

# Závěrečná zpráva o LN

## CZ 17 - 0214

- Letoun Cessna 350 Corvalis
- OK – WSM
- LKVP ... veřejné vnitrostátní letiště se dvěma paralelními RWY 27 - 09 (R/L)
- T/O ... RWY 27R; délka 730m
- 21. 04. 2017
- 04:35 UTC

# Vývoj situace předcházející kritickému letu dne 19.04.2017

- PIC si pronajal letoun s úmyslem uskutečnit kondiční let v zimních podmínkách. Proto vzal s sebou tzv. „SAFETY pilota“ (SP) s většími zkušenostmi na typu letounu - ve funkci PM
- Původní plán byl na let LKLT – LKKB, kde byl letoun objednan do pravidelné údržby
- Bez souhlasu provozovatele letounu (Blue Sky Aviation s.r.o.) a v rozporu s obsahem nájemní smlouvy (nepřistávat na travnaté ploše) piloti změnili trať letu z LKLT na LKVP (Cessna 400 Corvalis)
- Meteo – podmínky vyhovující za VMC

# Průběh přistání na LKVP - 19.04.2017

- Let do fáze přiblížení na přistání probíhal normálně
- Rozpočet na přistání na RWY 09L ... nárazy větru, ztráta rychlosti
- Dle údajů VLP Hronov ... vítr N, více než 15m/sec
- Reliéf RWY 09L má vzestupný charakter. PF očekával vliv přízemního efektu. Rozhodl se – přistát, přestože už tzv. „zbývalo málo dráhy“. Po přistání letoun vybočil do měkčího terénu.
- Během pojíždění na stojánku letoun držel směr a choval se standardně
- Původní záměr, zdržet se na LKVP déle, prohlídkou podobného letounu, byl změněn v důsledku silícího větru. Rozhodnuto pro okamžitý návrat na LKLT.

# Vzlet z LKVP - 19.04.2017

- Předletová příprava a pojíždění na RWY 27R ... normální
- Před vzletem byl znát vliv silného bočního větru. PIC byl PF. PM (SP) doporučil postupy pro Short Field T/O (na místě RPM 2000 a po uvolnění brzd zvyšovat RPM na vzletový výkon).
- Při rozjezdu došlo k nárazu bočního větru, který PF nezachytil a letoun vybočil o cca 30° od osy RWY. PM zavelel k Rejected T/O.
- Letoun zastavil mimo zpevněnou plochu. PF se 2x snažil vyprostit letoun vlastním pohonem, bez úspěchu. Všechna kola podvozku byla zabořena do hloubky cca 10cm.
- PIC požádal VLP Hronov o poskytnutí asistence.

# Co nebylo respektováno z letové příručky?

## **Důrazná ustanovení:**

- Parking – It is not good idea to set the brakes in cold weather.
- Warning – Do not attempt flight with frost, ice, snow etc. adhering to exterior surfaces of the A/C or LDG. It can result in significant performance loss.
- Posádka neprovedla očištění kol podvozku od zbytků zeminy po vyproštění z pomáčeného terénu.
- Letoun byl dne 20.04.2017 večer vytažen před hangár, kde stál do rána (v noci až  $-7^{\circ}\text{C}$ ) ... celý povrch letounu byl kontaminován námrazou a jinovatkou; povrch RWY byl promrzlý

# Podmínky pro vzlet z LKVP - 21.04.2017

- Bez souhlasu provozovatele došlo k výměně PF – SP, který ovšem neměl s provozovatelem smlouvu o pronájmu.
- Minimální potřebná délka dráhy byla v uvedených (promrzlá RWY) podmínkách 641m ve **vzletové konfiguraci** (délka RWY 27R ... 730m)
- Námraza na povrchu letounu nebyla před letem odstraněna
- Nebyla posádkou provedena kontrola způsobilosti RWY pro vzlet
- **Vztlakové klapky nebyly přestaveny** do polohy pro vzlet (12°)

# Vzlet z LKVP – 21.04.2017

- Po motorové zkoušce PF vstoupil na RWY a se zabrzděným podvozkem nastavil plný výkon motoru.
- Po zahájení rozjezdu letoun mírně bočil vlevo, což PF připisoval momentu od vrtule.
- Po polovině RWY letoun razantně vybočil vlevo, což PF kompenzoval pravou nohou. Při rychlosti cca 60kt se jev opakoval. Rozhodnuto o přerušení vzletu. Přesto letoun opustil RWY. V konečné fázi výběhu se letoun dostal do smyku, došlo ke zborcení přední nohy LDG a kontaktu vrtule se zeměkoulí
- Následovaly další úkony( vypnutí motoru, přívodu paliva apod.)
- Celková délka jízdních stop hlavního podvozku byla cca 940m (délka RWY 27R ... 730m)

# Vliv kontaminace povrchu letounu

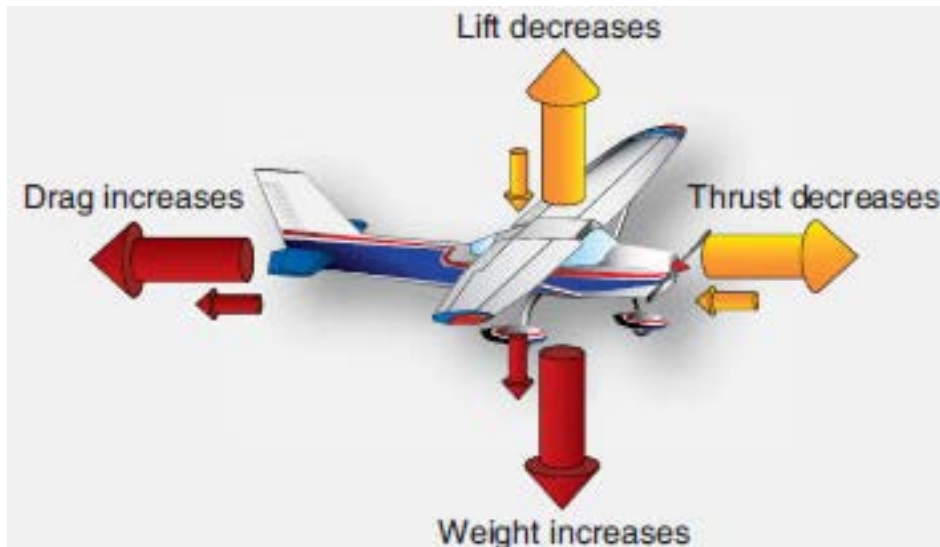


# Co kontaminuje povrch letounu?

- Námraza za letu
  - Námraza na zemi
  - Déšť
  - Bláto, zaschlá tráva...
  - Hmyz
- 
- Mechanické poškození (zdrsnění) původně hladkého povrchu nosných ploch letounu



# Vliv kontaminace povrchu letounu



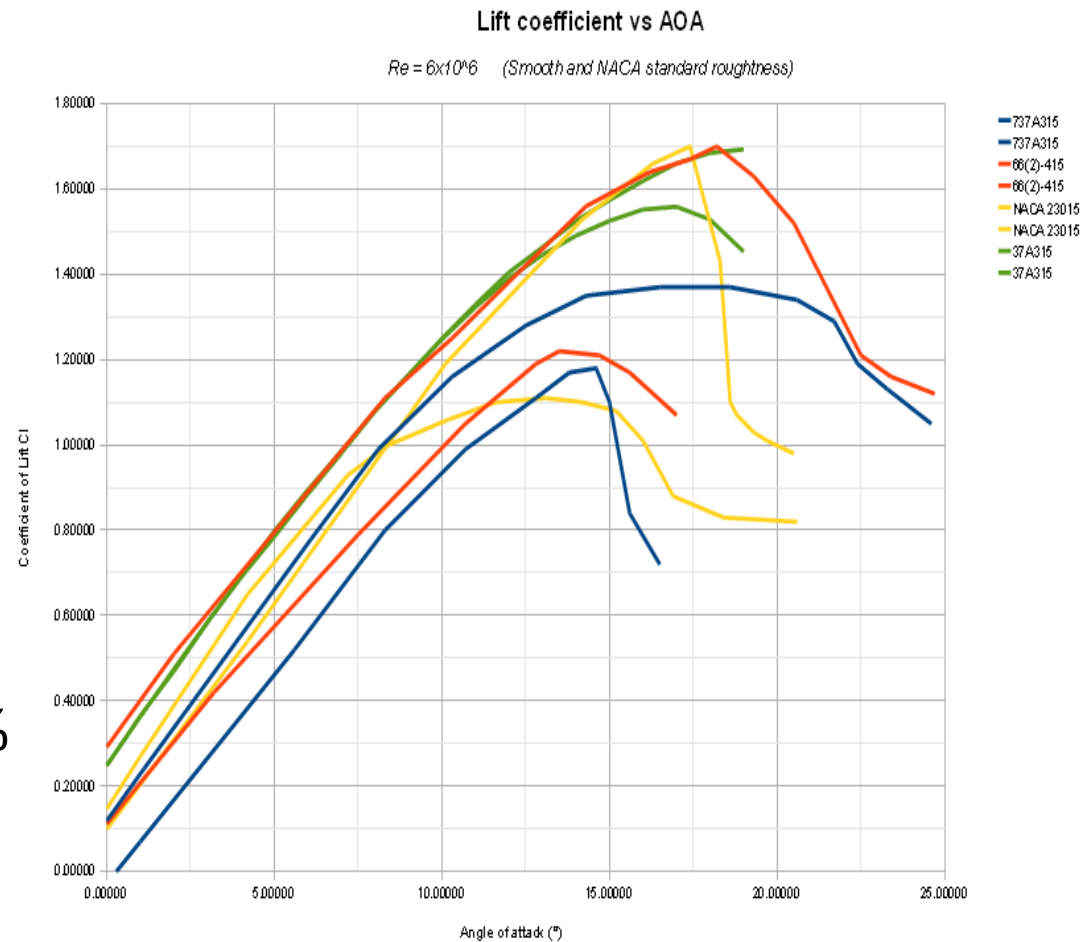
- Mechanické zablokování klapek nebo kormidel
- Nefunkčnost pitot-statického systému
- Zhoršení výhledu z kabiny
- Zamrznutí karburátoru u pístových motorů
- **Snížení využitelného tahu pohonných jednotek**
- **Zvýšení hmotnosti letounu**
- **Zhoršení aerodynamiky letounu s vlivem na:**
  - říditelnost a stabilitu
  - výkony
  - vlastnosti při přetažení

# Zhoršení aerodynamických charakteristik profilu

## Zdrsnění hladkého povrchu profilu nerovnostmi do 0.3 mm:

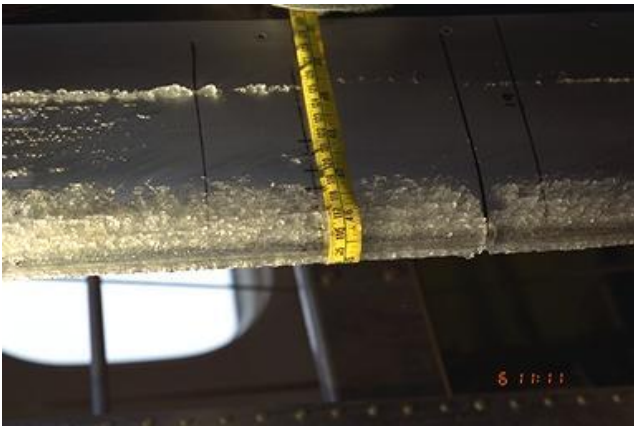


- Sníží  $c_L$  max o 10 – 25%
- Sníží kritický úhel náběhu až o  $5^\circ$

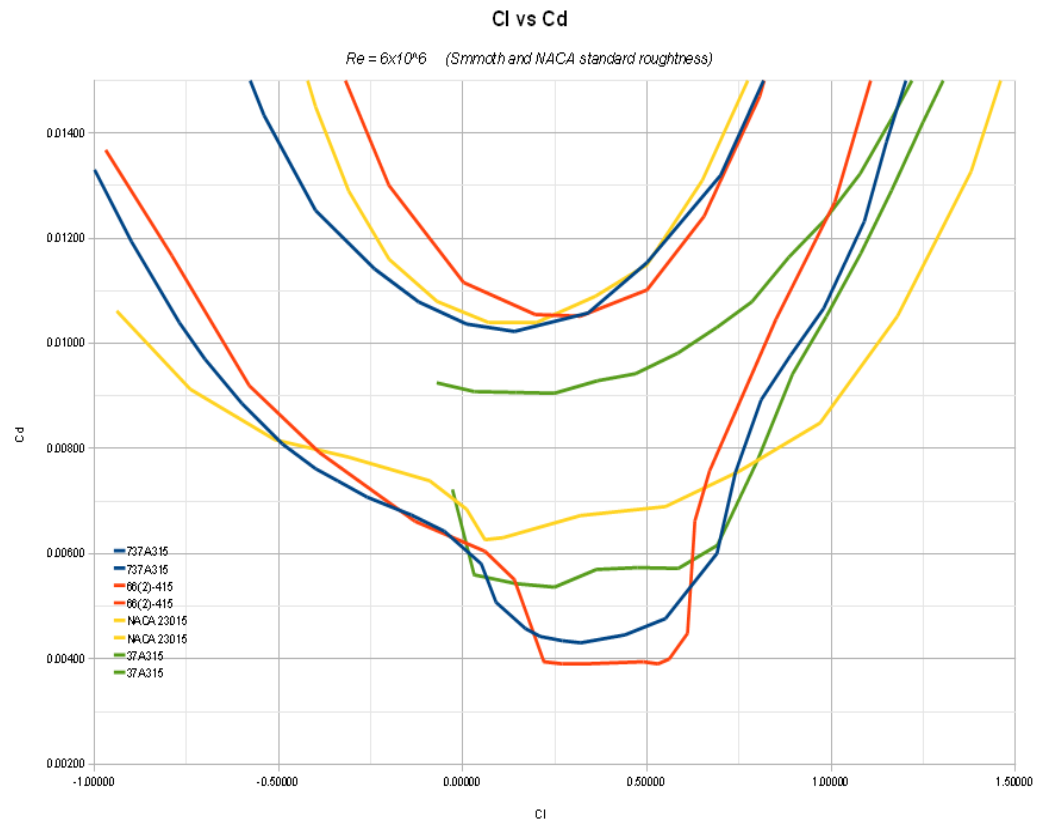


# Zhoršení aerodynamických charakteristik profilu

**Zdrsnění hladkého povrchu profilu nerovnostmi do 0.3 mm:**



- Zvýší  $c_D$
- Úplně (podle druhu profilu) potlačí efekt „laminární boule“



# Zhoršení letových charakteristik letounu v důsledku zdrsňení povrchu nosných ploch

- **Pádová rychlost**

$$v_{S \text{ cont}} / v_S = (c_{L \text{ max cont}} / c_{L \text{ max}})^{1/2}$$

**až 1.15**

- **Klouzavost**

$$k = H / L = c_D / c_L$$

**zhorší se až o 20%**

Cessna 172 z 1:10 na 1:8

Dopravní letoun z 1:20 na 1:16



# Tvorba námrazy

## Na zemi:

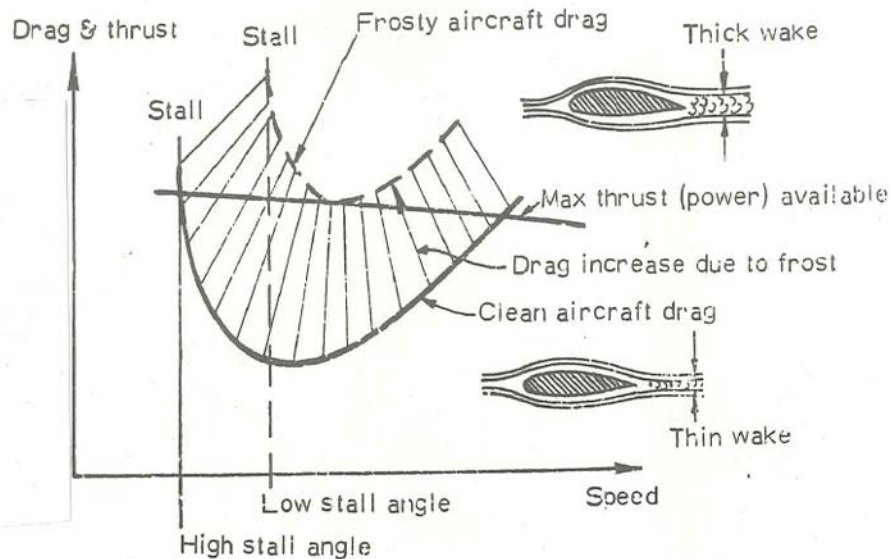


## Za letu:

Tvar námrazy závisí na podmínkách její tvorby (OAT, obsahu a formě vody ve vzduchu, rychlosti letu...)



# Vliv námrazy na výkony

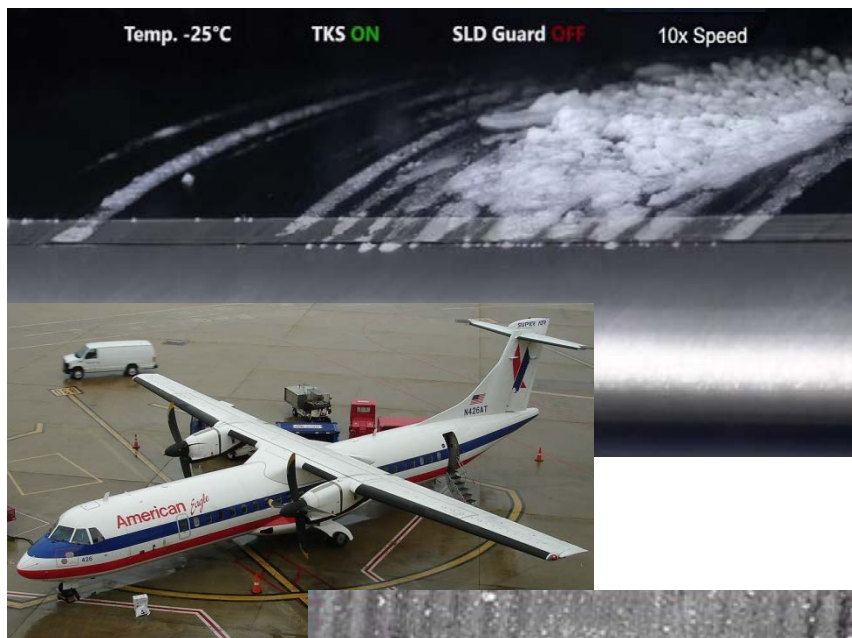


## Podstatné snížení přebytku tahu:

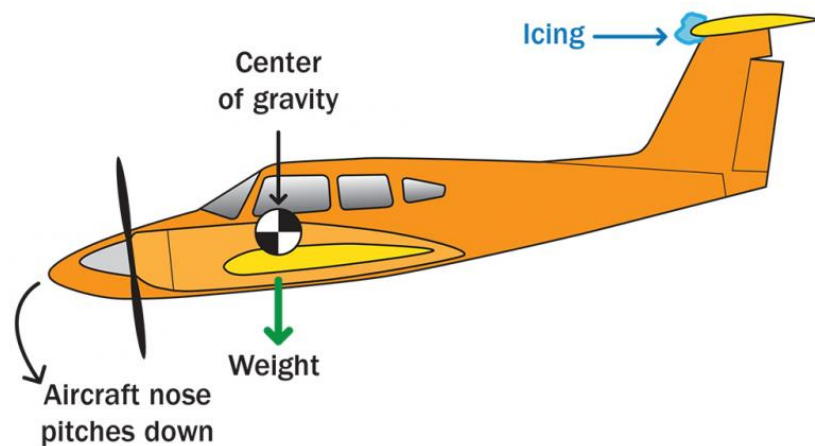
- Prodlouží délku vzletu (n krát)
- Sníží rozsah použitelných rychlostí pro cestovní let
- Sníží podstatně stoupavost, v krajních případech letoun není schopen udržet ani výšku
- Výrazně sníží dolet
- Zvýší pádovou rychlost až o 30%
- Prodlouží délku přistání (letoun musí přistávat na daleko vyšší rychlosti)

# Vliv námrazy na vlastnosti

## Změna říditelnosti

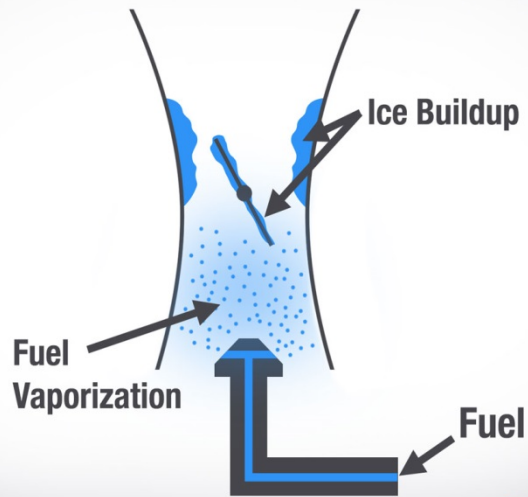


## Změna stability

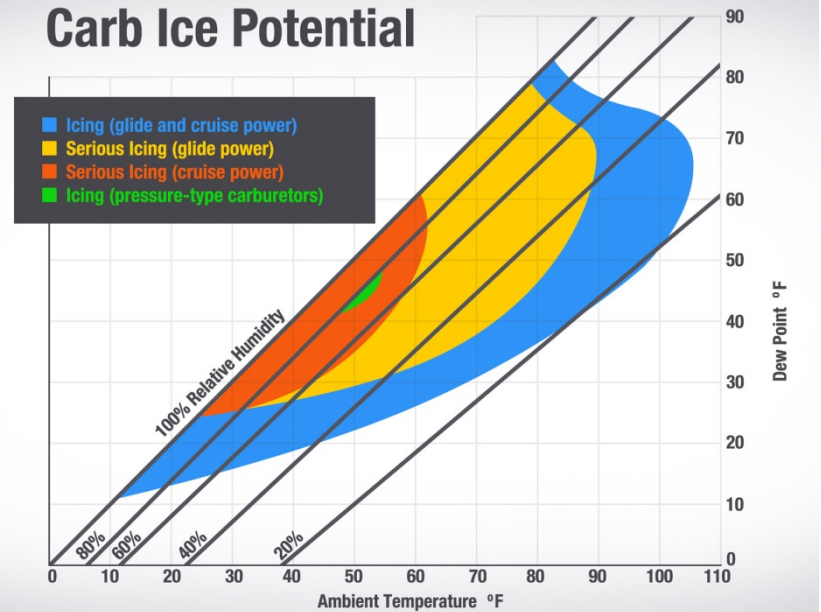


# Zamrznutí karburátoru

## Fuel Vaporization



## Carb Ice Potential



# Odkazy

<https://aircrafticing.grc.nasa.gov/index.html>

course - aircraft icing

[http://www.caem.wmo.int/\\_pdf/icing/icing\\_01\\_introduction.pdf](http://www.caem.wmo.int/_pdf/icing/icing_01_introduction.pdf)

velice dobré – stručný přehled

[http://lessonslearned.faa.gov/ll\\_main.cfm?TabID=1&LLID=37&LLTypeID=2](http://lessonslearned.faa.gov/ll_main.cfm?TabID=1&LLID=37&LLTypeID=2)

ATR American Eagle crash - SLD

<http://aviationweek.com/business-aviation/how-recover-tailplane-icing>

<http://flyos.ca/wp-content/uploads/2017/03/Aeroplane-Surface-Contamination-Training.pdf>

pro školení OK

<https://www.youtube.com/watch?v=KKJvh9dFCO4>

nádherný starý naučný film s excelentní english

# Dotazy?



**DĚKUJEME ZA  
POZORNOST**