

VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

Fakulta strojní
Institut dopravy

Trendy v oblasti systémové bezpečnosti všeobecného letectví v ČR
na základě vyšetřování LN a LI

Trends in General Aviation Safety in the Czech Republic Based
on Aircraft's Accidents and Incidents Investigations

Student:

Tadeáš Michalka

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Vladimír Smrž, Ph. D.

Ostrava, 2013

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Institut dopravy

Zadání bakalářské práce

Student: **Tadeáš Michalka**

Studijní program: B3712 Technologie letecké dopravy

Studijní obor: 3708R037 Technologie provozu letecké techniky

Téma: Trendy v oblasti systémové bezpečnosti všeobecného letectví v ČR na základě vyšetřování LN a LI
Trends in General Aviation Safety in the Czech Republic Based on Aircraft's Accidents and Incidents Investigations

Zásady pro vypracování:

1. Sběr dostupných dat o vývoji nehodovosti v rámci všeobecného letectví ČR v hmotnostní kategorii do 2250 kg za období posledních 10 let
2. Analýza dostupných dat
3. Tvorba trendů pomocí grafických a tabulkových výstupů
4. Shrnutí vývoje nehodovosti v rámci všeobecného letectví ČR v hmotnostní kategorii do 2250 kg za období posledních 10 let

Cíle BP: Na základě dostupných údajů provést zhodnocení vývoje nehodovosti v rámci všeobecného letectví ČR v hmotnostní kategorii do 2250 kg za období posledních 10 let pro označení trendů v oblasti systémové bezpečnosti.

Seznam doporučené odborné literatury:

zprávy z vyšetřování LI a LN prováděné ÚZPLN ČR dostupné na adrese:
http://www.uzpln.cz/cs/porady_k_bezpecnosti
aktuální přehledy LI a LN evidované LAA ČR dostupné na adrese:
http://www.laa.cz/index.php?Action=Article_List&PART_ID=19

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Vladimír Smrž, Ph.D.**

Datum zadání: 14.12.2012
Datum odevzdání: 20.05.2013



Aleš Slíva

doc. Ing. Aleš Slíva, Ph.D.
vedoucí katedry

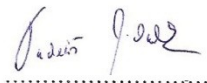
Ivo Hlavatý

doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty

Mistopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě...14...05...2013

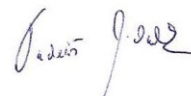


.....
podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB – TUO“) má právo nevydělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě14.05.2013



.....
podpis

Jméno a příjmení autora práce:

Tadeáš Michalka

Adresa trvalého bydliště autora práce:

Polní 53,
746 01 Opava

Poděkování:

Rád bych poděkoval doc. Ing. Vladimíru Smržovi, Ph. D. za všechny rady v průběhu vypracování bakalářské práce a také za veškerý čas, který mi věnoval.

Anotace bakalářské práce

Bakalářská práce se zabývá statistikami a rozbory leteckých nehod na území České republiky v rozmezí let 2003 – 2011. V práci je popsán trend nehodovosti jak u sportovních létacích zařízení a ultralehkých letounů, tak u letadel s MTOW do 2 250 kg. Cílem této práce je zjištění a určení vývoje leteckých nehod a incidentů ve všeobecném civilním letectví na území České republiky.

Klíčová slova

Letecká nehoda, vážný, letecký incident, všeobecné letectví, ultralehké letouny, vyšetřování

Annotation Of Bachelor Thesis

This bachelor thesis covered statistics and analyses of aircraft accidents occurred in Czech Republic between year 2003 - 2011. The bachelor thesis discourse about trend of aircraft accidents which occurred to sport flying equipment, ultra light aircrafts and aircrafts with MTOW up to 2 250kg. Bachelor thesis goal is to detect and identified future trend of aircraft accidents in general aviation in the Czech republic.

Key words

Aircraft Accident, Aircraft Incident, General Aviation, Ultra light aircraft, Investigation

Obsah

Seznam použitých zkratk	8
1. Úvod	9
2. Základní pojmy	12
2.1. Incident.....	13
2.2. Letecká nehoda.....	13
2.3. Vážný incident	14
3. Postup ULZPN při vyšetřování letecké nehody	15
3.1. Faktická stránka	17
3.2. Rozborová činnost.....	18
3.3. Formulace závěru a příčin	18
3.4. Zpracování závěrečné zprávy.....	18
4. Vznik letecké nehody	19
4.1. Oznámení o vzniku letecké nehody nebo incidentu.....	21
4.2. Odpovědnost státu nehody	22
4.3. Evidence.....	22
4.3.1. Statistiky a informace v rámci leteckého provozu na území ČR.....	22
5. Letecké nehody	35
5.1. Incident.....	36
5.2. Incident s ATM	37
5.3. Technický činitel.....	38
5.4. Lidský činitel.....	38
5.5. Vnější prostředí	40
6. Databáze ECCAIRS	42
7. Závěr	44
Seznam použitých zdrojů	46
Seznam obrázků, tabulek a grafů	48
Seznam příloh	50

Seznam použitých zkratk

JAA	Joint Aviation Authorities	Sdružené letecké úřady
ATM	Air Traffic Management	Uspořádání letového provozu
CAA	Civil Aviation Authority	Národní letecký úřad
CTR	Control Zone	Řízený okresek
EUROCONTROL	European Organisation for the Safety of Air Navigation	Evropská organizace pro bezpečnost leteckého provozu
ICAO	International Civil Aviation Organization	Mezinárodní organizace pro civilní letectví
IMC	Instrument Meteorological Conditions	Meteorologické podmínky pro přístrojové lety
INC	Incident	Incident
LAA	Light Aircraft Association	Letecká amatérská asociace
LN	Aircraft Accident	Letecká nehoda
MTOW	Maximum Take-off Weight	Maximální povolená vzletová hmotnost
SLZ		Sportovní létací zařízení
TMA	Terminal Control Area	Koncová řízená oblast
ÚCL	Civil Aviation Authority ČR	Úřad pro civilní letectví ČR
ULL	Ultralight	Ultra lehké letouny
ÚZPLN	Air Accident Investigation Institute	Ústav pro odborné zjišťování příčin

1. Úvod

Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod je vládní organizace, která má za úkol odborně analyzovat a posuzovat letecké nehody a incidenty, které se staly nad územím České republiky.

Jednotlivé státní úřady spolupracují na vyšetřování, předávají si informace, zkušenosti a posudky. Závěrem každé zprávy je doporučení, metodika a prevence, které vedou ke zvyšování bezpečnosti v oblasti dopravy.

Stručný historický vývoj:

- a) Od roku 1946 - Ministerstvo dopravy
- b) Od roku 1948 - Státní letecká správa
- c) Od roku 1952 - Hlavní správa civilního letectví
- d) Od roku 1956 - Ústřední správa civilního letectví
- e) Od roku 1958 - Státní letecká správa
- f) Od roku 1965 - Státní letecká inspekce
- g) Od roku 1997 - Úřad pro civilní letectví – vznik samotného úřadu, jak ho známe dnes

Roku 1944, byla tehdejší Československou republikou podepsaná smlouva v Chicagu – „Úmluva o mezinárodním letectví“. Na základě této dohody byl položen základ vzniku Annexu.

Československá republika, jakožto člen publikovala národní předpisy řady „L“. V předpisu L 13 je publikováno i odborné zjišťování leteckých nehod a incidentů.

Po rozpadu Československa vznikla státní organizace s názvem Letecká inspekce.

Sdružené letecké úřady JAA (Joint Aviation Authorities) jsou přidruženým členem ECAC. Členství v ECAC je i podmínkou členství v JAA. JAA od roku 1970 sdružují národní letecké úřady těch evropských států, které splnily náročná přijímací kritéria. Původně JAA vznikly za účelem vytvoření společných certifikačních postupů pro větší letadla a letecké motory (Airbus Industrie). Postupem času, aby došlo k naplnění potřeb evropského leteckého průmyslu, se činnost JAA rozšířila i na oblast provozu, údržby, certifikace a licencování všech kategorií letadel a také leteckého personálu. ČR se stala kandidátským

státem JAA 26. 3. 1996 a řádným členem dne 12. 12. 2000. Evropská organizace pro bezpečnost letového provozu (EUROCONTROL) byla založena dne 13. 12. 1960 s cílem sledovat a řídit pohyby letadel v horním vzdušném prostoru. ČR se stala členem dnem 1. 1. 1996. Členství znamená v oblasti odborného zjišťování příčin leteckých nehod zavedení předpisů ESARR 2 – 5 v souladu s programem Safety Regulation Commission.

Se členstvím v mezinárodních organizacích se pojila povinnost založení národního leteckého úřadu CAA (Civil Aviation Authority). Téhož roku byl založen i Úřad pro civilní letectví, který přebíral řadu povinností tehdejšího ústavu Státní letecké inspekce. ÚCL má velký podíl na zavedení předpisu JAR do působnosti v České republice. Jedním z úkolů, jakožto orgánu státní správy je odborné vyšetřování leteckých nehod a incidentů.

Ke koordinaci předpisů ve všech mezinárodních organizacích dochází ke vzniku zákona o civilním letectví 49/1997 § 102.

Dnešní organizační struktura ULZPN.

Organizační struktura ULZPN je složena z:

- a) Letových inspektorů
- b) Oddělení technický inspektorů
- c) Administrativní oddělení

Nejvyšším postavením v tomto institutu je ředitel. Nedílnou složkou je oddělení letových a technických inspektorů. Ti mají za úkol profesionální šetření leteckých nehod. Závěrem celého vyšetřování leteckých nehod, je vyhotovení závěrečné zprávy a bezpečnostního doporučení. Veškerý personál v oddělení letových a technických inspektorů jsou lidé s mnohaletými zkušenostmi v oblasti civilního letectví.

Oddělení administrativy má za úkol vedení evidence a styk s civilním sektorem.



Obr. 1: Organizační struktura ÚZPLN [8]

Účelem vzniku ULZPN byla prevence vzniku leteckých nehod a incidentů. Prevence proti leteckým nehodám je možná jen díky důkladnému zjištění příčiny nehody a vydání bezpečnostního doporučení. Na základě těchto bezpečnostních doporučení probíhají školení na téma bezpečnosti v civilním letectví. Ve svých zprávách ULZPN určuje míru zavinění a odpovědnosti za letecké nehody nebo incidenty, které vznikly.

Své výsledky ULZPN postupuje dopravci k vyvození důsledků. Další nedílnou institucí, která s ULZPN spolupracuje je ÚCL. Která na základě těchto doporučení připravuje zákony a předpisy. Zprávy ULZPN jsou veřejně dostupné a bezplatné. ULZPN spolupracuje také s dalšími institucemi jako je LAA, Ministerstvo dopravy, Aerokluby ČR.

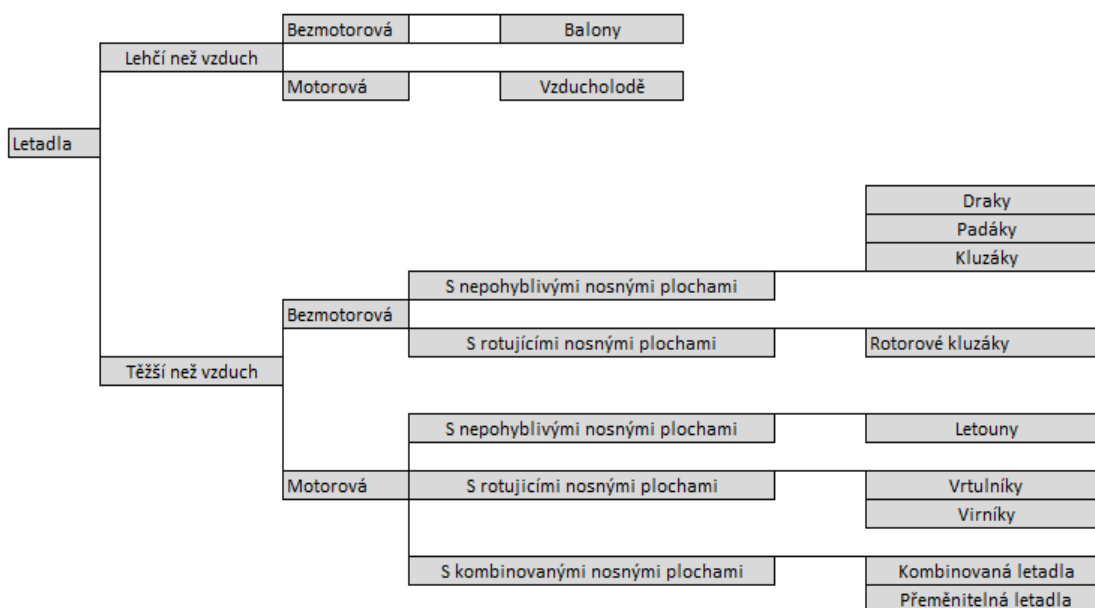
Informace zjištěné při vyšetřování leteckých nehod, nebo incidentů zasílá ULZPN do databáze EICCAIRS.

2. Základní pojmy

Z definic podle předpisu L 13 je letadlo: „zařízení schopné vyvozovat síly nesoucí jej v atmosféře z reakcí vzduchu, které nejsou reakcemi vůči zemskému povrchu“.

Základní dělení letadel podle překonávání gravitační síly a způsobu získávání dopředného pohybu.

Základní rozdělení tedy je:



Obr. 2: Základní rozdělení letadel (autor)

V závěrečných zprávách Úřad pro vyšetřování leteckých nehod a incidentů (ÚZPLN) rozlišuje letadla podle hmotnosti do základních kategorií:

- Maximální letovou hmotnost letadla (MTOW) do 2 250 kg
- Maximální letovou hmotnost letadla (MTOW) od 2 250 kg do 5 700 kg
- Maximální letovou hmotnost letadla (MTOW) nad 5 700 kg

Z hlediska rozdělení leteckých nehod podle povahy a charakteru lze rozdělit a zařadit do několika skupin:

- a) Incident (Incident)
- b) Letecká nehoda (Accident)
- c) Vážný incident (Serious Incident)

2.1. Incident

Letecký incident [1] je událost jiná než letecká nehoda, spojená s provozem letadla, která ovlivňuje nebo by mohla ovlivnit bezpečnost provozu. Jedná se o chybnou činnost osob nebo nesprávnou činnost leteckých a pozemních zařízení v leteckém provozu, jeho řízení a zabezpečování, jejíž důsledky však zpravidla nevyžadují předčasné ukončení letu nebo provádění nestandardních (nouzových) postupů.

Incidenty v letovém provozu se rozdělují podle příčin na:

- a) Letové
- b) Technické
- c) V řízení letového provozu
- d) V zabezpečovací technice
- e) Jiné

Mezi příčiny incidentů se zahrnují i nepředvídané přírodní jevy (výboje statické elektřiny, střety s ptáky apod.), pokud neohrožily bezpečnost letu do té míry, že byly hodnoceny jako vážný incident nebo letecká nehoda.

2.2. Letecká nehoda

Letecká nehoda [1] je událost spojená s provozem letadla, která se, v případě pilotovaného letadla, stala mezi dobou, kdy jakákoliv osoba nastoupila do letadla s úmyslem vykonat let a dobou, kdy všechny takové osoby letadlo opustily nebo která se, v případě bezpilotního letadla, stala mezi dobou, kdy letadlo je připraveno k pohybu pro účely letu a dobou, kdy zakončí tohoto letu a hlavní pohonná soustava je vypnuta, a při které:

- a) některá osoba byla smrtelně nebo těžce zraněna následkem:
- přítomnosti v letadle nebo,
 - přímého kontaktu s kteroukoli částí letadla, včetně částí, které se od letadla oddělily,
 - přímým působením proudu plynů (vytvořených letadlem), s výjimkou případů, kdy ke zranění došlo přirozeným způsobem nebo způsobila-li si je osoba sama nebo bylo způsobeno druhou osobou nebo jestliže šlo o černého pasažera ukrývajícího se mimo prostory normálně používané pro cestující a posádku.
- b) letadlo bylo zničeno nebo poškozeno tak, že poškození:
- nepříznivě ovlivnilo pevnost konstrukce, výkon nebo letové charakteristiky letadla, vyžádá si větší opravu nebo výměnu postižených částí, s výjimkou poruchy nebo poškození motoru, jestliže toto poškození je omezeno pouze na jeden motor (včetně jeho příslušenství nebo motorových krytů); vrtulí (rotorových listů), okrajových částí křídel, antén, snímačů, lopatek, pneumatik, brzd, podvozku, aerodynamických krytů, palubní desky, krytů přistávacího zařízení, čelních skel, potahu letadla (jako jsou malé vrypy nebo proražení) nebo nevýznamná poškození listů hlavního rotoru, listů ocasního rotoru, přistávacího zařízení a těch poškození, která jsou zapříčiněna krupobitím nebo střetem s ptákem (včetně poškození krytu radarové antény na letadle).
- c) letadlo je nezvěstné, nebo je na zcela nepřístupném místě.

2.3. Vážný incident

Pod pojmem vážný incident [1] je zakomponován incident, jehož okolnosti naznačují vysokou pravděpodobnost LN, jenž je spojený s provozem letadla a který se, v případě pilotovaného letadla, stal mezi dobou, kdy jakákoliv osoba nastoupila do letadla s úmyslem vykonat let a dobou, kdy všechny takové osoby letadlo opustily nebo který se, v případě bezpilotního letadla, stal mezi dobou, kdy letadlo je připraveno k pohybu pro účely letu a dobou, kdy zastaví na konci tohoto letu a hlavní pohonná soustava je vypnuta.

Rozdíl mezi leteckou nehodou a leteckým incidentem je pouze v následcích.

3. Postup ULZPN při vyšetřování letecké nehody

Tato státní organizace má za úkol analyzovat letecké nehody a incidenty, jejím závěrem by mělo být samotné vyšetření letecké nehody a doporučení v oblasti bezpečnosti, aby se těmto situacím předcházelo. ULZPN má povinnost uchovávat a archivovat nejen letecké nehody, ale i incidenty, které byly hlášeny na území České republiky.

Mezi hlavní úkoly ULZPN patří vyšetřování leteckých nehod a incidentů. Mezi vedlejší činnosti tohoto ústavu patří závazky vyplývající z našeho členství v Evropské unii, Mezinárodních organizací ICAO, Evropského bezpečnostního systému leteckého provozu EUROCONTROL. Lze tedy říci, že český úřad pro zjišťování leteckých nehod se také podílí na odborném posouzení leteckých nehod cizích letadel v zahraničí.

Mezi další velice důležité činnosti patří také vytváření programu bezpečnosti českého civilního letectví. Jak již bylo zmíněno, úřad vydává doporučení pro zvýšení bezpečnosti. Nepřímo tak ovlivňuje zákony týkající se civilního letectví. Doporučení vydává na základě svých poznatků z vyšetřování leteckých nehod a incidentů, které jsou poté většinou zakomponovány do národních předpisů o civilním letectví.

Leteckou nehodu má za úkol vyšetřit a zdůvodnit stát, na jehož území se nehoda stala. Pro Českou republiku je úřad zastupující vyšetřování leteckých nehod ULZPN, které má své kompetenci prozkoumávat a vyhodnocovat závěry získané v průběhu vyšetřování. Český úřad pro vyšetřování leteckých nehod a incidentů má v současné době 13 zaměstnanců. Z tohoto počtu zaměstnanců je pouze 7 vyšetřovatelů. Tento počet vyšetřovatelů je naprosto nedostatečný, aby pokryl celou Českou republiku ve vyšetřování veškerých leteckých nehod a incidentů. Z tohoto důvodu vznikla mezi ULZPN a Leteckou amatérskou asociací dohoda o výpomoci. Většinu leteckých nehod a incidentů, u kterých nedošlo ke smrtelnému zranění u sportovních létacích zařízení (SLZ) má v kompetenci vyšetřovat LAA (Letecká amatérská asociace) a u letadel leteckých organizací pověřené osoby. Tímto způsobem se ULZPN nezbavuje odpovědnosti na vyšetřování, ale pouze přesouvá vyšetřování „malých“ nehod do rukou pověřených osob. Ovšem i přes to, je stanovena jedna odpovědná osoba z úřadu, která má za úkol dohlížet na poctivé a pravdivé vyšetřování. Tato osoba má právo nahlédnutí do průběhu vyšetřování a popřípadě

zasáhnout v případě podezření. Tento postup je zcela v souladu s platnými zákony České republiky.

ÚLZPN nemá pracovní dobu jako většina úřadu nacházející se na území České republiky. Jejich povinnosti je držet 24hodinovou pohotovost. Zaměstnanec mající pohotovost se musí zdržovat na místě stanoveném ředitelem organizace. Při obdržení hlášení o letecké nehodě nebo incidentu má za úkol neprodleně informovat ředitele a zahájit postup pro sestavení vyšetřovací komise.

Z národního předpisu řady L 13 vyplývá, že po nahlášení letecké nehody nebo incidentu musí ústav určit předsedu komise nebo pověřit jinou právnickou osobu pro odborné šetření letecké nehody.

Zákon umožňuje převést část nebo celé odborné vyšetřování na jiný stát nebo na regionální organizaci. Český úřad toho práva dle svých zjištěných informací moc nevyužívá. Pověřená organizace nebo stát, který má za úkol vyšetření letecké nehody a incidentu se musí držet podmínek stanovaných Českým úřadem, to znamená, že náš úřad vydá doporučení pro postupování vyšetřování letecké nehody nebo incidentu a pro organizaci nebo stát je tento postup závazný. Závěrem vyšetřování musí být stanovená určitá doporučení, která z vyšetřování plynou.

Samotné vyšetřování letecké nehody nebo incidentu musí být, je – li to proveditelné, rychlé a zcela jasné. U letecké nehody, musí být zajištěna fotodokumentace a výpovědi svědků. K tomu, aby bylo vyšetřování účinné, musí každý z přítomných znát své úkoly a povinnosti, které vedou k rychlému vyšetření letecké nehody. Jedni z prvních na místě letecké nehody nebo incidentu bývají záchranné složky, proto je velmi důležitá spolupráce mezi jednotlivými složkami záchranného systému. Je velmi žádoucí, aby byla sepsána jména svědků, kteří se nacházeli poblíž. Mezi nejdůležitější věci patří, aby s vrakem nebo poškozeným letadlem nikdo nemanipuloval, popřípadě neodnášel části letadla, jak to bývá zvykem v zemích třetího světa. Tímto činem, můžeme vyšetřovatelům značně zkomplikovat jejich vyšetřování. Proto platí nepsaná dohoda mezi ULZPN a záchrannými složkami o vzájemné toleranci a vstřícnosti.

Samotnou práci vyšetřovatelů je možno rozdělit do tří skupin. Po přijetí hlášení o letecké nehodě nebo incidentu je potřeba přesného určení místa události. Pokud je předmětem letecké nehody letadlo cizí státní příslušnosti, je povinností českého úřadu

kontaktovat úřad, v jehož zemi je letadlo evidováno. Dalším nezbytným krokem je sestavení týmu a přesun na místo nehody nebo incidentu. Další etapou je samotná činnost na místě nehody. Po příjezdu je nutná koordinace složek záchranného systému a dotazování, zda bylo nějak s troskami manipulováno v rámci záchranných prací. Po tomto dotazu je zahájeno samotné vyšetřování, které spočívá v zajištění místa nehody a jeho okolí. Po zajištění místa nehody nebo incidentu je pořizovaná fotodokumentace nebo videozáznam a vyslýchání svědků. Po důsledném ohledání místa nehody, jsou trosky letadla přesunuty na místo, kde budou podrobeny dalšímu a důslednému zkoumání. Při samotném ohledávání a zajišťování letecké nehody je třeba dbát zvýšené bezpečnosti z důvodu možnosti vzniku úrazu. Na místě nehody se často nacházejí úlomky ostrých předmětů. Po transportu trosek do odborné laboratoře dochází k samotné expertíze. V laboratoři vychází z výsledků a předběžných poznatků získaných na místě letecké nehody nebo incidentu. Po zjištění všech nejasností a komplikací vzniklých v průběhu vyšetřování letecké nehody, zasedá komise, kde dojde ke schválení závěrečné zprávy a vydání bezpečnostního opatření.

Vyšetřování letecké nehody nebo incidentu můžeme rozdělit do čtyř skupin:

- a) Faktická stránka
- b) Rozborová činnost
- c) Formulace závěru a příčin
- d) Zpracování závěrečné zprávy

3.1.Faktická stránka

Úkolem této fáze vyšetřování je provést shromáždění všech podstatných důkazů o nehodě. Zajištění důkazu spočívá v několika fázích.

Základní fáze jsou:

- a) Ohledání poškozeného letadla + fotodokumentace
- b) Ověřování letové způsobilosti letadla
- c) Vyhodnocení letových zapisovačů
- d) Prověření způsobilosti posádky
- e) Lékařský rozbor

3.2. Rozborová činnost

Úkolem této činnosti je analyzovat samotnou příčinu letecké nehody. Připouští se v potaz, jakou váhu mohly mít jednotlivé faktory na důsledek, který se stal. Zároveň dochází k vyvracení pochybností, které v průběhu letu mohly nastat, jako jsou například nedostatek paliva, neuposlechnutí řízení letového provozu a mnoho dalších.

V této fázi dochází k sestavení modelu letu od začátku až po nehodu či incident. Bere se v potaz také možnost jak selhání techniky, tak i člověka. Jelikož leteckou nehodu vyšetřují odborníci, kteří jsou samy piloti, dochází k zpřesnění dat, které využívají z vlastních zkušeností.

3.3. Formulace závěru a příčin

V této fázi vyšetřování dochází k převedení poznatků z rozborové činnosti do právní formulace závěrů. Musí být jasně a srozumitelně sepsáno co se stalo a jaké byly toho příčiny.

3.4. Zpracování závěrečné zprávy

Tato část je víceméně totožná s fází formulací závěrů a příčin. Na konci zprávy je vydáno doporučení.

Toto doporučení není nijak závazné, ale úřad pro civilní letectví tyto závěry eviduje a vyhodnocuje. V případě potřeby je poté vydáno nařízení k formulaci nového zákona.

4. Vznik letecké nehody

Letecká nehoda se může stát při každém letu, který je provozován. K letecké nehodě dochází ve většině případech z důvodu podcenění letovým možnostem letadla, neodhadnutí povětrnostních podmínek a mnoho dalších aspektů, které budou rozebrány v další části.

Při vyšetřování leteckých nehod se vychází ze dvou základních modelů a to ze:

- a) Shell modelu
- b) Reasonova modelu

Obě tyto vyšetřovací metody jsou uznávány světovou organizací ICAO a tyto modely řeší důvod vzniku letecké nehody. Zabývají se jak pilotem, strojem, tak i okolnostmi letecké nehody.

Shell model se začal využívat po druhé světové válce, kdy vyšetřovatelé přišli na zajímavou věc v podobě, že až 96 % letadel se ztratilo vlivem špatné pilotáže a pouze 4 % byly sestřeleny.



Obr. 3: Shell model [18]

Význam jednotlivých písmen:

S = software (postupy, předpisy, znalosti o letectví)

H = hardware (samotná znalost letounu – nouzové postupy, materiálová část)

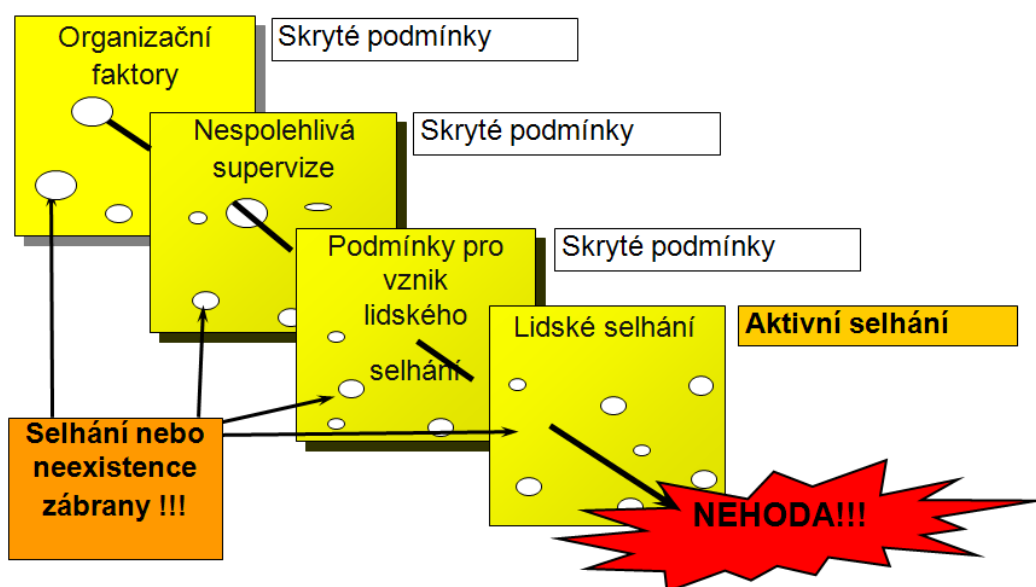
E = environment (okolí ve kterém se letoun nachází – počasí, dohlednosti)

L = liveware (posádka – komunikace, mezilidské vztahy)

L = liveware (samotný pilot – duševní stav, zdravotní stav)

Při vyšetřování letecké nehody vyšetřovatelé postupující podle modelu Shell dosazují za jednotlivé symboly (písmena) skutečnosti, díky kterým došlo k letecké nehodě.

Další možnou vyšetřovací metodou je zmíněný Reasonův model, někdy též řečený „děravý švýcarský sýr“, který poukazuje na chybná místa v celém systému.



Obr. 4: Reasonův model [18]

Reasonův model dovoluje určení těchto chyb:

- Místo chyby v celé organizaci
- Popisuje řetězec chyb, které nastaly
- Popisuje selhání člověka v systému

4.1. Oznámení o vzniku letecké nehody nebo incidentu

Odesílatel:	<i>Společnost nebo sdružení, které letadlo provozuje</i>		
Adresát:	info@uzpln.cz		
Titul zprávy:	Datum: <i>kdy se letecká nehoda stala</i>	Čas: <i>v kolik hodin</i>	

a	Rozpoznávací značka	ACCID <input type="text"/> INCI <input type="text"/> <i>Zakřížkování, zda jde o nehodu nebo incident</i>
b	Výrobce:	<i>Oficiální název výrobce letadla - například Cessna</i>
	Model	<i>Přesná specifikace modelu na kterém se nehoda nebo incident stal například - C 172</i>
	Poznávací značka	<i>Rejstříková značka letadla například - OK - ABC</i>
c	Výrobní číslo letadla	<i>Číslo uvedené na výrobním štítku letadla například - 00023344726</i>
	Jméno vlastníka	<i>Kdo je evidovaný v leteckém rejstříku např. - Tadeáš Michalka</i>
	Jméno provozovatele	<i>Kdo je uveden jako provozovatel letadla např. - Roman Michalka</i>
d	Jméno nájemce	<i>Kdo je uveden jako nájemce například - Natálie Michalková</i>
	Jméno velitele letadla	<i>Kdo byl určen vlastníkem letadla jako velitel například - Josef Michalka</i>
	Národnost členů posádky	<i>Jaké národnosti byli členové posádky například - česká, německá</i>
e	Národnost cestujících	<i>Jaké národnosti byli cestující například - česká, německá</i>
	Datum události	<i>Kdy se událost stala například - 12. 1. 21012</i>
f	Čas (místní nebo UTC)	<i>V kolik hodin se událost stala, většinou se uvádí čas UTC například - 13:15 UTC</i>
	Letiště posledního vzletu	<i>Místo ze kterého letadlo odstartovalo například - LKMT</i>
g	Letiště plánovaného přistání	<i>Záměr kam letadlo chtělo doletět například - LKZA</i>
	Poloha letadla k zem. místu	
h	Zeměpisné souřadnice	<i>Souřadnice místa GPS</i>
	Počet členů posádky a cestujících	<i>Číselné vyjádření počtu členů posádek/ cestující například - posádka v počtu 3, cestující na palubě 12</i>
	- z toho usmrcených	<i>Počet usmrcených lidí na palubě letadla například - 0</i>
	- z toho těžce raněných	<i>Počet těžce raněných lidí na palubě letadla například - 1</i>
i	Počet usmrcených a těžce raněných mimo letadlo	<i>Počet lidí, kteří jsou usmrceni nebo zraněni v přímém důsledku letecké nehody nebo incidentu například - 0</i>
	Popis a rozsah poškození	<i>Předběžný odhad leteckého personálu a popis poškození letadla například - ulomená předová noha podvozku, ohnutá vrtule a zřejmě posunutá motorové lože</i>
j	Charakteristika místa události, popis přístupu	<i>Ve stručnosti uvedení příčin události například - vysazení motoru a nouzové přistání na poli</i>
k	Přítomnost a popis nebezpečného nákladu	<i>Přítomnost nebezpečného nákladu na palubě letadla například - NIL nebo také možnost uvést 0</i>

Poznámka: POVINNÁ HLÁŠENÍ- Zákon o civilním letectví ukládá provozovateli nebo pilotovi letadla nebo provozovateli leteckých služeb povinnost ohlásit každou leteckou nehodu nebo incident na území ČR bez zbytečného odkladu ÚZPLN a ÚCL. Tento formulář je bezplatně dostupný na stránkách ULZPN.

4.2.Odpovědnost státu nehody

V případě, že se letecká nehoda nebo incident cizího leteckého provozovatele stane na území České republiky, odešle ULZPN v co nejkratším čase oznámení o vzniku letecké nehody nebo incidentu těmto organizacím:

- a) Státu provozovatele
- b) Státu zápisu do rejstříku
- c) Státu výroby + konstrukce
- d) Letecké organizaci ICAO, pokud jde o letadlo s maximální letovou hmotností na 2 250 kg

4.3.Evidence

Povinnost vést evidenci o leteckých nehodách, incidentem musí nejen úřad, nad jehož územím se letecká nehoda stala, ale i provozovatelé civilní letecké dopravy, jehož letadlo se incidentu nebo nehody zúčastnilo. Záznamy mají dlouhodobý charakter, ve kterých je uvedeno, kdy se letecká nehoda nebo incident odehrál, co bylo příčinou a okolnosti jednotlivých případů.

4.3.1. Statistiky a informace v rámci leteckého provozu na území ČR

Abychom mohli udělat statistiku, potřebujeme údaje o veškerém provozu nad Českou republikou. Na základě těchto údajů, můžeme stanovovat určité trendy. S jednotlivými roky, lze poukazovat na to, jak se mění nehodovost vzhledem k počtu letadel evidovaných v České republice. Se všemi těmito údaji disponuje ULZPN odkud jsem čerpal informace.

Ze statistik, pak lze vypočítat určitou míru bezpečnosti provozu letecké techniky na našem území.

Každé letadlo má svoji poznávací značku, která je udělena při zápisu do leteckého rejstříku. V českém leteckém rejstříku jsou evidována veškerá letadla s českou příslušností, vyjma sportovních létacích zařízení (SLZ). Sportovní létací zařízení má v evidenci Letecká amatérská asociace. Letecký rejstřík České republiky vede Úřad pro civilní letectví. Jedná se o veřejně přístupnou listinu, do které má každý právo nahlédnout a požadovat výpis.

V leteckém rejstříku České republiky se zapisují tyto údaje:

- a) Vlastník
- b) Rejstříková značka
- c) Provozovatel
- d) Typ a výrobní číslo letadla
- e) Základní technické údaje
- f) Letadlová adresa (pouze byla-li přidělena)
- g) Zástavní právo na letadlo
- h) Datum, kdy bylo letadlo poprvé zapsáno a kdy bylo vymazáno z rejstříku

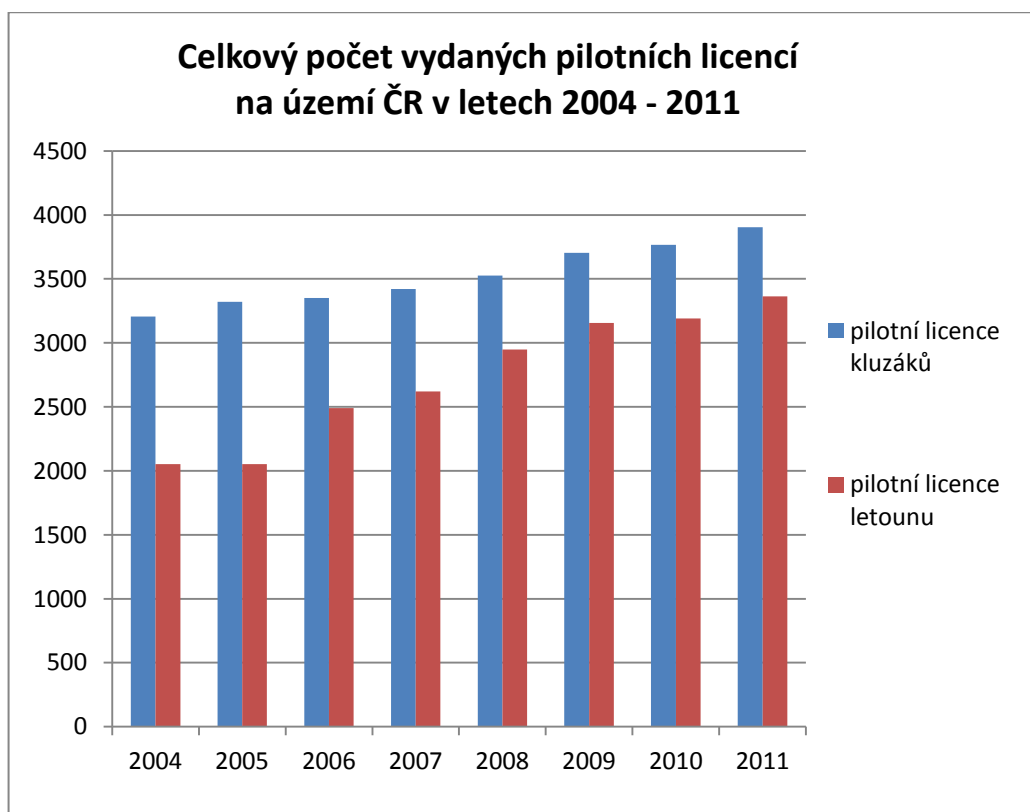
Po splnění všech kritérií a náležitostí, které jsou spojeny se zápisem do leteckého rejstříku, získá letadlo státní příslušnost České republiky. Na základě těchto údajů přidělí úřad takovému to letadlo rejstříkovou značku a vydá Osvědčení o zápisu letadla. [12]

Letecký úřad má také za úkol vést evidenci pilotů a pilotních licencí vydaných na našem území. V tabulce je přehled vydaných licencí od roku 2004 do roku 2011.

Tab. 1: Počet získání pilotních licencí na území ČR 2004 – 2011 [12]

Počet získání pilotních licencí v rozmezí 2004 až 2011		
rok	piloti kluzáků	piloti letounů
2004	3 206	2 052
2005	3 320	2 052
2006	3 350	2 490
2007	3 420	2 620
2008	3 525	2 949
2009	3 703	3 156
2010	3 767	3 190
2011	3 904	3 364

Graf 1: Celkový počet vydaných pilotních licencí na území ČR v letech 2004 - 2011



Z grafu jasně vyplývá, že mezi léty 2004 až do roku 2011 vzrostl počet vydaných licencí o bezmála 61 %, což je číslo poměrně vysoké. S narůstajícím počtem vydaných licencí roste i pohyb ve vzdušném prostoru České republiky. Se zvyšujícím se provozem na našem území roste i pravděpodobnost vzniku letecké nehody nebo incidentu.

Samostatnou kapitolou je zápis pilotních průkazů ULL, ten má na starosti Letecká amatérská asociace. Tento rejstřík není veřejný.

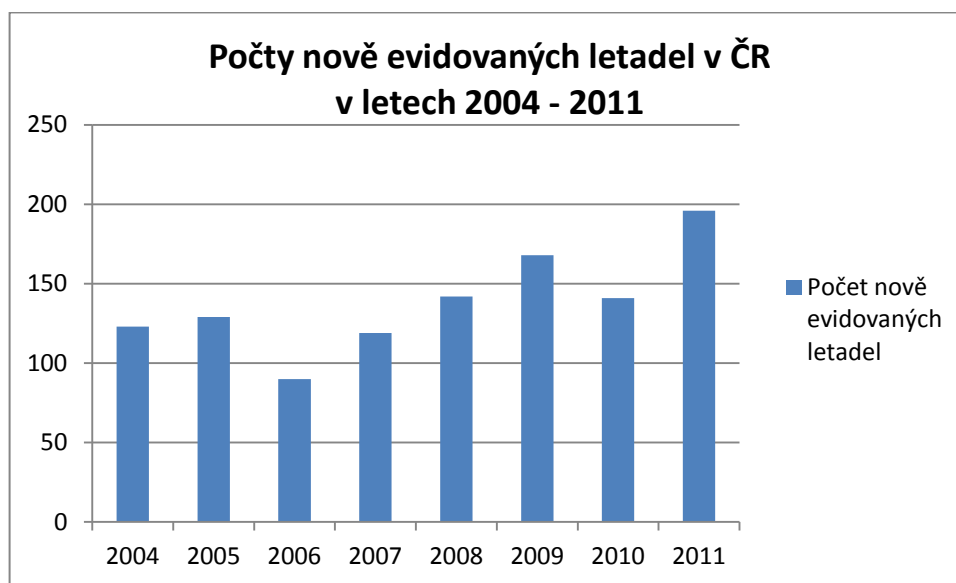
Jediné, co lze konstatovat je, že do roku 2011 bylo v České republice vydáno 3 962 pilotních licencí, které opravňují držitele k řízení ultralehkých letounů. Trend ve zvyšování pilotních licencí zažil největší rozmach v letech 2008, což znamená v době největšího ekonomického rozmachu.

S narůstajícím počtem vydaných pilotních licencí začal narůstat i počet nově evidovaných letadel v Českém leteckém rejstříku.

Tab. 2: Počty nově evidovaných letadel v ČR v letech 2004 – 2011 [12]

Počty nově evidovaných letadel v ČR v letech 2004 až 2011	
rok	počet evidencí
2004	123
2005	129
2006	90
2007	119
2008	142
2009	168
2010	141
2011	196

Graf 2: Počty nově evidovaných letadel v ČR v letech 2004 - 2011



Z toho grafu jasně vyplývá závislost zvyšování počtu vydaných průkazů na počet nově evidovaných letadel v České republice. V tomto grafu ovšem nejsou započítány ultralevé letouny, které si eviduje LAA samo. Díky zprávám, které vydává LAA lze konstatovat nárůst nových letadel v daleko větším měřítku než u letounu s hmotností od 450 do 2 250 kg. Tento trend je způsoben větší volností pro stavbu ultralehkých letounů. Nedílnou součástí je také cenová dostupnost pro širší veřejnost.

S tímto jevem úzce souvisí zvyšující se pohyb letadel. Pro porovnání zvyšující se nebo snižující se tendence nehodovosti za daný časový úsek. Dá se předpokládat, že se

zvyšujícím se počtem pohybů bude lineárně narůstat počet události. Z našeho grafu pohybu letadel na území České republiky, je vidět, že intenzita pohybu letadel stále narůstá. Dokonce lze hovořit o řádu 10 % nárůstu.

Tab. 3: Počet všech pohybů ve vzdušném prostoru ČR v letech 2005 – 2011 [8]

Počet všech pohybů ve vzdušném prostoru České republiky	
rok	počet pohybů
2005	603 000
2006	620 000
2007	657 000
2008	692 000
2009	663 000
2010	681 000
2011	715 000

Graf 3: Celkový počet všech pohybů letadel ve vzdušném prostoru ČR v letech 2005 - 2011



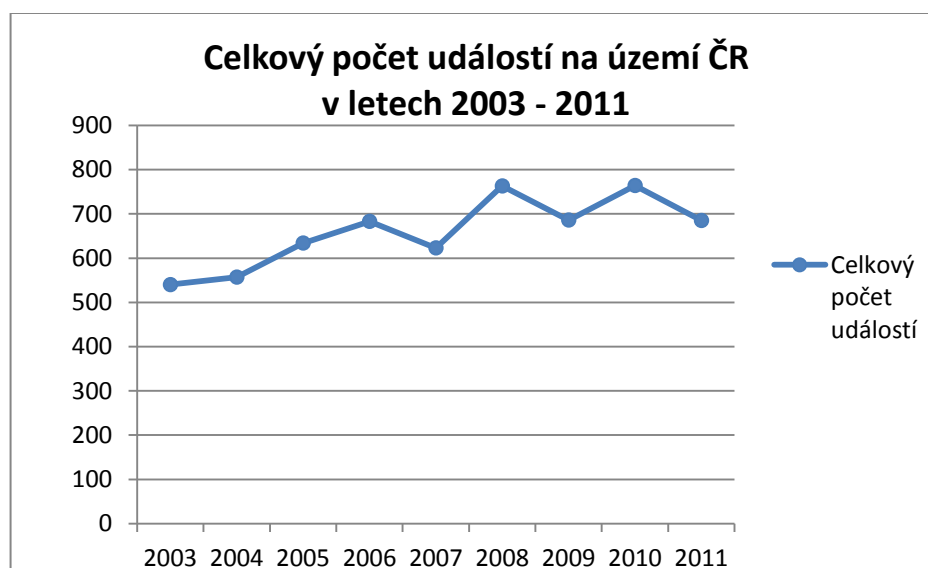
V následující tabulce jsou uvedeny počty události za jednotlivé roky. Je třeba dodat, že počty události jsou za jednotlivé roky, jsou ze všech tří kategorií letadel. Největší podíl na těchto číslech má „malé“ letectví, to znamená letadla do maximální vzletové hmotnosti 2 250 kg. Podle následující tabulky nelze určit, zda se jedná o nehodu nebo incident, protože některé případy neumožňují stanovení přesného závěru z důvodu nedostatečných nebo neprůkazných důkazů.

Tab. 4: Celkový počet oznámení událostí v civilním letectví v ČR v letech 2003 – 2011 [8]

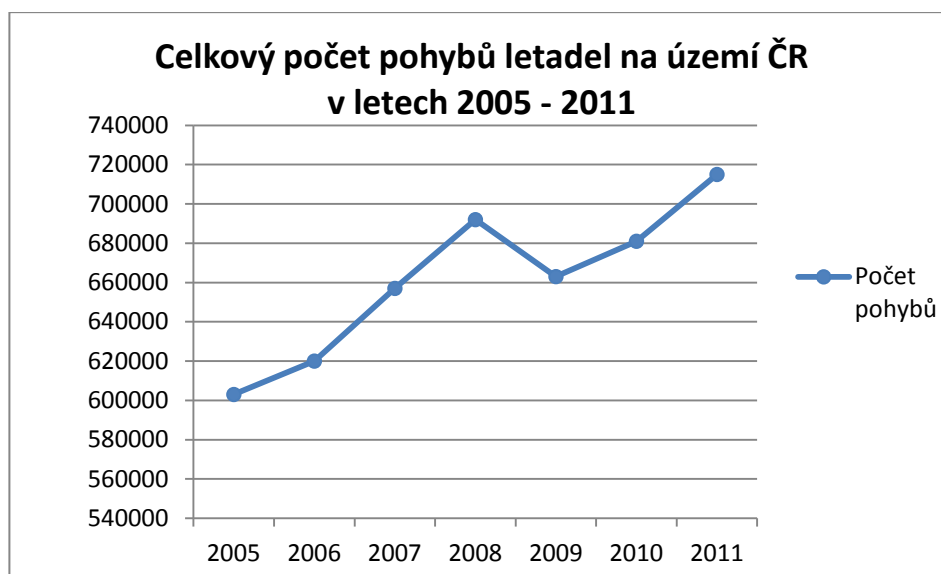
Celkový počet oznámení událostí v civilním letectví v ČR v letech 2003 - 2011									
rok	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
počet událostí	540	557	634	683	623	763	686	764	685

V následujícím grafu, který pojednává o počtu pohybů a počtu hlášených událostí na našem území. Z grafu je jasně vidět, že počty hlášení lineárně rostou se zvyšujícím se provozem nad územím České republiky. Dle mého mínění se domnívám, že počet hlášení vzhledem k počtu pohybů není vůbec špatný. Je třeba si uvědomit, že do hlášení patří také „pouze“ nedodržení stanovených postupů při pojiždění, špatného hlášení VFR provozu, což křivku grafu umělé zvedá. O tuto statistiku se opírá hodnocení celkové úrovně bezpečnosti civilního letectví na našem území. Největší úspěch lze připisovat roku 2011, kdy počet pohybů vzrostl na rekordní počet a zároveň se snížily počty hlášení. Tento trend lze dle mého uvážení připisovat zpřísněním norem v oblasti civilního letectví. Letecké společnosti jsou čím dál více kontrolovány a za případné prohřešky hodně sankcionovány. Doufám, že tento trend budu nadále pokračovat a počty hlášení se budou nadále snižovat, ovšem ne na úkor pohybu ve vzdušném prostoru.

Graf 4: Celkový počet událostí na území ČR v letech 2003 – 2011 [8]



Graf 5: Celkový počet pohybů letadel na území ČR v letech 2005 – 2011 [8]



Následující tabulka předkládá fakta v oblasti všeobecného letectví s maximální vzletovou hmotností do 2 250 kg. V tabulce nehodovosti a incidentu nejsou započítány sportovní létací zařízení.

Tab. 5: Přehled leteckých nehod a incidentů v letech 2003 - 2011 od 450 kg do 2 250 kg v ČR [8]

Tabulkový přehled leteckých nehod a incidentů v letech 2003 - 2011 od 450 kg do 2 250 kg v ČR					
rok	incident	incident s ATM	vážný incident	letecká nehoda	úmrtí
2011	64	19	2	22	2
2010	50	12	0	33	6
2009	49	4	2	40	6
2008	37	neevidováno	1	24	2
2007	33	neevidováno	0	29	5
2006	20	neevidováno	6	36	2
2005	20	neevidováno	1	24	6
2004	24	neevidováno	5	17	2
2003	48	neevidováno	3	36	8

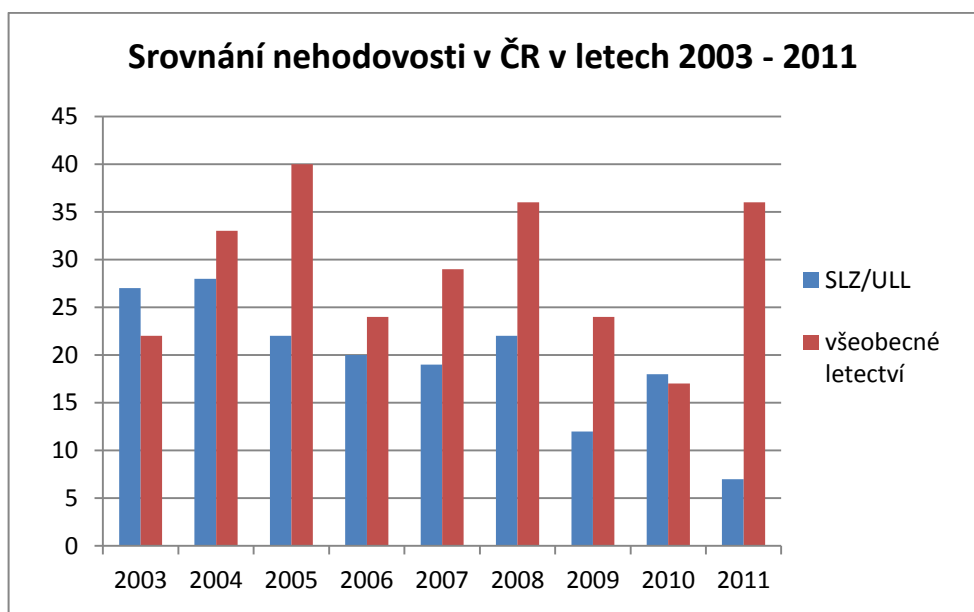
Tab. 6: Přehled nehodovosti SLZ a UL v ČR v letech 2003 - 2011[8]

Tabulkový přehled nehodovosti SLZ a ULL v ČR v letech 2003 - 2011				
rok	incident	vážný incident	nehoda	úmrťi
2003	15	0	27	4
2004	14	0	28	5
2005	13	0	22	6
2006	8	0	20	4
2007	3	0	19	4
2008	6	0	22	12
2009	8	0	12	2
2010	11	0	18	0
2011	9	0	7	5

Z tabulky lze vidět, že počet nehod a incidentů je ve všeobecném letectví daleko větší než u sportovních létacích zařízení. Na druhou stranu je třeba také říct, že piloti letounu daleko častěji létají do CTR a TMA prostorů, kde vznikají incidenty. Tento trend je také způsoben dle mého uvážení nedostatečnou předletovou přípravou. Při důsledném naplánování trati, pilot má povědomí kde bude do řízené oblasti vstupovat a má dostatek času na přípravu hlášení. Při podcenění této přípravy dochází často k narušení TMA a CTR prostoru. Je několik případů, kdy řídící letového provozu musel bezodkladně vychýlit letoun například na sestupu v TMA prostoru. Tyto incidenty jsou velmi nebezpečné jak pro samotné piloty sportovních letadel, tak pro piloty dopravních letadel, kteří provádějí přiblížení nebo stoupání z daného letiště.

Na tuto problematiku upozorňuje i kampaň „přemýšlej - doletíš“, kdy v jednom dílu piloti větroně vědomě narušují TMA prostor. Neuvědomují si, co svých neracionálním přístupem můžou způsobit.

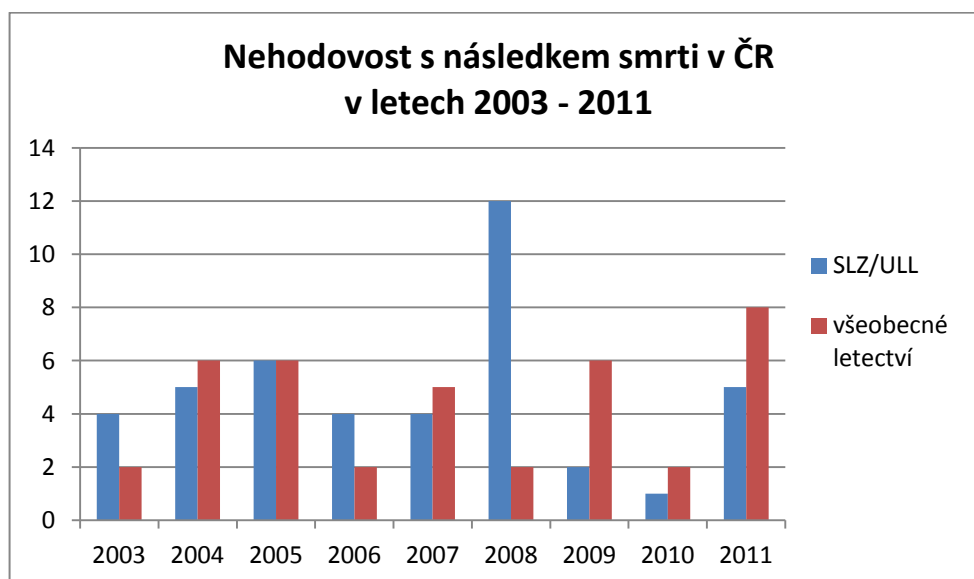
Graf 6: Srovnání nehodovosti v ČR v letech 2003 - 2011



Při srovnání nehodovosti letadel všeobecného letectví a SLZ/ULL vyplývá, že nehodovost letadel všeobecného letectví je ve všech pozorovaných letech větší. Je třeba, ale říct, že ne všechny nehody jsou nahlášený úřadu pro vyšetřování leteckých nehod a incidentů. Některé nehody řeší sama asociace LAA, takže nejsou zde zakomponovány.

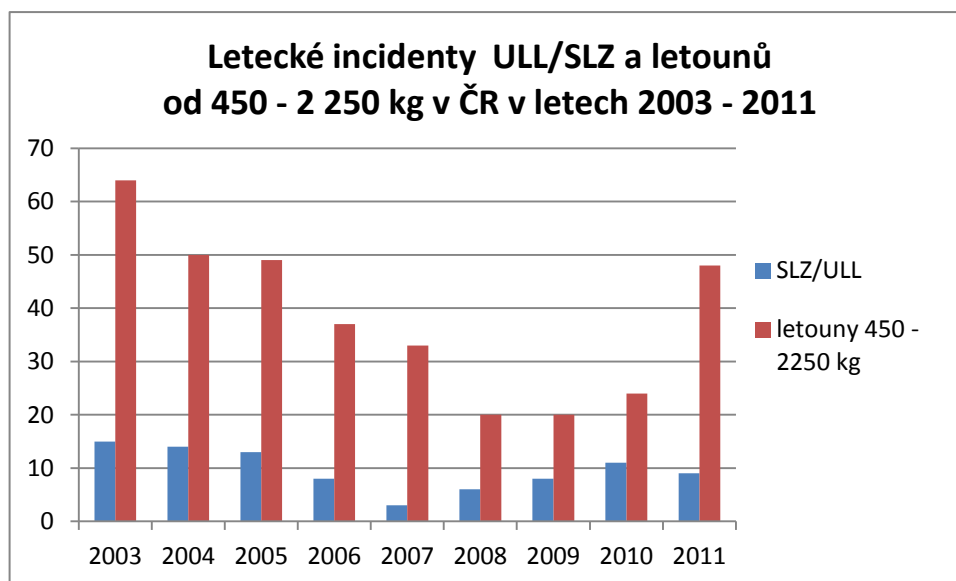
Další srovnání se týká počtu usmrcených osob na palubě letadla.

Graf 7: Nehodovost s následkem smrti v ČR v letech 2003 – 2011



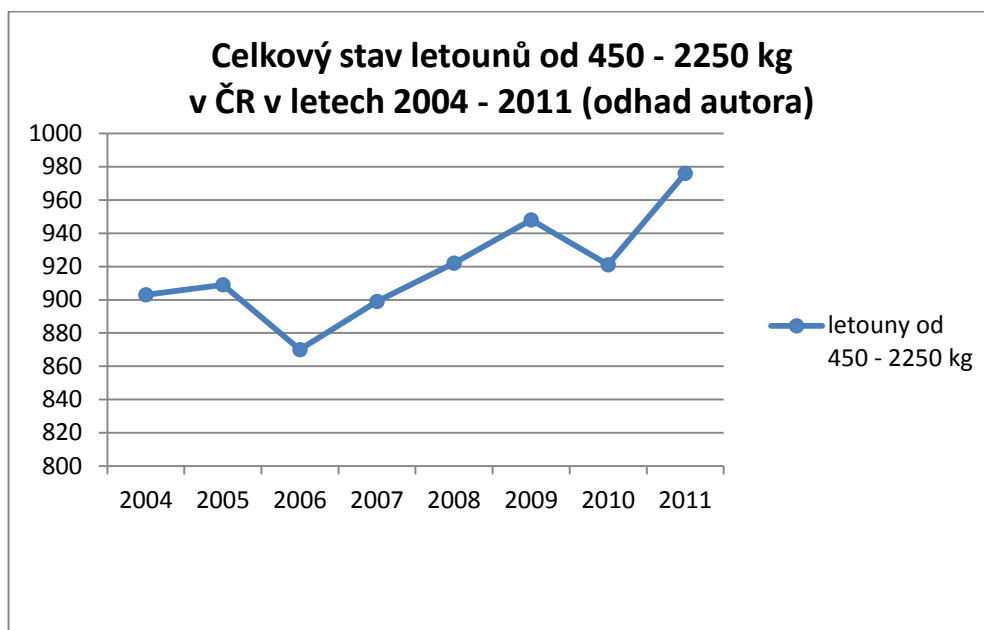
Ze srovnání, které nám nabízí graf, nemůžeme jednoznačně určit, který ze dvou zmiňovaných kategorií má větší podíl na počtu usmrčených osob na palubě letadla. Při porovnání poměru leteckých nehod ve všeobecném letectví a SLZ/ULL lze vyvodit závěr, že piloti letounu všeobecného letectví mají větší počet nehodovosti, ale vždy s menším počtem usmrčených osob. Tento trend je dle mého názoru způsoben důkladnějším a přísnějším výcvikem soukromých pilotů. Největší počet leteckých nehod s následkem smrti opět lze připisovat roku 2008, což bylo způsobeno ekonomickou stabilitou.

Graf 8: Letecké incidenty ULL/SLZ a letounů od 450 do 2 250 kg v ČR v letech 2003 - 2011



Z grafu leteckých incidentů lze jasně vyčíst, že počty incidentů letounu od 450 do 2 250 kg MTOW jsou daleko větší než u SLZ/ULL. Dle mého názoru je tento trend způsoben tím, že většina SLZ/ULL tyto incidenty nehlásí, proto nemohou být v naší statistice zakomponovány. Dle mého mínění, kdyby se veškeré incidenty musely hlásit, byl by počet incidentů z pohledu SLZ/ULL daleko větší.

Graf 9: Celkový stav letounů od 450 do 2 250 kg v ČR v letech 2004 - 2011

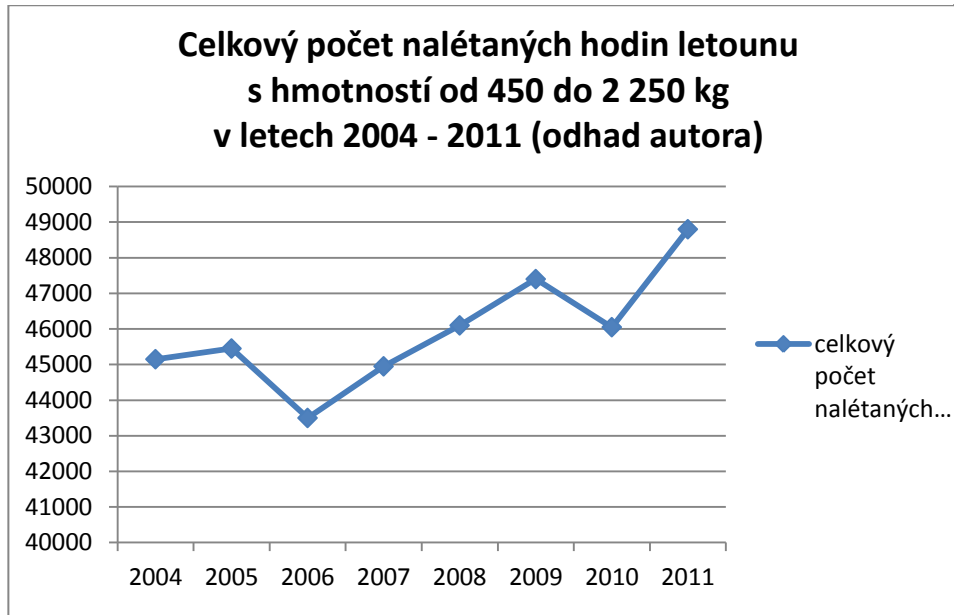


Z grafu celkového stavu letounu s hmotností od 450 do 2 250 kg lze jasně vidět rostoucí počet letounu. Tento graf nevyhází z reálných čísel, je to pouze dedukce, která má poukazovat na rostoucí počet letadel v České republice. Z leteckého rejstříku, který je dostupný na webu nelze jednoznačně konstatovat kolik letadel se nachází v České republice. Problém nastává, když letadlo změní vlastníka, dojde k výmazu nebo k jakékoli další změně. Letadlo je nově zapsáno a je velice složité dopočítat celkového stavu.

Tab. 7: Přehled počtu nalétaných hodin a počtu usmrcených osob

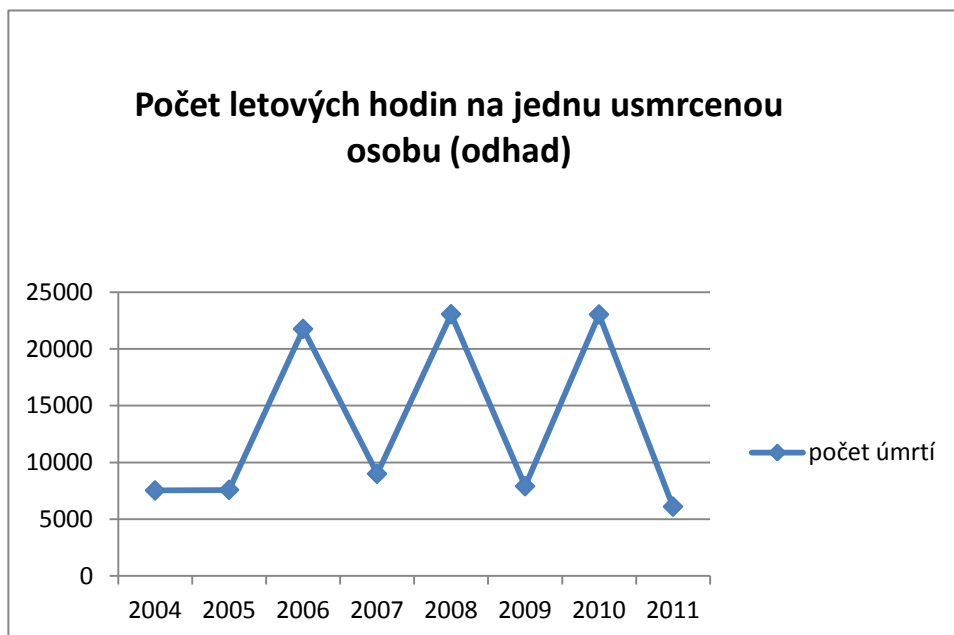
Přehled počtu nalétaných hodin a počtu usmrcených osob				
rok	počet letadel	celkový počet hodin	počet úmrtí	počet hodin na jednu usmrcenou osobu
2004	903	45 150	6	7 525
2005	909	45 450	6	7 575
2006	870	43 500	2	21 750
2007	899	44 950	5	8 990
2008	922	46 100	2	23 050
2009	948	47 400	6	7 900
2010	921	46 050	2	23 025
2011	976	48 800	8	6 100

Graf 10: Celkový počet nalétaných hodin letounu s hmotností od 450 do 2 250 kg v letech 2004 - 2011 (autor)



Tento graf byl sestaven z celkového počtu letadel (odhadnutého) a počtu průměrně nalétaných hodin za rok. Tento počet hodin byl odhadnut na 50 hodin/rok. Jedná se pouze o odhad, který není podložen. Slouží pouze pro ukázkou trendu nalétaných hodin u letadel s hmotností od 450 do 2 250 kg.

Graf 11: Počet úmrtí u letounů s hmotností od 450 do 2 250 kg přepočteny na 1 let. hodinu v letech 2004 - 2011 (autor)



Graf zobrazuje počet úmrtí přepočtený na jednu letovou hodinu. Z grafu vyplývá opakující se tendence k nehodovosti. Podle mého odhadu bude rok 2012 mít snižující se tendenci z důvodu ekonomické krize. Ovšem rok 2013 začne dle mých odhadů opět pokračovat podle dosavadních křivek, to znamená, že počty usmrcených osob opět porostou až na hodnotu 5600 usmrcených osob na jednu letovou hodinu. Jedná se pouze o odhadnuté hodnoty.

5. Letecké nehody

Trend v oblasti nehodovosti letadel do 2 250 kg kolísá a nelze jednoznačně určit, kam směřuje. Poslední rok 2011 vychází statisticky na nehodovost velmi dobře. Za posledních 6 let je to nejlepší výsledek, který je dle mého mínění způsoben zpřísněním podmínek na leteckou techniku a personál. Trend lze vystihnout pouze tak, že se zvyšujícím se počtem letadel vzrůstá nehodovost. V roce 2009 bylo přihlášeno 168 nových letadel a nehodovost v tomto roce je nejvyšší za sledované období. Podle mého úsudku lze nehodovost připisovat dvěma věcem:

- a) Zvyšováním počtu vydaných licencí
- b) Nárůstem soukromých letadel

Trend zvyšování počtu licencí je přímým směrem. Lidé se často inspirovali ve Spojených Státech Amerických, kde pilotní licenci má takřka každý.

Nárůst soukromých letadel je způsobem tím, že v naší společnosti se nachází sorta lidí, kteří mají dostatek peněz a můžou si tedy dovolit vlastnit letadlo pro soukromé účely. Tyto letadla využívají k přemístění z bodu A do bodu B. Podnikatelé a vlastníci těchto letadel se často milně domnívají, že si zakoupí letadlo a budou s ním moct létat na obchodní jednání. Jedna z možností je pořízení letadla, získání kvalifikací a druhá stránka věci jsou zkušenosti. Tito lidé často přeceňují své schopnosti a poté statistika nehodovosti narůstá.

Počet úmrtí se dlouhodobě pohybuje do počtu 10 úmrtí za rok. Průměrná hodnota za sledované období od roku 2003 do roku 2011 je 4,333 osob na rok. Jedná se o hrozivé číslo, ale musíme vzít také v potaz, že většina letadel do hmotnosti 2250 kg je čtyřmístná. Ve většině nehod, které mají tragický následek, letadlo shoří nebo je tak drasticky zdeformováno, že většinou pilot ani cestující nemají šanci přežít.

Letecké nehody lze rozdělit do základní skupiny:

- a) Vznik vlivem technické závady
- b) Chybnou technikou pilotáže

Pro uvedení příkladu letecké nehody jeden příklad ve zkratce. Dne 4. 9. 2011 obdržel úřad pro vyšetřování leteckých nehod zprávu o zřícení letadla. Po příjezdu na letiště LKSN se

naskytl vyšetřovatelům hrozivý pohled na letadlo L - 23 Super Blaník. Letadlo bylo rozlámáno a zdemolováno na zemi. Letadlo se zřítilo mezi 3. a 4. okruhovou zatáčkou. Pilot žák, nehodu nepřežil a jeho instruktor vyvázl s těžkým poraněním.

Z šetření ULZPN vyplývá, že k neřízenému pádu na malé rychlosti v prostoru 3 okruhové zatáčky.

Jak tedy vyplývá, tato nehoda vznikla chybnou technikou pilotáže.

Mezi nejčastější technické závady patří vysazení motoru a nezdařené nouzové přistání.

5.1.Incident

Incidenty jsou jednou ze složek, které mají na letecký provoz největší účast. Za incidenty můžeme považovat jakékoli postup, který neodpovídá normální procedurám. Ovšem incident nevyžaduje nouzové přistání do terénu. Základní rozdělení incidentu je na tyto skupiny:

- a) Letové
- b) Technické
- c) V řízení letového provozu
- d) V zabezpečovací technice
- e) Jiné

Do skupiny incidentů můžeme zařadit střet letadla s ptákem, což je velice častý incident. Ve většině těchto případů dochází k poničení čelního skla letadla a následného zranění pilota. Po takovém to incidentu můžeme hovořit o velikém štěstí, pokud se podaří pilotovi přistát s poškozeným strojem, bez újmy na majetku a zdraví.

O incidentu v zabezpečovací technice u letadel do 2 250 kg nelze moc hovořit. Letadla tohoto charakteru většinou nejsou vybavena zabezpečovací technikou.

5.2. Incident s ATM

Tento druh incidentu se začíná evidovat až v roce 2009. Jedná se o incident, který provedl pilot vlivem špatné komunikace s řízením letového provozu. Zkratka ATM je v terminologii uspořádání letového provozu.

Incident s ATM lze rozdělit do základních tří skupin:

- a) Incident letadlo – pozemní prostředek
- b) Incident letící letadlo – letadlo
- c) Incident letící letadlo – letící letadlo

Všechny tyto incidenty jsou způsobeny nedostatečnou přípravou pilotů, neznalostí místních postupů a pravidel. Druhou věcí stránky je pochybení samotného řízení letového provozu. Tyto pochybení jsou často způsobeny neúměrným nátlakem na řídicí letového provozu z hlediska zaměstnavatele. Pochybení ze strany pilotů všeobecného letectví dochází většinou ve špatné komunikaci. Piloti ve většině případů nepoužívají správnou leteckou terminologii, čímž nutí řídicí letového provozu, aby pilotům opakovali informace, popřípadě používali otevřenou řeč. Pro příklad jednoho takového incidentu bych si dovilil použít postup jednoho nezmiňovaného kolegy na řízené letišti. Ve své práci nebudu uvádět žádná jména ani určité letišti. Jedná se pouze o názorný příklad, který se odehrál.

Při vstupu do řízeného prostoru nepostupoval s publikovanými postupy pro vstup do CTR. Při vstupu nevyžil vstupní body. Po navázání kontaktu byla využita nestandardní komunikace ve stylu „letím z a chceme u vás přistát“. Řídicí letového provozu upozornil pilota, že se nachází na řízeném letišti a vyzval ho k používání frazeologie. Pilot se omluvil a raději odletěl na domovské letišti.

Závěrem této situace lze pouze říct, že piloti by měli využívat standardní frazeologie. Při jejím využívání šetří čas řídicímu letového provozu a sobě nezpůsobují problémy. Neumím si představit situaci, kdy by řídicí letového provozu musel řešit tento případ a ještě navigovat letadla. Dle mého uvážení by měl každý pilot, který chce získat pilotní licenci absolvovat několik letů do řízeného okrsku, aby si vyzkoušel, jak postupovat. U získávání některých licencí jsou tyto lety nad rámec základního výcviku, což mi nepřipadá správné.

Z hlediska nehodovosti lze obecně nehody rozdělit do dalších tří kategorií:

- a) Technický činitel
- b) Lidský činitel
- c) Vnější prostředí

5.3. Technický činitel

Krom lidského selhání se může na letecké nehodě také podílet technický činitel. Mezi technické faktory, lze zařadit materiální selhání nebo selhání na konstrukci letadla (unavené děje). Selhání materiálu může způsobit několik faktorů:

- a) Životnost materiálu
- b) Únavové prvky
- c) Oslabení způsobeno ve výrobě

Dle mého uvážení si myslím, že za většinou technických faktorů při nehodě můžou únavové prvky. Únavové prvky materiálů jsou způsobeny častým namáháním. Například se často stává, že piloti překračují obálku obrátů, obálku poryvů, která je stanovená pro danou kategorii letadla a tím zbytečně namáhají konstrukční části letadla, jakou jsou například nosníky, vzpěry. Po určitém časovém intervalu může dojít k deformaci a následky mohou být fatální. V případě, že u hlavního nosníku v křídle dojde k únavě materiálu, hrozí jeho prasknutí a tím i odlomení křídla.

Moderní letadla, jako je například Cirrus SR 22, mají tak promyšlené a sofistikované systémy, které pilotovi nedovolí manévr udělat. Popřípadě tento manévr je zapsán pomocí letového zapisovače a servisní prohlídka tuto skutečnost odhalí. Následuje důsledná kontrola pro ověření bezporuchovosti.

5.4. Lidský činitel

Ve většině situací, ve kterých dojde ke vzniku letecké nehody je na vině selhání člověka. Selhání člověka může být ve dvou fázích:

- a) Při pilotáži
- b) Při údržbě

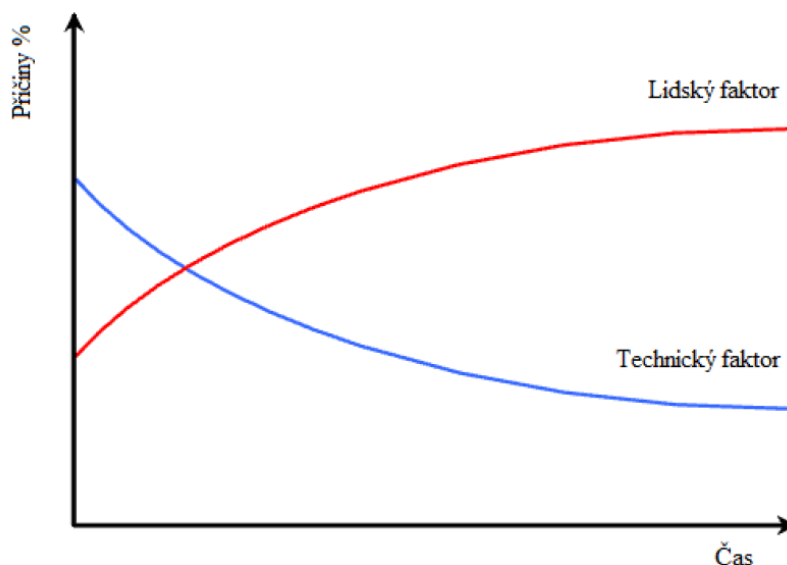
Lidský činitel je přímo propojen s technickým činitelem. Pokud pilot nedodrží publikované postupy pro daný druh letu, může dojít k přetížení konstrukce a tím pádem k nehodě. Jedná se tedy o špatnou techniku pilotáže nebo nesprávné vedení letadla. Může se také stát, že pilot je ovlivněn svou momentální indispozicí, jako je třeba únava.

Obecně platí, že pokud je ve výcviku pilot žák veden zkušeným instruktorem, který provádí výcvik podle stanovených postupů a dodržují se povinné úkony na letadle, má tento jev kladný dopad na celkovou nehodovost. Se selháním lidského činitele počítají výrobci letadel, a proto byl vytvořen kontrolní seznam úkonů, které musí každý pilot v jednotlivých fázích letu provádět. Jedná se o takzvané check listy.

Ale k selhání lidského činitele nemusí bezpodmínečně dojít pouze u pilota. Dalším článkem řetězce jsou také řídicí letového provozu, technici na údržbě, handlingoví pracovníci. Asi největší selhání lidského činitele v pozici řídicího letového provozu, kdy došlo při srážce dvou dopravních letadel nad územím Švýcarska, když jeden z dispečerů opustil své pracoviště a jeho kolega nebyl schopen kapacitně pokrýt tyto dvě funkce.

Selhání člověka při údržbě letadel má na nehodovosti jednoznačný podíl. Stalo se několik leteckých nehod, kdy vlivem špatné údržby došlo k nehodě. Při rozboru leteckých nehod jsem zjistil případ, kdy letadlu po servisní prohlídce při startu motor nefungoval správně. Motor neměl dostatečný tah. Příčina tohoto incidentu byla způsobena papírem v sacím potrubí. Pilot registroval „tvrdý“ chod motoru při přidání plynu na maximum. Jeho včasné rozhodnutí přerušit vzlet mu zachránilo život. Letoun nezrychloval z důvodu nedostatečného výkonu, který byl způsoben nedostatkem vzduchu. Při rozboru příčiny objevili vyšetřovatelé tento kus papíru v sacím potrubí.

Platí obecné pravidlo, že technika je dokonalá a nejslabším článkem v letecké dopravě je samotný člověk, což dokládá tento graf.



Obr. 5: Vzájemná závislost lidského a technického faktoru (www.nehody-webpark.cz)

5.5. Vnější prostředí

Tuto složku člověk nemůže přímo ovlivnit, je daná přírodními vlivy. Ale díky moderním technologiím jako jsou radarové předpovědi, meteorologické zprávy, zprávy TAF může pilot při nejmenším eliminovat riziko vzniku nehody vlivem počasí. Vnější podmínky ovlivňují bezprostředně samotný let. Ať už je to topografické rozložení krajiny a s nimi předvídatelné jevy, jako je třeba vznik turbulentního proudění na návětrné straně kopce, tak je to také sněžení, radiační mlha, bouřka nebo elektrostatické výboje. Všem těmto jevům se může pilot vyhnout, při důsledném plánování letu. Ovšem „nenápadným“ zabijákem se stává námraza. Pokud pilot s nebaveným letadlem proletí oblastí námrazy, mívá to většinou tragické následky. V nejlepším případě dojde k rapidnímu poklesu výkonu a pilot je povinen přistát na nejbližším možném letišti, ale následky mohou být ještě fatálnější, pokud již výkon motoru není schopen překonat odpor letadla. Nejhorší kombinací je vytvoření námrazy na náběžné hraně křídla a zhasnutí motoru vlivem ucpaného karburátoru. Tento součet nepříjemných okolností většinou končí nouzovým přistáním bez ohledu na momentální polohu letadla.

Při vlétnutí do těchto podmínek nastávají dvě možné situace:

- a) Způsobilost a vybavenost letadla v pokračování letu za IMC
- b) Způsobilost pilota provádět let za IMC

Ve většině situací se do těchto podmínek dostávají piloti sportovních letadel, kteří mají létání za rekreační záležitost a tím ohrožují nejen sebe, ale i provoz kolem nich.

Dle mého uvážení by pilotům prospělo, aby bylo již v základním výcviku let za podmínek IMC. Pilot žák by měl možnost se seznámit s těmito podmínkami a naučit se koordinaci mezi složkami řízení letového provozu a letadlem. Na pilota je v těchto situacích kladena obrovská psychická zátěž. Pokud se rekreační pilot dostane do těchto podmínek, ve kterých nikdy nebyl a není schopen využít pomoci služby řízení letového provozu je obrovská pravděpodobnost vzniku letecké nehody.

6. Databáze ECCAIRS

Po vyhodnocení letecké nehody nebo incidentu zadává ULZPN údaje do nadnárodní databáze ECCAIRS. Databáze na svém začátku měla sloužit pro státy v rámci Evropské unie, ale v dnešní době se na plnění údajů v databázi podílí i několik států mimo Evropu, jako je například Austrálie, Nový Zéland a dokonce i některé asijské země.

Jediný, kdo nechce do této obsáhlé databáze leteckých nehod a incidentů přidávat údaje v rámci Evropské unie, je Velká Británie.

Státy, které jsou členy, určí jeden nebo více orgánů, které jsou přímo zodpovědné za správu informací v databázích. Tímto mohou být pověřené pouze tyto organizace:

- a) Vyšetřovací orgán
- b) Národní úřad pro civilní letectví
- c) Popřípadě pověřená a autorizovaná organizace

U nás byl touto organizací pověřen ULZPN. Hlavním účelem této databáze je shromažďovat a vyhodnocovat data, které slouží k sestavování analýz v oblasti civilního letectví a následnému bezpečnostnímu doporučení.

Náhled do této databáze mají pouze pověřené organizace. U nás mohou nahlížet pouze tyto úřady:

- a) Ministerstvo dopravy
- b) Úřad pro civilní letectví

Do databáze se vkládají základní informace o události, jako jsou například:

- a) Místo události
- b) Čas události
- c) Počty zraněných/usmrcených
- d) Počasí
- e) Posádka
- f) Fotodokumentace
- g) Bezpečnostní doporučení

Mezi velké výhody toho systému patří přehlednost v jednotlivých leteckých nehodách/incidentech, což umožňuje rychlou spolupráci mezi státy. Věřím, že se do tohoto programu zapojí co nejvíce států. Nevýhodou tohoto systému je zveřejnění veškerých nehod a incidentů, to znamená, že jednotlivé úřady mají k dispozici data o nehodovosti cizích států.

Status	Request	Request prepared	Request Sent	Query Executed	Delivery Sent	Confirmation Sent	Data Provider	Totals	Integrate
Closed	000385	04/12/2007 00:00:13	04/12/2007 00:01:05	04/12/2007 00:05:20	04/12/2007 00:05:57	04/12/2007 00:13:25	Icelandic CAA	79	79
Closed	000297	04/12/2007 00:00:10	04/12/2007 00:00:48	04/12/2007 00:04:51	04/12/2007 00:05:05	04/12/2007 00:12:07	SPU Praha LOCAL OFFICE	0	0
Closed	000203	04/12/2007 00:00:09	04/12/2007 00:00:31	04/12/2007 00:11:18	04/12/2007 00:14:04	04/12/2007 00:29:28	BEA DATA PROVIDER	10	10
Closed	000384	05/12/2007 12:10:43	05/12/2007 12:11:25	05/12/2007 12:17:46	05/12/2007 12:20:23	05/12/2007 12:58:28	Icelandic CAA	1092	1091 (0)
Closed	000303	05/12/2007 00:00:54	05/12/2007 00:01:42	05/12/2007 00:05:49	05/12/2007 00:06:14	05/12/2007 00:13:06	Icelandic CAA	0	0
Closed	000296	05/12/2007 00:00:52	05/12/2007 00:01:25	05/12/2007 00:04:51	05/12/2007 00:05:33	05/12/2007 00:12:44	SPU Praha LOCAL OFFICE	0	0
Closed	000282	05/12/2007 00:00:50	05/12/2007 00:01:00	05/12/2007 00:05:36	05/12/2007 00:05:32	05/12/2007 00:57:09	BEA DATA PROVIDER	0	0
Closed	000382	05/12/2007 00:00:36	05/12/2007 00:01:23	05/12/2007 00:05:27	05/12/2007 00:06:08	05/12/2007 00:12:48	Icelandic CAA	0	0
Closed	000295	05/12/2007 00:00:34	05/12/2007 00:01:06	05/12/2007 00:02:50	05/12/2007 00:04:00	05/12/2007 00:12:26	SPU Praha LOCAL OFFICE	0	0
Closed	000281	05/12/2007 00:00:32	05/12/2007 00:00:50	05/12/2007 00:04:32	05/12/2007 00:04:32	05/12/2007 00:57:50	BEA DATA PROVIDER	0	0
Closed	000381	05/12/2007 00:00:19	05/12/2007 00:01:06	05/12/2007 00:05:04	05/12/2007 00:05:55	05/12/2007 00:13:27	Icelandic CAA	1	1
Closed	000294	05/12/2007 00:00:17	05/12/2007 00:00:49	05/12/2007 00:02:13	05/12/2007 00:03:29	05/12/2007 00:12:59	SPU Praha LOCAL OFFICE	10	10
Closed	000280	05/12/2007 00:00:15	05/12/2007 00:00:30	05/12/2007 00:00:40	05/12/2007 00:02:54	05/12/2007 00:42:33	BEA DATA PROVIDER	4	4
Closed	000021	30/11/2007 12:10:52	30/11/2007 12:11:31	30/11/2007 12:38:34	30/11/2007 12:43:19	30/11/2007 12:59:24	LOCAL OFFICE	80	80
Closed	000380	30/11/2007 00:01:01	30/11/2007 00:02:25	30/11/2007 00:06:31	30/11/2007 00:06:47	30/11/2007 00:13:28	Icelandic CAA	1	1
Closed	000293	30/11/2007 00:01:00	30/11/2007 00:02:05	30/11/2007 00:11:03	30/11/2007 00:11:50	30/11/2007 00:28:33	SPU Praha LOCAL OFFICE	11	11
Closed	000279	30/11/2007 00:00:58	30/11/2007 00:01:49	30/11/2007 00:20:26	30/11/2007 00:22:36	30/11/2007 00:28:51	BEA DATA PROVIDER	4	4
Closed	000020	29/11/2007 00:30:47	30/11/2007 11:26:55	30/11/2007 11:41:22	30/11/2007 11:48:13	30/11/2007 12:01:58	LOCAL OFFICE	80	79 (1)
Closed	000179	29/11/2007 00:00:41	29/11/2007 15:44:58	29/11/2007 15:49:15	29/11/2007 15:49:36	29/11/2007 15:59:46	Icelandic CAA	61	60 (1)
Closed	000282	29/11/2007 00:00:40	29/11/2007 00:01:05	29/11/2007 00:11:47	29/11/2007 00:12:10	29/11/2007 02:21:21	SPU Praha LOCAL OFFICE	1	1
Closed	000278	29/11/2007 00:00:38	29/11/2007 00:00:49	29/11/2007 00:10:27	29/11/2007 00:12:13	29/11/2007 02:21:04	BEA DATA PROVIDER	10	10
Closed	000178	29/11/2007 09:19:38	29/11/2007 15:31:28	29/11/2007 15:36:15	29/11/2007 15:36:25	29/11/2007 15:48:41	Icelandic CAA	61	60 (1)
Closed (Not a Task)	000077	06/11/2007 04:10:23	04/11/2007 10:31:30	06/11/2007 12:30:13	04/11/2007 10:30:16	06/11/2007 12:30:33	Icelandic CAA	0	0

Obr. 6: Vzor databáze ECCAIRS [13]

7. Závěr

Na základě zpracovaných dat v této práci, lze vyvodit několik důsledků. Většina leteckých nehod se stala vlivem selhání lidského činitele. Vlivem špatného rozhodnutí nebo neznalosti předpisů docházelo a stále dochází k leteckým nehodám, které mají fatální následky. Vlivem špatného technického stavu nebo technické závady se stalo pouze mizivé procento nehod. Z vyšetřování leteckých nehod nebo incidentů lze technickým poruchám přiřadit pouze zhruba 10 – 20 % celkové nehodovosti. Toto „malé“ číslo je dle mého názoru dosaženo díky velice striktním podmínkám na údržbu letounu, které vycházejí z národních předpisů. Díky těmto předpisům, si myslím, že technický stav našeho letadlového parku bude zachován v takovém stavu, že se cestující i posádka budou moci cítit bezpečně. Nedílnou součástí je již zmiňovaný lidský faktor.

Domnívám se, že piloti často přeceňují své schopnosti. Mezi nejčastější příčiny leteckých nehod patří přesahování MTOW, provádění zakázaných akrobatických obrátů, nezvládnutí technicky pilotáže. Všechny tyto příčiny jsou vědomé a pilot velitel je dělá na základě vlastního rozhodnutí. Mám pocit, že chyba je i v systému výcviku pilota. Pilot žák by si měl během základního výcviku vyzkoušet let v akrobatickém speciálu pod vedením zkušeného instruktora, který přivede letoun na hranici svých možností a dále základní akrobatické obraty. Bez této zkušenosti pilot žák a poté pilot není schopen vyhodnotit riziko svého počínání. Krok, který pilotům znemožňuje akrobacii na letadlech, které nemají tyto obraty povoleny, jsou zapisovače přetížení. Díky těmto údajům je možné pilota dohledat a vyvodit důsledky jeho počínání.

Další nedílnou součástí by měli být odpovídače sekundárního radaru módu „S“, které umožňují stanovišti řízení letového provozu monitorovat celý let. Na druhou stranu se domnívám, že tento krok není reálný v časovém horizontu 10ti let. Vybavit veškeré letouny tímto odpovídačem je velice nákladná záležitost a někteří provozovatelé malých letadel by si z finančního hlediska nemohli tuto zástavbu dovolit.

Od roku 2010 LAA ve spolupráci s Úřadem civilního letectví začala publikovat kampaň „Přemýšlej - doletíš“. Toto si myslím, že byl velice dobrý krok. Mnoho pilotů se dozvědělo zajímavé informace, které vedly k leteckým nehodám nebo incidentům. Mě obzvláště zaujal fakt, že do této problematiky promlouvali lidé z nejvyšších postů, jako byl například ředitel řízení letového provozu nebo ředitel ústavu pro civilní letectví.

Velkou pomocí pro vyšetřovatele ULZPN by bylo, kdyby všechna letadla byla vybavena zapisovači letových údajů, jako tomu je u obchodní letecké dopravy ve velkých letadlech. Tyto údaje by pomáhali vyšetřit leteckou nehodu v daleko kratším časovém intervalu. Toto zařízení by také pomáhalo majitelům a provozovatelům letadel kontrolovat průběh letu.

Závěrem lze říci, že zákon může nařídít instalaci jakéhokoli zařízení na palubu letounu, ale zásadní rozhodnutí jsou vždy v rukou pilota. Letecká nekázeň byla od prvopočátku letectví, člověk měl potřebu překonávat vlastní maxima a tím posouvat své možnosti výše. Ovšem hranici svých možností má každý pilot někde jinde a proto je na nás samotných, jak moc chceme riskovat. Pokud posouváme své možnosti v mezích nebo na hranici zákona, je vše v pořádku. Ale pokud mezi námi budou piloti, kteří vědomě porušují veškeré předpisy a riskují za hranicí svých možností, bude velmi obtížné, ne-li takřka nemožné, předcházet leteckým nehodám.

Seznam použitých zdrojů

- [1] Předpis L13 o odborném zjišťování příčin leteckých nehod. [online]. 2013 [cit. 2013-05-01]. Dostupný z WWW: <lis.rlp.cz>
- [2] Dvořák, Jiří. Odborné zjišťování příčin leteckých nehod a incidentů [prezentace]. 2011, [cit. 2013-05-01]
- [3] Aeroklub ČR: Nehody. [online]. [cit. 2013-04-12]. Dostupné z www.aecr.cz
- [4] ÚZPLN: Historie. [online]. [cit. 2013-04-15]. Dostupné z www.uzpln.cz/historie
- [5] ÚZPLN: Legislativa a dokumenty. [online]. [cit. 2013-04-15]. Dostupné z www.uzpln.cz/legislativa-a-dokumenty
- [6] LAA ČR; ÚZPLN: Směrnice LN – Postup pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod a incidentů v provozu SLZ
- [7] ÚZPLN: Závěrečné zprávy LN a I. [online]. [cit. 2013-04-11]. Dostupné z www.uzpln.cz
- [8] ÚZPLN: Výroční zprávy. [online]. [cit. 2013-04-16]. Dostupné z www.uzpln.cz
- [9] EASA: Výroční zpráva o bezpečnosti za rok 2010. [online]. [cit. 2013-04-17]. Dostupné z www.easa.europa.eu
- [10] Letecké nehody. [online]. 2004 [cit. 2013-04-01]. Dostupné z www.nehody-webpark.cz
- [11] Aviation Safety Network. [online]. 1996 - 2011 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z www.aviation-safety.net
- [12] Úřad pro civilní letectví [online]. [cit. 2013-05-01]. Dostupné z www.caa.cz
- [13] Vztlak.net [online]. [cit. 2013-05-08]. Dostupné z www.vztlak.net

Seznam použité literatury

- [14] Volner R. a kol.: Flight Planning Management, Akademické nakladatelství CERM, Brno 2002
- [15] Průša J. a kol.: Letecká doprava, Univerzita Hradec Králové, Hradec Králové 2002
- [16] Kulčák L. a kol.: Air Traffic Management, Akademické nakladatelství CERM, Brno 2002
- [17] Chmelík, Jan et. al. Dopravní nehody. Plzeň, Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk 2009
- [18] Šulc. J., Němec, V. Lidský činitel v údržbě letadel. Akademické nakladatelství CERM, Brno. 2006

Seznam obrázků, tabulek a grafů

Seznam obrázků:

Obr. 1: Organizační struktura	11
Obr. 2: Základní rozdělení letadel	12
Obr. 3: Shell model.....	19
Obr. 4: Reasonův model	20
Obr. 5: Vzájemná závislost lidského a technického faktoru.....	40
Obr. 6: Vzor databáze ECCAIRS	43

Seznam tabulek:

Tab. 1: Počet získání pilotních licencí na území ČR 2004 - 2011	23
Tab. 2: Počty nově evidovaných letadel v ČR v letech 2004 – 2011	25
Tab. 3: Počet všech pohybů ve vzdušném prostoru ČR v letech 2005 - 2011	26
Tab. 4: Celkový počet oznámení událostí v civilním letectví v ČR v letech 2003 – 2011	27
Tab. 5: Přehled leteckých nehod a incidentů v letech 2003 - 2011 od 450 kg do 2 250 kg v ČR	28
Tab. 6: Přehled nehodovosti SLZ a UL v ČR v letech 2003 - 2011	29
Tab. 7: Přehled počtu nalétaných hodin a počtu usmrcených osob	32

Seznam grafů:

Graf 1: Celkový počet vydaných pilotních licencí na území ČR v letech 2004 - 2011	24
Graf 2: Počty nově evidovaných letadel v ČR v letech 2004 - 2011	25
Graf 3: Celkový počet všech pohybů letadel ve vzdušném prostoru ČR v letech 2005 - 2011	26
Graf 4: Celkový počet událostí na území ČR v letech 2003 – 2011	27
Graf 5: Celkový počet pohybů letadel na území ČR v letech 2005 – 2011	28
Graf 6: Srovnání nehodovosti v ČR v letech 2003 - 2011	30
Graf 7: Nehodovost s následkem smrti v ČR v letech 2003 - 2011	30
Graf 8: Letecké incidenty ULL/SLZ a letounů od 450 do 2 250 kg v ČR v letech 2003 - 2011	31
Graf 9: Celkový stav letounů od 450 do 2 250 kg v ČR v letech 2004 - 2011	32
Graf 10: Celkový počet nalétaných hodin letounu s hmotností od 450 do 2 250 kg v letech 2004 - 2011	33
Graf 11: Počet úmrtí u letounů s hmotností od 450 do 2 250 kg přepočteny na 1 let. hodinu v letech 2004 - 2011	33

Seznam příloh

Příloha 1

Rozbor letecké nehody Zlín 142 u obce Trnávka