



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

---

**Č.j.: 487/06/ZZ**

Výtisk č.

# **ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA**

**o odborném zjišťování příčin pozemní nehody-střetu  
letounu a tažného vozidla  
při přetahu na letišti Praha Ruzyně  
dne 19.9.2006**

Praha  
leden 2007

## A) Úvod

Provozovatel letounu:	Travel service a.s.
Výrobce a model letounu:	Boeing, B737-800
Poznávací značka:	OK-TVC
Místo přetahu:	letišťe Praha Ruzyně (LKPR)
Datum:	19. 9. 2006
Čas:	04:50 UTC (dále všechny časy v UTC)

Poskytovatel handlingových služeb:	Letiště Praha s.p.
Tažné vozidlo:	Steward & Stevenson, model GT-110

## B) Informační přehled

Dne 19.9.2006 v 15:30 přijal ÚZPLN od provozovatele letounu oznámení č. HI 14/06 o vzniku pozemní nehody, která se stala při přetahu letounu Boeing 737-800, poznávací značky OK-TVC na letišti Praha Ruzyně. Při pozemní nehodě došlo ke střetu letounu a tažného vozidla. Letoun byl poškozen v přední pravé části trupu. Tažné vozidlo bylo lehce poškozeno v zadní části, vlečné zařízení (dále jen oj) bylo roztrženo na dvě části. Při nehodě nedošlo ke zranění obsluhy ani k jiným škodám na zařízení letiště. Po vzniku události byla na místo povolána skupina oblastního ředitelství SCPP Praha Ruzyně Policie ČR. Dne 20.9.2006 na základě požadavku zúčastněných stran ředitel ÚZPLN jmenoval komisi k odbornému zjištění příčin nehody.

### Komise pro odborné zjišťování příčin pozemní nehody

Předseda komise: Ing. Lubomír Střihavka, ÚZPLN  
Člen komise: Ing. Vladimír Vlk, Travel service a.s.  
Ing. Petr Hloušek, Letiště Praha s.p.

Závěrečnou zprávu vydal :

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

dne 9. ledna 2007.

## C) Hlavní část zprávy obsahuje :

- 1) Faktické informace
- 2) Rozbory
- 3) Závěry
- 4) Bezpečnostní doporučení
- 5) Přílohy (uloženy u výtisku č. 1 v archivu UZPLN)

# 1 Faktické informace

## 1.1 Průběh přetahu

Popis průběhu přetahu byl zaměřen na činnosti spojené s přípravou letounu k přetahu, proces a činnost obsluhy tažného vozidla a vlastního chronologického průběhu přetahu.

### 1.1.1 Příprava letounu

Po příletu letounu nebyly posádkou hlášeny žádné závady, která by bránila další manipulaci s letounem. K pozemní manipulaci s letounem byla určena směna pozemního personálu provozovatele a smluvního poskytovatele handlingových služeb. Mechanikem provozovatele byl letoun připraven k přetahu v souladu s provozními směnicemi pro daný typ letounu. Podle výpovědi jednoho ze zaměstnanců provozovatele bylo na letounu spuštěno APU (pomocný energetický zdroj) a brzdový systém letounu byl natlakován na provozní tlak. APU bylo v chodu po celou dobu přetahu. Řídicí systém přední podvozkové nohy letounu byl deaktivován vložením odpojovacího čepu. K letounu byla připojena vlečná oj a tažné vozidlo. V kabině letounu byl přítomen mechanik provozovatele určený k obsluze brzd (brzdař).

### 1.1.2 Obsluha tažného vozidla

Pro manipulaci s letounem bylo poskytovatelem služeb vyčleněno tažné vozidlo Steward & Stevenson (dále jen tahač), model GT-110 a tažná oj P/N DPT 033NS52TH358C. Obě zařízení jsou schválena výrobcem a dohlížecím úřadem pro přetah letounu daného typu. Pro přetah letounu byl zvolen způsob vlečení letounu příďovou částí dopředu tahačem s ojí.

K manipulaci s letounem byla vyčleněna skupina osob tzv. četa pro manipulaci s letounem ve složení: řidič tahače, pomocník řidiče a mechanik v kabině letounu. Složení a povinnosti pracovníků čety určuje Provozní řád ČSL-PR-83/03.

Vedoucím pracovníkem přetahu je řidič tahače. Pro komunikaci mezi sebou pracovníci používají smluvených signálů pro neverbální komunikaci.

### 1.1.3 Trasa přetahu

Dne 19.9.2006 byl letoun po přistání umístěn na stání č.15. Z tohoto stání byl letoun tažen na stání č.56 (Sever II). Po přetažení letounu na stání č. 56 a jeho zastavení došlo, ještě před odpojením tahače, došlo na dispečinku provozovatele ke změně rozhodnutí a letoun měl být přetažen na konečné parkovací stání na uzavřené RWY 04/22. Po odstavení schodů, které již čekaly ve vyčkávací pozici k přistavení k letounu, došlo k jeho vytlačení do pozice pro push-back ze stání č. 56. Následně byl zahájen přetah po trase pojezdový pruh H1; TWY K; TWY L a TWY P na RWY 04/22 s úmyslem dosáhnout parkovacího místa V11.

### 1.1.4 Vznik kolizní situace

V místě těsně po odbočení z TWY L na TWY P se letoun začal samovolně stáčet doleva. Na tuto situaci řidič tahače reagoval stočením tahače doprava a začal vydávat verbální signály (troubil a volal) na mechanika v letounu ve snaze jej na vzniklou situaci upozornit. Letoun začal následně překmitávat zleva doprava. Při tomto kmitu se řidiči tahače podařilo reagovat a letounu uhnout, následně však letoun nabral větší rychlost než byla rychlost, kterou mohl dosáhnout tahač a začal jej

po levé straně dojíždět. V tomto okamžiku byl letoun i tahač ještě spojen tažnou ojí. Tím, že se letoun dostal téměř na úroveň tahače, došlo k překročení úhlu pro zatáčení a v tomto okamžiku se vlečná oj opřela o zadní část tažného vozidla a vlivem působení vzniklých sil došlo k oddělení tažného oka od tělesa oje v místě šroubového spoje. Zbytek těla tažné oje byl stále připojen k letounu a tím došlo k vytočení předového kola vpravo. Řidič tažného vozidla ve snaze zabránit kolizi se snažil z těsné pozice tahače a letounu vyjet. Vzhledem k malému dynamickému zrychlení tahače se mu to nepodařilo a po odlomení tažné oje a točení letounu vpravo došlo k nárazu pravé přední části trupu letounu do levé zadní části tahače. Po nárazu letounu do vozidla se vlivem najetí předového kola na oj letounu letoun vytočil vpravo. Letoun tlačil vzpříčenou oj před sebou, což dokazují černé stopy po kolečkách tažné oje, až do zastavení. V okamžiku zastavení byl letoun vytočen cca 30° vpravo od osy TWY P ve vzdálenosti cca 100 metrů od odbočení z TWY L na TWY P. Po zastavení uvolněný tahač odjel od letounu cca 40 metrů a rovněž zastavil.

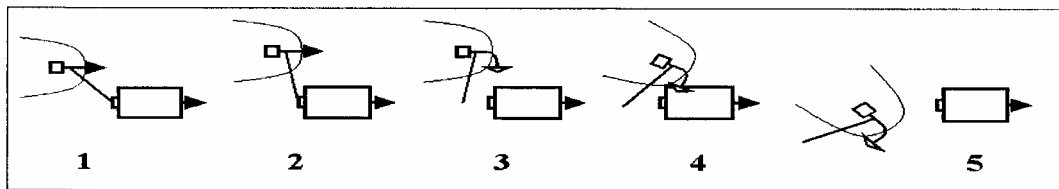


Schéma kolizní situace

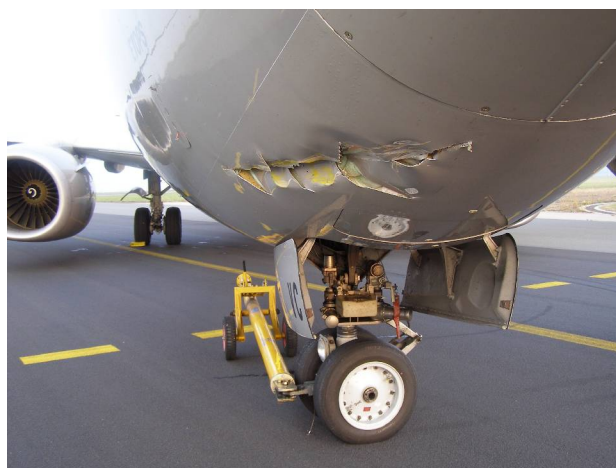
## 1.2 Zranění osob

NIL

## 1.2 Poškození

### 1.3.1 Poškození letounu

Na letounu došlo k poškození pravé přední části trupu . Poškození začíná na přední straně 10 cm za tlakovou přepážkou a končí za konstrukčním prvem BS 220. Šířka trhliny je až 30 cm, délka cca 150 cm. Následnou kontrolou sestavy přední podvozkové nohy nebylo zjištěno další poškození vlivem přetočení podvozku nad povolené úhly vytočení.



### Obr.1 Poškození letounu

#### 1.3.2 Poškození tahače a vlečné oje

Na vozidle došlo k lehkému poškození levé horní části karoserie vozidla. Vlečná oje byla roztržena v místě předního šroubového spoje těla oje a tažného oka.



Obr. 2 Poškození oje



Obr. 3 Poškození tahače

#### 1.4 Ostatní škody

NIL

#### 1.5 Informace o osobách

Přetah prováděla četa ve složení řidič tahače, pomocník řidiče od poskytovatele služeb a brzdař od provozovatele letounu. Osobou odpovědnou za provedení přetahu je dle směrnic poskytovatele služeb řidič tahače. Všechny zúčastněné osoby zabezpečující přetah letounu byly řádně proškoleny a měly platné oprávnění k výše uvedené činnosti.

#### 1.6 Informace o letadle

Letoun: Boeing, typ B737-800, výrobní číslo 3278, rok výroby 2001, poznávací značka OK-TVC.

V době vzniku události měl letoun odpracováno 17280/7415 (FH/FC).

Poslední údržba letounu byla provedena dne 13.9.2006 v rozsahu „Hard time“ při 17200/7386 (FH/FC) a dne 17.9.2006 v rozsahu M-2 Check při 17260/7409 (FH/FC).

Před posledním letem letounu byla údržba provedena v rozsahu „Daily check“ dne 19.9.2006.



VLOŽENÍ  
ODPOJOVACÍHO  
ČEPU

#### 1.6.1 Informace o tahači

Přetah letounu byl prováděn tahačem Steward & Stevenson, model GT-110 č.6343. Vozidlo je vybaveno automatickou převodovkou s čtyřmi rychlostními stupni vpřed a třemi vzad. Uvedený model vozidla je schválen pro přetah letounu B737-800. Při provedené zkoušce vozidla po nehodě byla zjištěna závada na ukazateli rychlosti pohybu vozidla.

Podle výpovědi obsluhy byl v době přetahu volič rychlosti nastaven na druhý stupeň vpřed. Podle technické dokumentace je takto zvolený rychlostní stupeň omezen na hodnotě 5,6 km/hod.

#### 1.7 Meteorologická situace

Světelné podmínky: den

Povrch TWY nebyl ovlivněn nepříznivými povětrnostními vlivy.

#### 1.8 Radionavigační a vizuální prostředky

NIL

#### 1.9 Spojovací služba

NIL

#### 1.10 Informace o letišti

Přetah letounu byl prováděn po schválených plochách letiště Praha. Povrch použitých TWY byl asfaltový a suchý. Na trase nebyly žádné překážky nebo cizí předměty bránící pohybu soupravy tahač/letoun. Do místa křížení TWY L s TWY P TWY L mírně stoupá a od místa křížení se profil trasy mírně svažuje.

#### 1.11 Ostatní záznamové prostředky

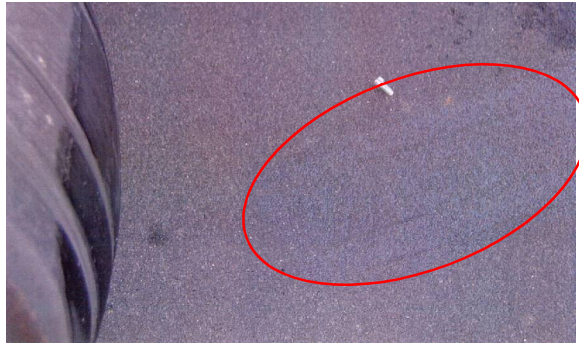
Pro získání informace o pohybu soupravy letoun/tahač byl využit záznam ASMGCS (radar sledující pohyb po TWY na LKPR) a obrazový záznam bezpečnostních kamer letiště Praha. Oba záznamy jsou dobře čitelné.

#### 1.12 Popis místa nehody

Po nehodě se letoun a vozidlo nacházely ve vzájemné pozici na TWY P. Letoun byl stočen přídíl k pravému okraji TWY P, vozidlo směřovalo přídíl ve směru TWY P. Pod a za letounem vpravo se nacházely oddělené části šroubového spoje vlečné oje, pod hlavními koly letounu byla znatelná stopa od brzdění v délce cca 1,0 – 1,5 m.



**místo nehody**



**brzdná stopa letounu**

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

Výjezdní skupina SČPP Praha Ruzyně Policie ČR provedla u řidiče tahače dechovou zkoušku na alkohol s negativním výsledkem. Ostatní členové obsluhy nebyli podrobeni dechové zkoušce.

### **1.14 Požár**

NIL

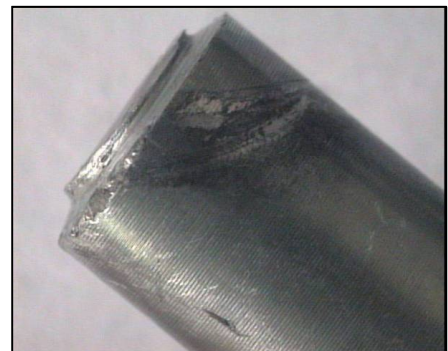
### **1.15 Pátrání a záchrana**

NIL

### **1.16 Testy a výzkumy**

Odborná komise zadala na pracoviště VZLÚ a.s analýzu lomových ploch střížného čepu a spojovacích šroubů tažného oka, s cílem určit charakter a smysl působení zatěžujících sil během kolize soupravy.

Nálezy na porušených dílech vlečné oje potvrzují hypotézu, že k nehodě došlo v důsledku poruchy střížného čepu mechanismu oje. Charakter lomových ploch střížného čepu a zjištěného otlačení povrchu obou dodaných částí dřívku čepu vedou k názoru, že průřez střížných ploch dřívku čepu byl vystaven míjivému zatěžování s lokálním zvýšením měrného tlaku v okolí horního střížného průřezu. Dodatečně nalezená chybějící spodní část dřívku čepu nebyla ztotožněna se zbývajícími částmi dřívce dodanými.



## 1.17 Informace o provozních organizacích

Postupy handlingových služeb při provádění manipulace s letounem jsou uvedeny v Provozním řádu ČSL-PR-83/03. Postupy pro přetah letounu jsou uvedeny v Provozní směrnici provozovatele letounu.

## 1.18 Doplnkové informace

Dne 22.11.2006 byl dodatečně dodán pahýl střížného čepu k ztotožnění a analýze lomových ploch s dřívě dodanými částmi čepu. Tento pahýl byl nalezen cca 200m před místem nehody na TWY L.

## 1.19 Způsoby odborného zjišťování příčin

Odborné zjišťování příčin pozemní nehody bylo vedeno podle Předpisu L 13 (o odborném zjišťování příčin leteckých nehod a incidentů).

# 2 Rozbory

## 2.1 Rozbor faktických informací

- obsluha provozovatele letounu a poskytovatele služeb měla pro daný úkol odpovídající kvalifikaci a výcvik;
- obsluha byla zdravotně způsobilá a řidič tahače nebyl ovlivněn alkoholem a jinými látkami;
- letoun měl platné OLZ;
- letoun byl po letu bez závad;
- letoun byl na přetah připraven v souladu s provozní směrnici provozovatele;
- tahač byl schválen pro danou činnost;
- závada na ukazateli rychlosti tahače neměla vliv na vznik události, maximální dosažená rychlost na druhý stupeň leží v rozsahu rychlostí pro přetah, které stanovuje výrobce letounu a Provozní řád Letiště Praha s.p.;
- tažná oj byla schválena pro přetah letounu B737-800;

## 2.2 Rozbor pohybu soupravy

Pohyb soupravy byl plynulý, bez překročení povolených rychlostí stanovených Provozním řádem Letiště Praha s.p. K zastavení soupravy došlo pouze na stání č. 56, kde bylo provedeno její přesměrování na stání V11 a dále až do místa kolize s tažným vozidlem nedošlo k přerušení pohybu. Vlivem profilu trasy do místa křížení TWY L a TWY P převládal tahový charakter zatěžujících sil na tažné zařízení. Od místa křížení se charakter změnil na tlačný. Odbočení soupravy na TWY P spolu se změnou sil vedlo k rozkmitání letounu za tahačem nejprve vlevo a následně vpravo a znovu zpět vlevo. Malá schopnost dynamického zrychlení tahače vedla k tomu, že se řidiči tahače nepodařilo udržet uvolněný letoun v dostatečné vzdálenosti, letoun tahač dostihl a dostal se do rovnoběžného postavení vlevo od tahače. Změna



charakteru zatěžujících sil, spolu s působením momentu sil v zatáčce, pravděpodobně vyvolala silový účinek na střížný čep, který nepřenesl na něj působící zatížení, což mělo za následek uvolnění mechanismu tažné oje a následné vybočení letounu ve směru setrvačných sil. V okamžiku, kdy se tažná oj dostala do úhlu cca 85° vůči tahači, došlo k opření tažného oka oje o tažné zařízení tahače (viz. stopy na tažném oku) s následnou destrukcí šroubové příruby tažného oka a vlastní oje. Po destrukci spoje příruby došlo k uvolnění tažné oje přičemž tažné oko zůstalo v tažném zařízení a uvolněný konec oje dopadl na zem. Vzhledem k tomu, že v tomto okamžiku byla tažná oj vychýlena o téměř 90° vůči ose pohybu letounu, došlo k jejímu zachycení o povrch vozovky, vychýlení na více než 90° a následnému opření příďového kola o tažnou oj. Vzniklá síla na konci tažné oje vytvořila moment, který vytočil příďové kolo o 90° doprava, což vedlo ke stočení letounu a kontaktu pravé strany příďě trupu s levým zadním rohem tahače. Odpor tlačené tažné oje vedly k zastavení letadla v poloze vychýlené o cca 30° vůči ose TWY P. Na zvukové znamení k zastavení vydávané řidičem, mechanik (brzdař) použil brzdy letadla až v závěrečné fázi nehody, po rozdělení soupravy tahač/letoun. Ačkoli existuje možnost, že jemné přibrzdění letounu by mohlo kolizi letounu s tahačem zabránit, pravděpodobnější je, že vzhledem k tuhému spojení letounu s tahačem tažnou ojí by prudké zabrzdění mohlo způsobit vážné poškození příďového podvozku letounu. Zabrzdění letounu přesně v okamžiku oddělení letadla od tahače (ulomení příruby tažné oje), mohlo poškození letadla zabránit. Reakční doba lidského jedince je závislá na míře předpokládaného působení vnějších podnětů, v tomto případě byla pomalejší reakce mechanika sedícího v kabině vyvolána omezeným výhledem z kabiny letounu, což je dáno konstrukčním uspořádáním letounu. Proto i vnímání signálů vydávaných řidičem tahače k zastavení letounu bylo ztížené a reakční doba delší.

### 3 Závěry

Primární příčinou vzniku pozemní nehody byla destrukce střížného čepu vlečného zařízení. V důsledku nerovnoměrného rozložení zatížení v čepovém spoji došlo k úplné poruše střížného čepu při ještě přípustném manévru tahače.

Komise v průběhu procesu zjišťování příčin vzniku pozemní nehody, na základě analýzy výpovědi účastníků události a na základě technických nálezů dospěla k závěru, že obsluha provádějící přetah letounu nemohla destrukci střížného čepu předpokládat. Událost je kvalifikována jako pozemní nehoda z technických příčin.

### 4 Bezpečnostní doporučení

#### **Bezpečnostní doporučení pro provozovatele**

- provozovatel letounu seznámí pozemní personál s úplným zněním této závěrečné zprávy;
- provozovatel letounu přijme vlastní opatření ke zkvalitnění výcviku personálu

provádějící manipulaci s letouny;

**Bezpečnostní doporučení pro poskytovatele služeb**

- poskytovatel handlingových služeb seznámí personál s úplným zněním této závěrečné zprávy;
- poskytovatel handlingových služeb přijme vlastní opatření ke zkvalitnění kontroly tažných zařízení, tak aby byla zajištěna jejich kompletnost a bezvadný stav;

V Praze dne 9. ledna 2007