení RWY 15 a RWY 33. V používání byla RWY 33. Rozměry travnatého pásu RWY 33 jsou 780 x 150 m a v celé délce byl způsobilý provozu. Nadmořská výška vztažného bodu je 1617 ft (493 m). Pilot byl při letu na spojení na příslušném kmitočtu Radio LKZB.

Popis místa nehody a poškození

Místo letecké nehody bylo ve vzdálenosti 250 m od prahu RWY 33 LKZB a téměř v její prodloužené ose. Letoun zůstal stát v mírném levotočivém oblouku otočený o cca 170°. Koncem levé poloviny křídla, ostruhovým kolem a pravým kolem se opíral o zem. Levé podvozkové kolo bylo odlomené. Zeměpisné souřadnice místa zastavení 49°48'45,4''N a 015°12'7,8''E.

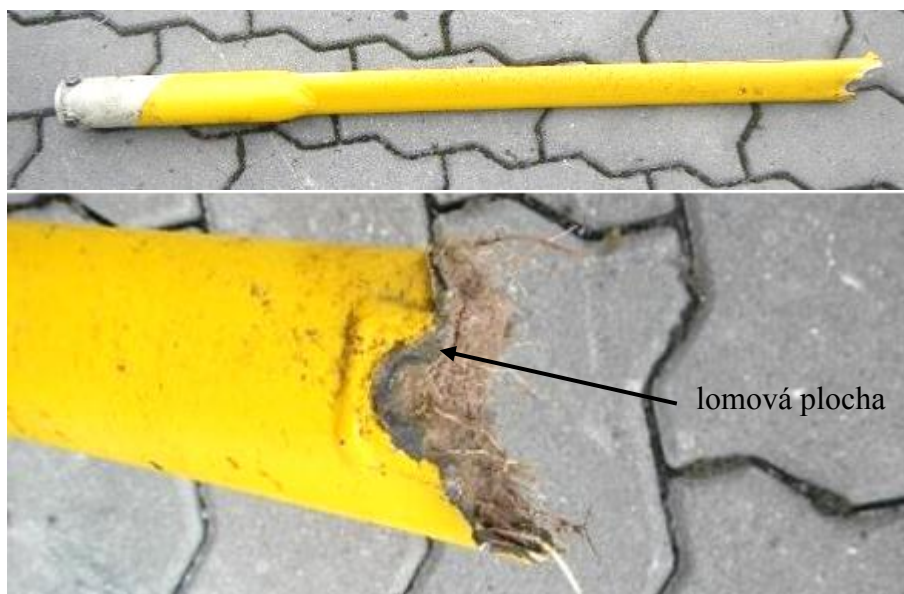
Na letounu bylo v závěsu zapnuto vlečné lano. Letoun byl přemístěn na místo uložení na LKZB. Při prohlídce bylo zjištěno, že při přistání došlo k ulomení pístnice tlumící vzpěry levého hlavního podvozku. Při dojezdu letounu došlo k vyvrácení levé podvozkové nohy, poklesu levé poloviny křídla a dotyku okrajového oblouku se zemí. Listy vrtule byly poškozené, oba listy měly ohnutý konec dozadu. Potah levé poloviny křídla byl mírně zvlňný. Přední a spodní část trupu a ocasní plochy včetně ostruhového kola nebyly významným způsobem poškozené. Ulomená pístnice tlumící vzpěry levého podvozku zničila koženou punčochu přechodu tlumící vzpěry potahem. Došlo

k deformaci spodní příčné lišty uchycení potahu na prutovinu trupu včetně uchycení lišty na prutovinu trupu za uchycením vzpěry a k zlomení dřevěné podélné tvarové lišty uchycení plátěného potahu. Byla ulomená levá stupačka a poškozen kryt trojúhelníkových vzpěr levého podvozku. Čelní sklo kabiny v levém horním rohu bylo prasklé v délce 20 cm.

Přístrojové vybavení v pilotní kabině bylo bez poškození. Ohledáním letounu při prohlídce nebyly nalezeny důkazy o poruše, která by vznikla před kontaktem se zemí. Prvky kormidel a jejich soustava řízení měly volný chod. Poškození letounu jsou dokumentována na fotografiích v příloze 1.

Testy a výzkum

Předmětem technické zprávy R 6583 vydané VZLÚ, a. s. je provedení odborného posouzení charakteru lomu porušené tlumící vzpěry levého hlavního podvozku letounu MAULE MX-7-235. Porušený díl vzpěry levého hlavního podvozku je na Obr. 2.



Obr. 2 Tlumící vzpěra hlavního podvozku letounu (nahore) a detail porušeného konce (dole) s vyznačenou lomovou plochou.

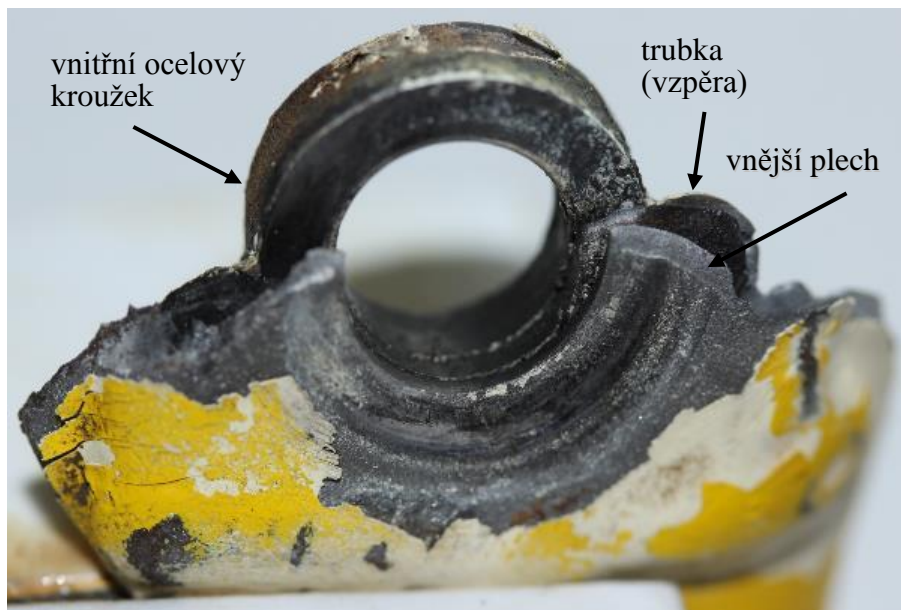


Obr. 3 Přehledové snímky vzájemné polohy protikusů porušené vzpěry u otvoru A.



Obr. 4 Přehledové snímky vzájemné polohy protikusů porušené vzpěry u otvoru B.

Z provedené analýzy je patrné, že k porušení vzpěry levého hlavního podvozku došlo v oblasti cíleného zesílení průřezu stlačené ocelové trubky s otvorem pomocí přivařených vnějších plechů a vnitřních ocelových kroužků (viz Obr.).



Obr. 5 Detail místa porušení vzpěry levého hlavního podvozku – oblast cíleného zesílení průřezu stlačené ocelové trubky (vzpěry s otvorem) pomocí přivařeného vnějšího plechu a vnitřního ocelového kroužku.

Z mikroskopického hlediska vykazovaly všechny zkoumané lomové plochy charakter kombinovaného únavového a statického tvárného porušení. Vzhledem ke značnému sekundárnímu poškození a znečištění lomových ploch nebylo možné rozhodnout o výskytu materiálových vad, nehomogenity či korozních produktů.

Na uvedených snímcích lomové plochy lze pozorovat mikro a makromorfologické znaky typické pro charakter dynamického zatěžování. V obou oblastech zbytkového průřezu v místě otvoru v trubce (označené jako levá a pravá) došlo k vícenásobné iniciaci únavové trhliny v oblasti přivaření (obě oblasti) a kontaktu trubky s kroužkem (pouze v levé oblasti, v pravé nebyl kroužek s trubkou v kontaktu). Na detailních snímcích byly patrné postupové čáry (beach mark patterns) od “přetěžujících kmitů” či při změně namáhání dílu. Na oblasti šíření únavové trhliny navazovaly přechodové zóny s oblastí podkritického šíření trhliny a finálním (kvazistatickým) dotržením zbytkového průřezu trubky kopírujícím tepelně ovlivněnou oblast materiálu trubky po přivaření kroužku k trubce. Z vyhodnocených snímků bylo patrné, že k (re)iniciaci únavové trhliny došlo také na přivařeném (vnějším) plechu. Ostatní část průřezu přivařeného plechu (levá oblast) byla porušena (kvazi) staticky a lomová plocha v této oblasti má trans krystalický tvárný charakter a je tvořena pouze znaky statického porušení, tj. tvárnými důlky. Na lomové ploše přivařeného plechu v pravé oblasti nebyly pozorovány žádné znaky únavového poškození a tato část plechu vykazovala pouze charakter tvárného statického porušení.

Vzhledem k rozsahu únavových částí lomových ploch a jejich charakteru poškození došlo k prioritní iniciaci porušení vzpěry (únavových trhlín) pravděpodobně u otvoru A v důsledku změny mikrostruktury po svařování odpovídajícího kroužku trubky.

Doplňkové informace

PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 923/2012, ze dne 26. září 2012, kterým se stanoví společná pravidla létání a provozní předpisy týkající se služeb a postupů v oblasti letecké navigace a kterým se mění prováděcí nařízení (ES) č. 1035/2011 a nařízení (ES) č. 1265/2007, (ES) č. 1794/2006, (ES) č. 730/2006, (ES) č. 1033/2006 a (EU) č. 255/201.

Článek 2 Definice

Pro účely tohoto nařízení se použijí následující definice:

102. „problematickým užíváním psychoaktivních látek“ se rozumí užívání jedné nebo více psychoaktivních látek leteckým personálem způsobem, který:

- a) představuje přímé nebezpečí pro daného uživatele nebo ohrožuje životy, zdraví nebo pohodu ostatních nebo*
- b) způsobí či zhorší profesní, společenské, duševní nebo fyzické problémy nebo potíže;*

104. „psychoaktivními látkami“ se rozumí alkohol, opioidy, kanabinoidy, sedativa a hypnotika, kokain, další psychostimulanty, halucinogeny a těkavá rozpouštědla; káva a tabák se mezi ně nezahrnují

PŘÍLOHA - PRAVIDLA LÉTÁNÍ

ODDÍL 2 - Použitelnost a dodržování

SERA.2020 Problematické užívání psychoaktivních látek

Kterákoli osoba ve funkci, která je rozhodující pro bezpečnost letectví (osoba ovlivňující bezpečnost letu) nesmí tuto funkci vykonávat, pokud je pod vlivem jakýchkoli psychoaktivních látek snižujících schopnost výkonu funkce. Tyto osoby se musí vyvarovat jakéhokoli problematického užívání těchto látek

Způsoby odborného zjišťování příčin

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

2 Rozbory

Nejvíce skutečností směřujících k určení příčiny letecké nehody vyplývá z důkazů nalezených v průběhu prohlídky letounu a z výsledků provedené odborné expertízy.

Stav letadla

Pilot během celého letu nezaznamenal žádné technické potíže, či poruchy v řízení letounu. Letoun byl ošetřován podle platných norem a před letem byl bez závad.

Průběh letu

Pilot měl pro požadovaný let platnou kvalifikaci a splňoval požadavky pro využití kvalifikace TOW na typu Maule MX 7-235. Během přistávacího manévru na RWY 33 LKZB se letoun lehce dotkl země, mírně odskočil a poté již volně vybíhal. V okamžiku,

kdy došlo k vyvrácení levého podvozku, poklesu levé poloviny křídla a dotyku okrajového oblouku se zemí, pilot vypnul klíčkem magneta. Po zastavení letounu pilot vypnul přívod paliva a hlavní vypínač elektriky.

Pilot před letem požil alkohol. Byl si vědom, že používání jedné nebo více psychoaktivních látek leteckým personálem je před letem zakázáno a představuje přímé nebezpečí pro daného uživatele, nebo ohrožuje životy, zdraví nebo pohodu ostatních. V době kritického letu se jeho organismus nacházel v eliminační fázi odbourávání alkoholu. I přes hladinu alkoholu označovanou v obecném měřítku za nejvýše podnapilost, z letecko lékařského hlediska byl jako pilot alkoholem negativně ovlivněn. Již malé množství alkoholu v krvi vede k významnému a měřitelnému zhoršení pilotních návyků. Pokud překročí alkoholémie, tedy míru alkoholu v krvi, 0,4‰, zvyšuje se i u zkušených pilotů počet chyb. Pilotáž vyžaduje rychlé a přesné vyhodnocování všech smyslových podnětů.

Pilotáž letadla patří mezi výjimečně zatěžující činnosti a sotva snese srovnání s jinými činnostmi, které člověk provádí. Čím vyšší je požadovaný výkon od pilota, tím menší množství alkoholu je potřebné pro projevy jeho toxického účinku.

Technické aspekty

Z provedené analýzy provedení odborného posouzení charakteru lomu porušené tlumící vzpěry levého hlavního podvozku letounu MAULE MX-7-235 je patrné, že k porušení došlo v oblasti cíleného zesílení průřezu stlačené ocelové trubky s otvorem pomocí přivařených vnějších plechů a vnitřních ocelových kroužků. Z mikroskopického hlediska vykazovaly všechny zkoumané lomové plochy charakter kombinovaného únavového a statického tvárného porušení. Na snímcích lomové plochy lze pozorovat mikro a makro-morfologické znaky typické pro charakter dynamického zatěžování. V obou oblastech zbytkového průřezu v místě otvoru v trubce došlo k vícenásobné iniciaci únavové trhliny v oblasti přivaření a kontaktu trubky s kroužkem. Na oblasti šíření únavové trhliny navazovaly přechodové zóny s oblastí podkritického šíření trhliny a finálním dotržením zbytkového průřezu trubky kopírujícím tepelně ovlivněnou oblast materiálu trubky po přivaření kroužku k trubce.

Vzhledem k rozsahu únavových částí lomových ploch a jejich charakteru poškození došlo k prioritní iniciaci porušení vzpěry (únavových trhlín) pravděpodobně u otvoru A v důsledku změny mikrostruktury po svařování odpovídajícího kroužku trubky.

Vzniklá poškození odpovídala silám při kontaktu letounu se zemí malou rychlostí v průběhu výběhu v důsledku ulomení pístitnice tlumící vzpěry levého podvozku, následného vyvrácení levého podvozku a kontaktu levé poloviny křídla se zemí.

Délka RWY 33 použitelná pro přistání 780 m vyhovovala pro Maule MX 7-235. Aktuální povětrnostní podmínky v době přistání neměly vliv na průběh události.

3 Závěry

Z šetření vyplynuly následující závěry:

- pilot měl pro požadovaný let platnou kvalifikaci a platné osvědčení zdravotní způsobilosti 2. třídy,
- z hlediska dovednosti měl dostatečné pilotní zkušenosti s létáním na uvedeném typu,
- k letu nastoupil pilot pod vlivem zbytkového alkoholu v krvi,
- letoun měl platné Osvědčení kontroly letové způsobilosti,

- letoun byl ošetřován podle platných norem a před letem byl bez závad,
- pilot měl na konečném přiblížení správný rozpočet a dosedl v 1/2 použitelné délky dráhy, letoun se lehce dotkl země, mírně odskočil a poté již následoval dojezd,
- poškození letounu nebylo způsobeno chybnou pilotáží při provádění přistávacího manévru,
- důvodem ulomení pístnice tlumící vzpěry levého hlavního podvozku byl únavový lom v oblasti zesílení průřezu stlačené ocelové trubky pomocí přivařeného vnějšího plechu a vnitřního ocelového kroužku, v důsledku změny mikrostruktury materiálů po svařování,
- poškození letounu odpovídalo silám po kontaktu levé poloviny křídla se zemí v průběhu výběhu,
- stav počasí neměl vliv na vznik události.

Příčiny

Příčinou letecké nehody letounu po dosednutí byl únavový lom pístnice tlumící vzpěry levého hlavního podvozku. Únavový lom nastal v důsledku změny mikrostruktury materiálů po svařování.

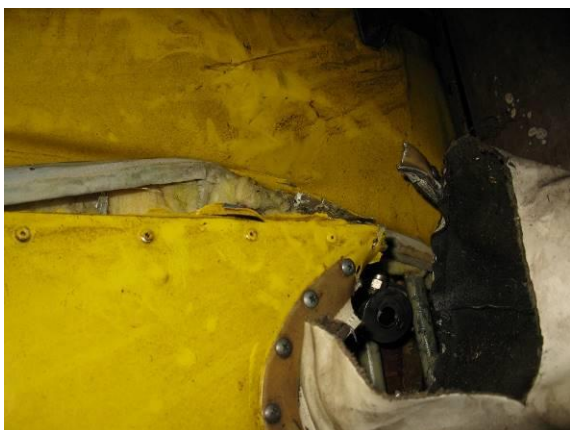
4 Bezpečnostní doporučení

Se zřetelem k okolnostem letecké nehody ÚZPLN bezpečnostní doporučení nevydává.

5 Přílohy

Příloha č. 1 Fotodokumentace

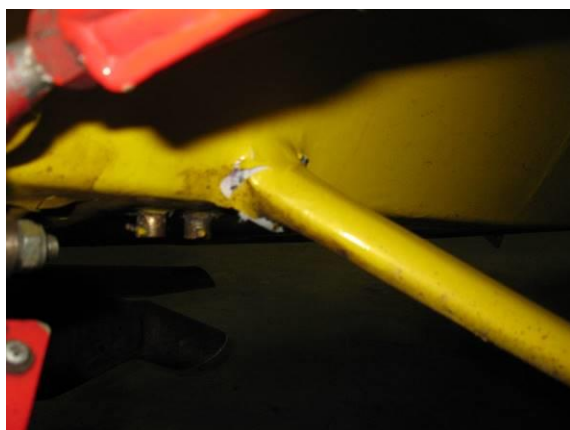
Fotodokumentace



Zničená kožená punčocha



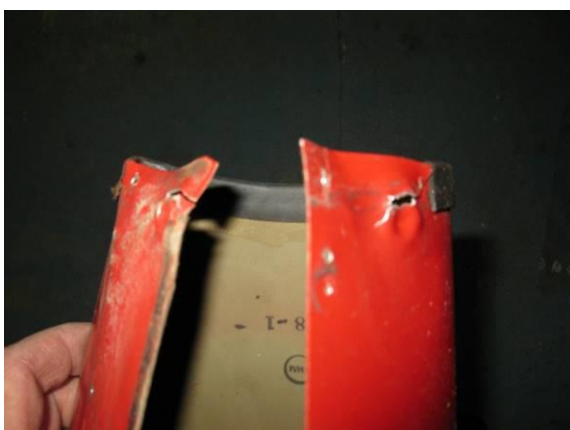
Deformace spodní příčné lišty uchycení potahu



Ulomená levá stupačka



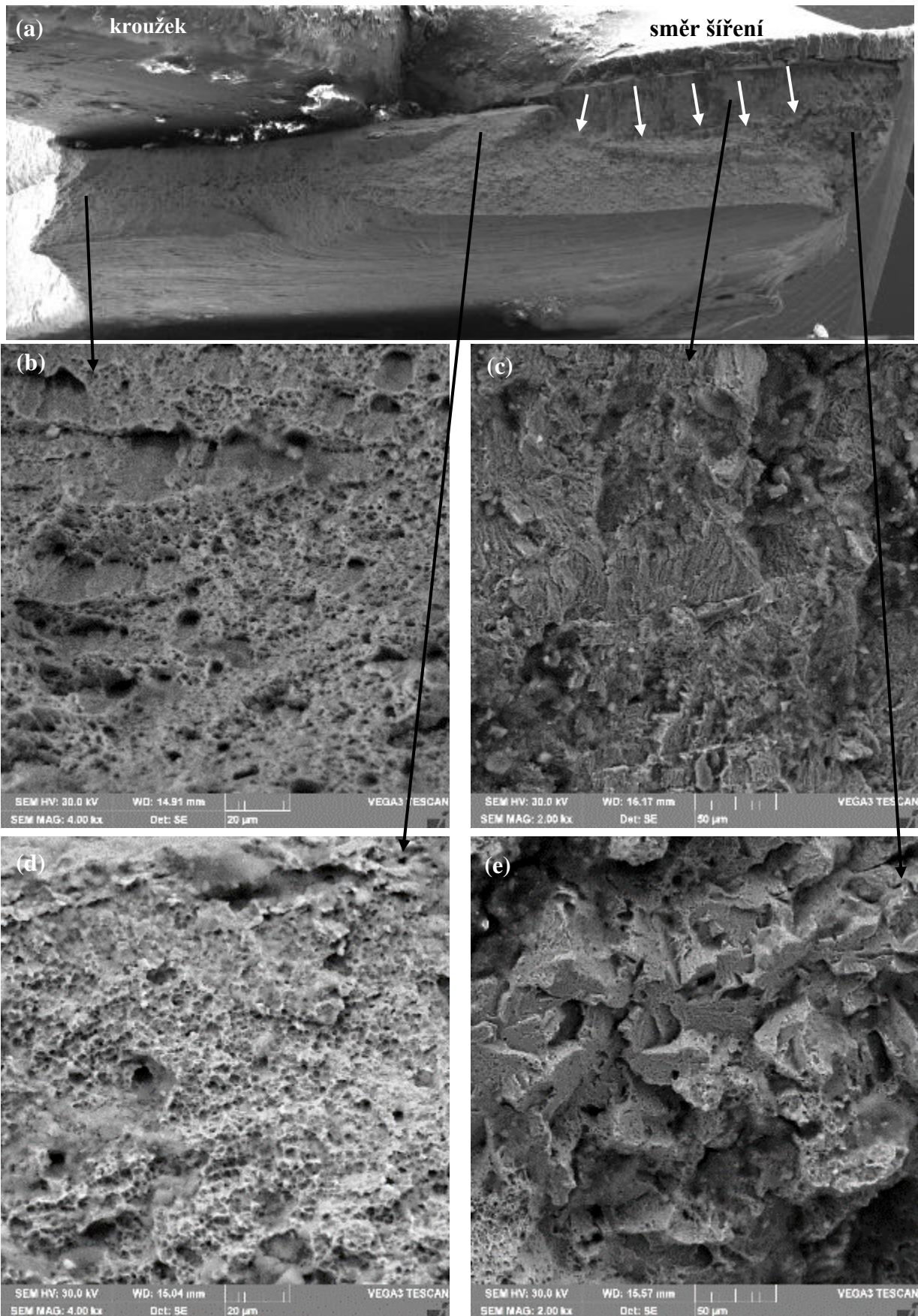
Poškození krytu trojúhelníkových vzpěr



Poškození plechového krytu spodních závěsů



Prasklé čelní sklo kabiny ve výhledu pilota



Přehledový snímek a detailní snímky z různých oblastí lomové plochy trubky: (b,d) staticky (transkrystalicky) porušené oblasti; (c) únavově porušená oblast; (e) interkrystalicky porušená část lomové plochy odpovídající tepelně ovlivněné zóně po sváření.