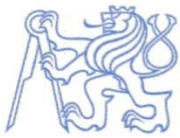


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ

Aneta Prachtová

INDIKÁTORY BEZPEČNOSTI AEROKLUBU
KRALUPY NAD VLTAVOU

Bakalářská práce



K621..... Ústav letecké dopravy

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Aneta Prachtová

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – LED – Letecká doprava

Název tématu (česky): **Indikátory bezpečnosti aeroklubu Kralupy nad Vltavou**

Název tématu (anglicky): Safety Indicators of Kralupy nad Vltavou Flying Club

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Úvod
- Skladba provozu Aeroklubu Kralupy
- Analýza incidentů
- Analýza provozních operací
- Vytvoření indikátorů bezpečnosti na základě analýzy incidentů a provozních operací
- Implementační plán
- Shrnutí a závěr

Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího bakalářské práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: Øien, K., Utne, I.B. and Herrera, I.A. "Building Safety Indicators: Part 1
Øien, K., Utne, I.B. and Herrera, I.A. "Building Safety Indicators: Part 2
Shyur, H.: A quantitative model for aviation safety risk assessment. 2007

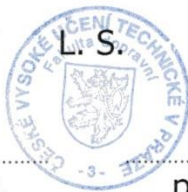
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Peter Vittek**

Datum zadání bakalářské práce: **3. července 2013**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **24. srpna 2015**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia
a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia



doc. Ing. Daniel Hanus, CSc.
vedoucí
Ústavu letecké dopravy



prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.



Aneta Prachtová
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 30. prosince 2014

Poděkování

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Peterovi Vittekovi, za odborné vedení, trpělivost, ochotu a rady při zpracování této práce. Dále bych chtěla poděkovat AK Kralupy za poskytnutí informací.

Prohlášení

„Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).“ (pokud nebyla tato závěrečná práce zadána jako utajená dle čl. 15 odst. 11 Směrnice děkana č. 1 / 2014).

„Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

V Praze dne 24. srpna 2015



Prachtová Aneta

ABSTRAKT

Práce se zabývá definicí indikátorů bezpečnosti v AK Kralupy na letišti Sazená. Na základě definovaných indikátorů bezpečnosti je navržen implementační plán a systém pro vyhodnocování faktorů. Při analýze dat je použita re-aktivní a pro-aktivní metoda zjišťování nebezpečí, vyhledávání potenciálního nebezpečí a definování možných následků. Pro stanovení indikátorů bezpečnosti a faktorů byla využita databanka ICAO / ADREP. Na základě leteckých nehod, incidentů a závad na letadlech jsou navrženy potenciální faktory, podílející se na těchto událostech.

ABSTRACT

This work deals of safety indicators definition at aero club Kralupy nad Vltavou at the airfield Sazena. On the basis of defined safety indicators is designed implementation plan and system for assessing factors. For data analysis is used re-active and pro-active method of hazard identification and defining all possible consequences. For determination of safety indicators it was used ICAO / ADREP databank. On the basis of accidents, incidents and aircraft defects are suggested potential factors involved in these cases.

KLÍČOVÁ SLOVA

Systém řízení bezpečnosti, bezpečnost, letecké nehody a incidenty, lidský činitel, nebezpečí, riziko, vyhodnocení rizika, aeroklub, indikátory bezpečnosti, faktory a implementace.

KEYWORDS

Safety management system, safety, accident and incidents, human factor, hazard, risk, assessment of risk, aero club, safety indicators, factors and implementation

Obsah

1	Úvod	8
2	Systém řízení bezpečnosti	9
2.1	Koncept bezpečnosti	9
2.2	Úvod k SMS.....	9
2.3	Dilema vedení při rozhodování	10
2.4	Vývoj bezpečnosti.....	12
2.5	Koncept příčin nehod - Reasonův model	13
2.6	Lidský činitel	14
2.6.1	Shel(l) model	15
2.6.2	Bezpečnostní kultura	16
2.6.3	Pozitivní bezpečnostní kultura	16
2.6.4	Bezpečnostní kultura podle práce s informacemi.....	17
3	Řízení bezpečnostního rizika	18
3.1	Zjišťování a identifikace nebezpečí	18
3.1.1	Druhy nebezpečí	19
3.1.2	Metody a zdroje zjišťování/identifikace nebezpečí	20
3.1.3	Metody zjišťování / identifikace nebezpečí:.....	21
3.1.4	Zdroje pro zjišťování / identifikaci nebezpečí	21
3.1.5	Interní bezpečnostní vyšetřování	22
3.2	Vyhodnocení a zmírnění rizika.....	23
3.2.1	Proces	23
3.2.2	Pravděpodobnost / možná pravděpodobnost bezpečnostního rizika.....	23
3.2.3	Váženost bezpečnostního rizika	24
3.2.4	Snositelnost bezpečnostního rizika.....	25
3.2.5	Zmírnění / kontrola bezpečnostního rizika	27
4	Letiště Sazená.....	28

4.1	Pravidla a omezení místního provozu	28
4.1.1	Koordinační dohoda.....	28
4.1.2	Dráhy v používání.....	29
4.2	Významní provozovatelé na letišti.....	29
4.2.1	Aeroklub Kralupy	29
4.2.2	Letecká škola Fly For Fun.....	31
5	Analýza incidentů, [5].....	33
5.1	OK-6114, [8]	34
5.1.1	Seznam faktorů	35
5.2	OK-MRK, [9]	35
5.2.1	Seznam faktorů	36
5.3	OK-2666, [10]	37
5.3.1	Seznam faktorů	38
6	Indikátory bezpečnosti	39
6.1	Indikátor skladby členské základny z pohledu zkušeností a letecké aktivity	39
6.1.1	Plachtařské létání	39
6.1.2	Motorové létání.....	40
6.2	Indikátor stability členské základny	41
6.2.1	Vývoj přírůstku členů	42
6.3	Indikátor sledování údržby letadel.....	43
6.4	Indikátor důležité flotily	43
6.4.1	L- 23 Super Blaník.....	44
6.4.2	Vlečný letoun Dynamic	48
6.5	Faktory	50
6.5.1	Descriptive factors – Popisují faktory – ADREP / ICAO, viz [14]	52
6.5.2	Explanatory factors – Popisují faktory – ADREP / ICAO	54
7	Implementační plán	56
7.1	Dokumentace nebezpečí	56

7.2	Implementace dle závad na letadlech	57
7.3	Preventivní indikátory	57
7.3.1	Indikátor sledování flight crew's aircraft handling	57
7.3.2	Indikátor Meteorological information generally	57
7.3.3	Indikátor Atmospheric restrictions to visibility (Atmospheric visibility)	57
7.3.4	Indikátor Aircraft operation	57
7.3.5	Aerodrome equipment/facilities	58
7.4	Systém vyhodnocování indikátorů bezpečnosti	58
7.5	Řízení lidských chyb	58
8	Závěr	60
9	Seznam použité literatury	61

SEZNAM ZNAČENÍ A ZKRATEK

Označení	Význam
ATO	Schválená organizace pro výcvik
AD	Aerodrome – Letiště
ADC	Aerodrome Chart
AFIS	Letištní letová informační služba
AK	Aeroklub
AMSL	Nad střední hladinou moře
APP	Přibližovací služba řízení
ARP	Vztažný bod letiště
ATPL(A)	Licence dopravního pilota (letounů)
ATS	Letové provozní služby
ATZ	Letištní provozní zóna
CPL	Licence obchodního pilota (letounů)
CTR	Řízený okrsek
ELEV	Výška nad mořem
FFF	Letecká škola FLY FOR FUN
FI(A)	Letový instruktor na letounech
GLD	Licence pilota kluzáku
IR	Létání podle přístrojů
LKDK	Letiště Dvůr Králové nad Labem
LKSZ	Letiště Sazená
MEP	Vícemotorový pístový letoun
MTOW	Maximální vzletová hmotnost
NNW	Severozápad
NNE	Severovýchod
O /R	Na vyžádání
OLZ	Osvědčení letové způsobilosti
PPL(A)	Licence soukromého pilota (letounů)
PPL(H)	Licence soukromého pilota (vrtulníků)
SELČ	Středoevropský letní čas
SLZ	Sportovní létající zařízení
SK	Směrové kormidlo
SMS	System řízení bezpečnosti
TMA	Koncová řízená oblast
TMG	Licence pilota motorových kluzáků
ÚCL ČR	Úřad civilního letectví České republiky
ULL	Pilot ultralehkých letadel
ÚZPLN	Ústav zjišťování příčin leteckých nehod
VFR	Označení pravidel letu za viditelnosti
VLP	Vedoucí leteckého provozu
VMC	Meteorologické podmínky pro let za viditelnosti
VOC	Mapa pro provoz VFR
VPD	Vzletová a přistávací dráha

1 Úvod

Letectví stále prochází rozvojem, se kterým ale bohužel stále roste i pravděpodobnost výskytu nebezpečných leteckých událostí. Tyto události mohou vést k vážným incidentům, nebo až k letecké nehodě. Na základě těchto událostí je zapotřebí současně vytvářet i prevenci možných rizik. V počátku letectví se nehody a incidenty stávaly zpravidla kvůli technickým příčinám a technologickým selháním. V současné době jsou nebezpečné události způsobené zejména lidským faktorem. Přestože se o letecké dopravě říká, že je „nejbezpečnější“ přesto se letecké nehody stávají a stávat budou. Systém řízení bezpečnosti v letectví by měl zajistit větší bezpečnost.

Aeroklub Kralupy nad Vltavou je občanským sdružením, resp. zapsaným spolkem, jehož cílem je sportovní letecká činnost. Cílem této práce je, přestože se nejedná ani o leteckou školu - ATO, ani o certifikované letiště, popis Systému řízení bezpečnosti, vytvoření indikátorů (faktorů) bezpečnosti na základě možného nebezpečí a rizika s ním spojené. Na základě stanovených indikátorů (a faktorů) navrhnout systém, který vyhodnocuje faktory – „preventivní indikátory“, které se podílejí na leteckých událostech, kde by bylo možné sledovat, zda daný potenciál faktoru k realizaci rizika klesá a nebo se naopak zvyšuje. V případě zvyšování potenciálu daného faktoru navrhnout zmírnění rizika s ním spojená a opět sledovat po delší čas, zda se projevilo zlepšení.

Problematikou v sestavování indikátorů bezpečnosti je nedostatek dat, které by mohly být využity k této práci. Jako pomocný materiál je použit ADREP – systém hlášení nehod / incidentů, který udržuje ICAO. Tyto informace jsou poskytovány státům za účelem ověřování bezpečnosti.

2 SYSTÉM ŘÍZENÍ BEZPEČNOSTI

Bezpečnost je stav, kdy pravděpodobnost újmy na zdraví osob nebo poškození majetku je omezeno a udržováno na přijatelné nebo lepší úrovni pomocí procesu průběžného zjišťování / identifikace nebezpečí a řízení bezpečnostního rizika. Řízení bezpečnostního rizika je definováno jako proces vyhodnocování a zmírnění bezpečnostního rizika.

2.1 KONCEPT BEZPEČNOSTI

Systém řízení bezpečnosti (SMS) je systémový přístup k řízení bezpečnosti, včetně přijatelné organizační struktury, odpovědnosti, politiky a postupů. SMS se zaměřuje na systémový a pro-aktivní přístup zjišťování / identifikace nebezpečí a řízení bezpečnostních rizik.

Přestože hlavním cílem zůstává odstranění leteckých nehod a / nebo vážných incidentů, nemůže být letectví oproštěno od nebezpečí a s nimi souvisejícími riziky. Lidská činnost a lidmi vytvářené systémy budou vždy doprovázeny nebezpečími a s nimi souvisejícími riziky. Proto musí být bezpečnostní rizika průběžně a neustále analyzována, vyhodnocována a zmírňována. Je důležité mít na paměti, že přijatelná míra výkonnosti v bezpečnosti je často ovlivňována domácími a mezinárodními pravidly chování a kulturou. Pokud je bezpečnostní riziko udržováno pod kontrolou na přijatelné úrovni, může být systém řízen jako otevřený a dynamický pro udržení rovnováhy mezi množstvím poskytovaných produktů nebo služeb a ochranou, neboli vynaloženými prostředky na zachování přiměřené úrovně bezpečnosti, viz [1].

2.2 Úvod k SMS

Systém řízení bezpečnosti zajišťuje bezpečný provoz letadel pomocí účinného řízení bezpečnostního rizika. Tento systém se zavádí napříč celou organizací leteckého provozovatele. Je souborem procedur a opatření za účelem průběžné zvyšování bezpečnosti zjišťováním / identifikací nebezpečí, sběrem a analýzou bezpečnostních dat a průběžným (neustálým) vyhodnocováním bezpečnostních rizik. Je základním aspektem bezpečnostní kultury společnosti. Systémem řízení bezpečnosti pro-aktivně ovládáme nebo zmírňujeme rizika dříve, než vyústí, neboli než jsou příčinou nehody nebo incidentu. Je to systém, který je souměřitelný s povinnostmi organizace provozovatele dodržovat předpisy a souměřitelný s jejími cíli pro dosažení a udržování přijatelné míry úrovně bezpečnosti.

System řízení bezpečnosti je systémový, pro-aktivní a explicitní přístup k řízení bezpečnosti, včetně nutné organizační struktury, odpovědností, přístupu k bezpečnosti / politice bezpečnosti a příslušných postupů:

- **Systemový (metodický a plánovitý)**

Znamená, že činnosti systému řízení bezpečnosti se provádějí dle předem stanoveného plánu a jsou aplikovány důsledným a zásadovým způsobem napříč celou organizací.

- **Pro-aktivní řízení bezpečnosti**

Znamená aktivní přístup k řízení bezpečnosti, který zdůrazňuje průběžné a neustálé zjišťování nebezpečí, vyhodnocování a zmírňování bezpečnostního rizika následků nebezpečí dříve, než by se stala událost, která by mohla nepříznivě ovlivnit bezpečnost. Aktivní přístup zahrnuje strategické plánování, udržování bezpečnostního rizika pod neustálou kontrolou provozovatelem

- **Explicitní**

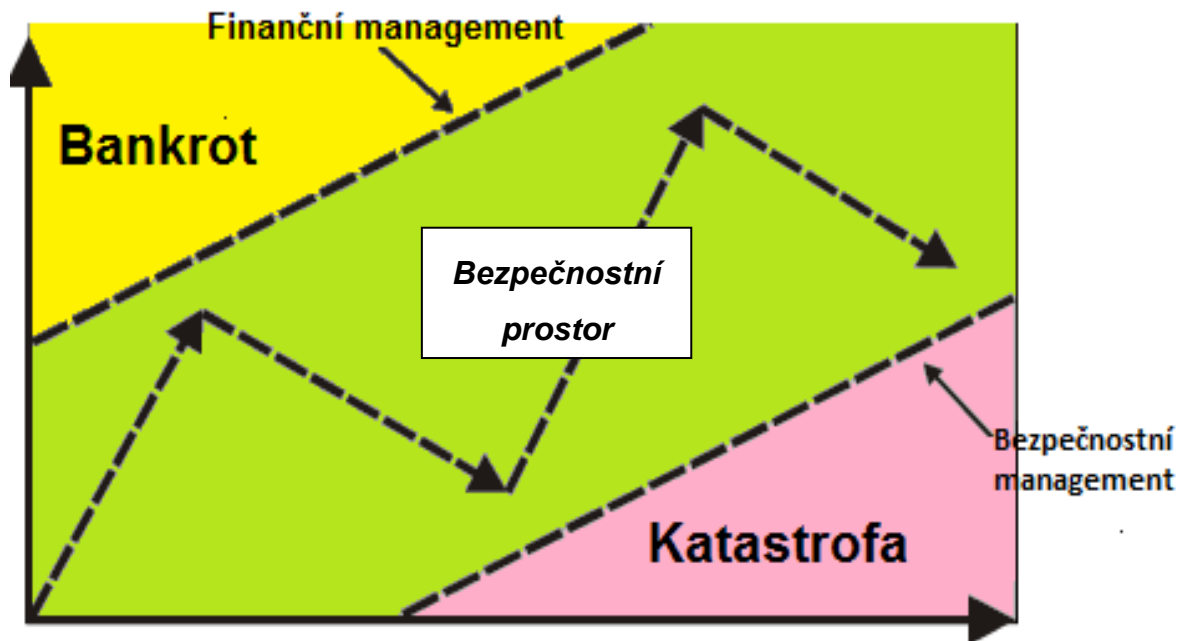
Znamená, že všechny činnosti v rámci řízení bezpečnosti jsou řádně zdokumentovány, jsou viditelné a proto obhajitelné,

viz [1].

2.3 DILEMA VEDENÍ PŘI ROZHODOVÁNÍ

Procesy řízení bezpečnosti umožňují zjišťovat nebezpečí, která mají potenciál nepříznivě ovlivnit bezpečnost. Tyto procesy poskytují účinný a objektivní mechanismus pro vyhodnocení rizik, která s sebou nebezpečí nesou a realizaci způsobů, jak tato nebezpečí odstranit (eliminovat) nebo zmírnit rizika, která jsou s nimi spojená. Výsledkem těchto procesů je usnadnit dosažení přijatelné úrovně bezpečnosti, přičemž vyvažujeme přidělení zdrojů mezi mírou produkce nebo poskytovaných služeb a ochranou. Z hlediska přidělování zdrojů je zejména užitečný koncept (pojetí) tak zvané „oblasti bezpečnosti“, který charakterizuje dosažení rovnováhy.

Pro vyčlenění bezpečnostního prostoru musí být v organizaci vytvořeny podmínky pro vyrovnané přidělování zdrojů - musí být správně vyřešeno Dilema 2Ps. Hranice bezpečnostního prostoru jsou ohraničené a vytváří bezpečnostní i finanční management podle následujícího obrázku.



Obr. 2-1: Bezpečnostní prostor (přepřacováno dle [2])

V AK Kralupy je systém řízení bezpečnosti zaveden pomocí předepsané údržby, kterým se předchází rizikům zejména technického rázu. Případné odstraňování drobných závad způsobených v provozu a provádění pravidelné údržby provádí členové AK v rámci brigádních povinností, pod dohledem kvalifikované osoby (pověřeného technika údržby). Vyšší údržba je realizována dodavatelským způsobem u servisních organizací.

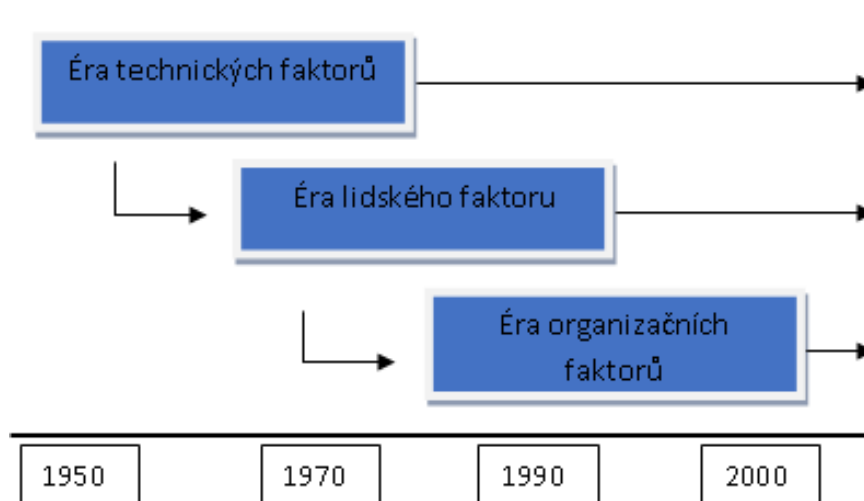
Hrazení nákladů spojených s provozem a údržbou letadlové flotily využívá AK několik finančních zdrojů. Jedná se zejména o částky z přistávacích poplatků a hangárování soukromých provozovatelů. Tyto prostředky jsou průběžně investovány nejen do údržby letadlové techniky, ale rovněž do údržby VPD a ostatních provozních ploch letiště a pomocné techniky a vybavení.

S ohledem na příjmy AK, které jsou i po odečtení nákladů na veškerou údržbu v kladných číslech, viz [4] a počet katastrof, které se staly za posledních 10 let, lze konstatovat že AK Kralupy se pohybuje v bezpečnostním prostoru systému řízení bezpečnosti (zelené pole, viz Obr. 2-1).

Do údržby je možné investovat více, nicméně vyšší investice by bezpečnost výrazně neovlivnily, naopak by však ovlivnily další cíle AK, jehož posláním je zejména uspokojování sportovních potřeb jeho členů.

2.4 VÝVOJ BEZPEČNOSTI

Historii vývoje bezpečnosti v letectví můžeme rozdělit do tří období:



Obr. 2-2: Vývoj bezpečnosti (přepřacováno dle [2])

Technické období

Od roku 1900 do pozdních šedesátých let minulého století. Letectví se stalo formou masové přepravy, kdy zjištěné nedostatky, které měly nepříznivý vliv na bezpečnost, byly vztahovány zpočátku k technickým příčinám a technologickým selháním. Proto se snaha zvýšit bezpečnost zaměřovala na vyšetřování a zlepšování technických faktorů. V padesátých letech vedla technologická zlepšení k postupnému poklesu četnosti nehod a procesy pro zvýšení bezpečnosti byly rozšířeny o vyhovění předpisům a o provádění dozoru nad bezpečností.

Období lidského faktoru (činitele)

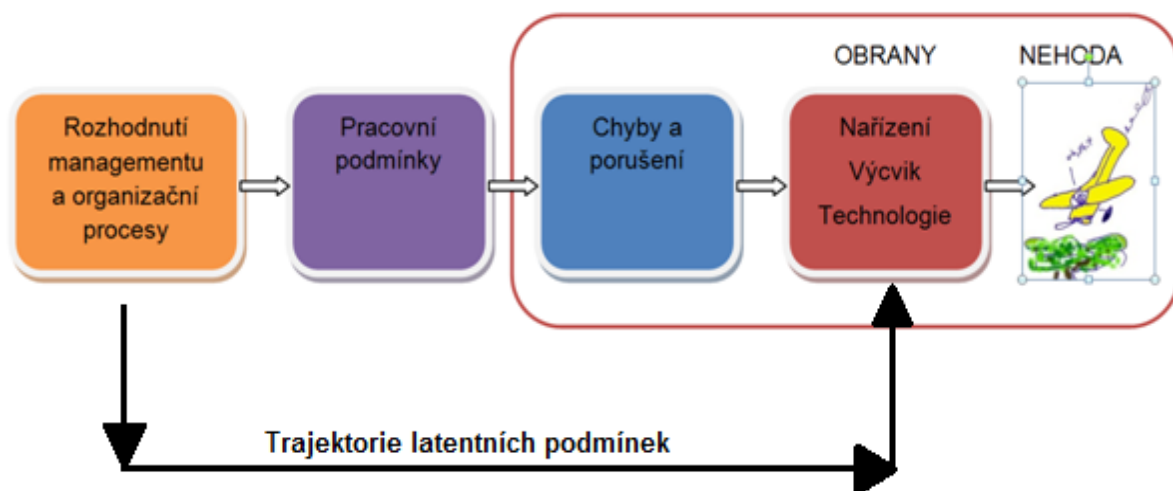
Od začátku sedmdesátých let do poloviny devadesátých let minulého století. Začátkem sedmdesátých let se podstatně snížil počet nehod v letectví díky významnému technologickému pokroku a zlepšení předpisové základny. Letectví se stalo bezpečnějším způsobem dopravy a snaha pro zvýšení bezpečnosti se rozšířila o zaměření se na problémy lidského činitele včetně propojení člověk/stroj. Toto vedlo k vyhledávání dalších bezpečnostních informací navíc k těm informacím, které byly vytvářeny zpočátku procesem vyšetřování nehod. Navzdory investovaným zdrojům do zmírnění chyb, lidská výkonnost byla nadále opakujícím se činitelem při nehodách (viz. níže uvedený obrázek). Vědecká disciplína pro využití lidského činitele byla zaměřena výhradně na jednotlivce, aniž by byly vzaty plně v úvahu provozní a organizační souvislosti. Teprve na začátku devadesátých let bylo poprvé potvrzeno, že jednotlivec pracuje ve složitém prostředí, které obsahuje mnohočetné faktory a okolnosti, které mají potenciál ovlivnit chování jednotlivce.

Období organizační

Od poloviny devadesátých let do dnešních dnů. Během období organizačního začala být chápána bezpečnost systémovým pohledem, který kromě technických a lidských faktorů (činitelů) zahrnuje organizační činitele. Výsledkem je zavedení pojmu „organizační nehoda“, kdy je brán v úvahu vliv kultury a politiky organizace na efektivitu řízení/kontroly bezpečnostního rizika. Kromě toho byl doplněn tradiční re-aktivní sběr údajů (dat) a jejich analýza, omezená na použití shromážděných údajů pomocí vyšetřování nehod a vážných incidentů, novým pro-aktivním přístupem k bezpečnosti. Tento nový přístup je založen na nepřetržitém sběru a analýze údajů, využívající pro-aktivní a rovněž re-aktivní metodu sledování známých bezpečnostních rizik a odhalování nově vznikajících bezpečnostních problémů, [1].

2.5 KONCEPT PŘÍČIN NEHOD - REASONŮV MODEL

Model švýcarského sýra je grafický model pro analýzu nehod způsobených porušením několika systémových obran. Přístup profesora James Reasona umožňuje pochopení správného fungování, nebo odůvodnění chování, které vede k selhání. Tato porušení mohou být vyvolána řadou faktorů, jako jsou poruchy zařízení nebo provozní chyby. Každý z faktorů je pro bezpečnost důležitý, ale samostatně ke vzniku nehody nevede. Nehoda vzniká téměř vždy na základě posloupnosti událostí. Poruchy bezpečnosti v obraně jsou v každém systému, ale nemusíme o nich vědět. Tato nebezpečná porušení se aktivují až při specifických provozních okolnostech. Za těchto specifických okolností spolu s dalšími chybami (lidské chyby a další) vedou k porušení vnitřní bezpečnostní obrany. Reasonův model leteckých nehod obsahuje všechny kombinace latentních i aktivních poruch.



Obr. 2-3: Diagram zapříčinění nehod (přepřacováno dle [2])

Aktivní selhání

- chyby a nedodržení předpisů (nekázeň),
- nedostatečné znalosti, zkušenosti a dovednosti k provedení letu,
- neporozumění, popřípadě špatné porozumění nastalé situace,
- značné zhoršení meteorologických vlivů, popřípadě technická závada,
- nesprávné rozhodnutí vedoucí ke špatnému postupu

Jedná se o akci nebo činnosti, včetně chyb a porušení, které mají bezprostřední nepříznivý účinek. Obecně s odstupem času jsou vnímány jako nebezpečné jednání. Aktivní poruchy jsou obvykle spojeny s přímým provozem letadla a jejich pracovníků (posádka, řídicí letového provozu, mechanici letadel atd.) a mohou vést k negativnímu výsledku.

Latentní poruchy

Latentní poruchy systému vznikají nedostatkem:

- bezpečnostní kultury,
- špatného vybavení,
- nedostatečným návrhem procesů organizace nebo systémových rozhodnutí.

Základem je identifikovat a zmírňovat tyto latentní poruchy v systému celé organizace. Důsledky latentních podmínek jsou po dlouhou dobu skryté a nejsou vnímané jako potenciální riziko, dokud není tato systémová obrana porušena.

V tomto modelu je obrana před událostmi tvořena řadou bariér na jednotlivých úrovních. V jednotlivých částech systému se představují nedostatky, kde je pilot letadla tím posledním článkem, který musí posloupnost chyb svým jednáním přerušit.

Reason přesvědčivě prokázal, že pokud se v jednom okamžiku propojí nepříznivé situační podmínky s neúčinnými organizačními a kontrolními bariérami (za normálních podmínek garantujících spolehlivost systému), poté se i zcela kvalifikovaný a dostatečně zodpovědný pilot může dopustit závažné chyby

2.6 LIDSKÝ ČINITEL

Letecký systém zahrnuje poskytovatele produktů, služeb a státní organizace. Je to komplexní systém, který vyžaduje posouzení lidského přispění k bezpečnosti a pochopení toho, jak může být ovlivněna výkonnost člověka s interakcí s jednotlivými prvky provozu.

Pro kontrolu lidských chyb můžeme použít tři základní přístupy:

a) Strategie redukce chyb je založena na ergonomii a správném výcviků pracovníků

b) Strategie podchycení chyb se snaží odhalit chyby ještě předtím, než mohou něco způsobit. Využívá se checklistů či různých odpovídajících karet.

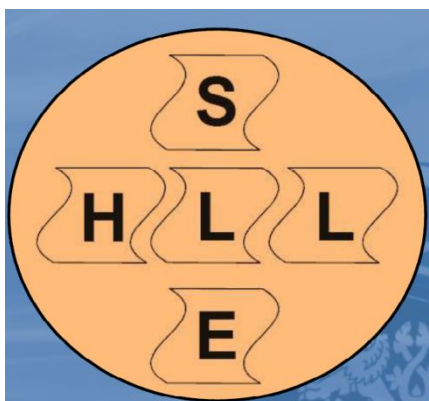
c) Strategie tolerance chyb se snaží zvýšit schopnost systému akceptováním chyb, které nemají vážné následky. Toho se dá docílit například zálohováním systému.

2.6.1 Shel(l) model

Vztahy mezi pracovním prostředím, člověkem a technikou vyjadřuje mode SHEL, kde pojmenování tohoto modelu je odvozeno od počátečních písmen.

- **S**oftware - procedury, postupy, výcvik,...
- **H**ardware - stroje a vybavení
- **E**nvironment - provozní prostředí
- **L**iveware - lidé v pracovním prostředí

L ve středu obrázku zdůrazňuje důležitost vztahu mezi jednotlivými osobami zapojenými do provozu, který nesmí být opomenut.



Obr. 2-4: Model SHEL(L), [11]

Vztah Hardware - Liveware, tedy vztah člověka a techniky. Je třeba do provozu zavést takovou techniku, se kterou se bude člověku příjemně pracovat (ergonomie) a zároveň musí být náležitě vycvičen pro používání dané techniky. Software - člověk zahrnuje podpůrný systém, do kterého patří provozní postupy, manuály, checklisty, publikace a další materiály. Lidská výkonnost v letectví je ovlivňována vnějším a vnitřním prostředím. Nadměrný stres, hluk, vibrace, snížená viditelnost, turbulence a terénní poměry atd.; to vše jsou vlivy, které působí na pilota. Důležité jsou i podmínky uvnitř samotné organizace jako např. pozitivní finanční podmínky, odpovídající infrastruktura, atd. Mluvíme pak o **bezpečnostní kultuře**, viz [3].

2.6.2 Bezpečnostní kultura

Bezpečnostní kultura slouží ke snazšímu odhadování chování pracovníků či skupiny za normálních i neobvyklých situací.

Úrovně bezpečnostní kultury

- Národní, kde jsou zahrnuty systémy hodnot daného národa.
- Organizační, ta zahrnuje systémy hodnot pro jednotlivé organizace. Ustanovuje hranice chování na pracovišti normami a limity a tím poskytuje rámec pro rozhodování při práci.
- Profesionální kultura je specifická pro jednotlivé profese: piloti, řidiči letového provozu, personál letiště.

2.6.3 Pozitivní bezpečnostní kultura

Je zapotřebí, aby v Aeroklubu fungovala pozitivní bezpečnostní kultura. Všichni členové aeroklubu, při jakékoli práci uvažovali o bezpečnosti.

Prvky pozitivní bezpečnostní kultury:

- Vědomostní kultura, ve které lidé rozumějí nebezpečí a riziku vyskytující se v jejich pracovních prostředích. Členové AK by měli být dostatečně vzdělaní, vycvičení a zkušení.
- Vzdělanostní kultura, v ní jsou lidé ochotní a zároveň kompetentní k navrhování a řešení problémů pomocí dat z bezpečnostního informačního systému, kterým jim poskytuje organizace.
- Ohlašovací kultura je taková, ve které jsou lidé ochotní hlásit své chyby a přestupky vedoucím osobám bez hrozby postihu.
- Spravedlivá kultura, v té jsou lidé povzbuzováni za poskytnutí bezpečnosti týkající se informací. Na druhé straně musí zde být vymezená hranice mezi tím, co je akceptovatelné chování a co není. V případě porušení hranice se stanoví nějaké nápravné opatření či trest.
- Přizpůsobivá kultura, ve které jsou lidé schopni adaptovat bezpečnostní procesy v případě, kdy organizace čelí jistému druhu nebezpečí nebo vysokému provozu. V té chvíli se struktura informačních toků organizace přesouvá z konvekčního hierarchického stavu do přímého stavu, který umožňuje řešit krizové situace rychleji,

viz [3].

2.6.4 Bezpečnostní kultura podle práce s informacemi

Rozdělujeme je na slabé, byrokratické a pozitivní. Ve slabých bezpečnostních kulturách se pracuje s informacemi velmi málo, u byrokratických jen s jejich nezbytným množstvím a pozitivní kultura zpracovává velké množství informací, které jsou následně vyhodnocovány.

V následující tabulka popisuje tři typy bezpečnostní kultury.

	Slabá	Byrokratická	Pozitivní
Informace	Skryté	Ignorované	Vyhledávané
Informátoři	Ojedinelí	Tolerování	Trénování
Odpovědnosti	Zbavující se	Oddělené	Sdílené
Zprávy	Nepovinné	Povolené	Oceňování
Selhání	Zakryto	Lokálně vyšetřeno	Prozkoumávané
Nové nápady	Bez odezvy	Problematické	Vítané

Obr. 2-5: Typy bezpečnostní kultury (přepřacováno dle [2])

3 ŘÍZENÍ BEZPEČNOSTNÍHO RIZIKA

Identifikace nebezpečí a řízení bezpečnostních rizik jsou hlavními procesy zahrnuté do managementu bezpečnosti. Bezpečnostní riziko můžeme rozdělit na tři oblasti:

- Proces zjišťování / identifikace nebezpečí
- Proces vyhodnocení a zmírnění rizika
- Interní bezpečnostní vyšetřování

Proces vyhodnocení bezpečnostního rizika začíná zjištěním / identifikací nebezpečí, která nepříznivě ovlivňuje bezpečnost provozu, pokračuje následně vyhodnocením rizik, která s sebou nebezpečí nese z hlediska pravděpodobnosti (jaká je pravděpodobnost, že k riziku dojde?) a vážnosti (jestliže k riziku dojde, jak špatné nebo nepříznivé to riziko, resp. jeho následky budou?)

Pokud je zjištěna úroveň rizika, může se přikročit k realizaci nápravných činností jako opatření pro zmírnění za účelem snížení úrovně rizika na hodnotu tak nízkou, jak je přiměřeně možné.

Implementovaná (realizovaná) opatření pro zmírnění by měla být průběžně sledována, aby bylo zajištěno, že mají požadovanou účinnost. K tomu je bezpodmínečně nutný náležitý výcvik a vzdělávání příslušného personálu.

Základní axiom managementu zní „není možné řídit záležitosti, které nejsou měřitelné“. Proto je důležité při řízení rizik měřit jejich závažnost. Tuto závažnost vyjadřujeme přidělením číselného ohodnocení, které umožňuje vytvoření podkladů pro rozhodování o přidělování zdrojů na zmírnění bezpečnostních rizik a tím i ničivého potenciálu nebezpečí. Pojem bezpečnostní riziko zakončuje základní trilogii bezpečnostního managementu – „nebezpečí - následky - bezpečnostní rizika“ a poskytuje podporu při řešení Dilema 2Ps.

Bezpečnostní riziko není hmatatelné ani viditelné, není fyzickou částí přirozeného prostředí. Nebezpečí a následky mají v tomto pohledu opačnou vlastnost. Jsou viditelnou a hmatatelnou součástí přirozeného prostředí. Bezpečnostní rizika vnímáme na základě vytvořené konvence, která je zaměřená na ohodnocení závažnosti bezpečnostních rizik - následků nebezpečí.

3.1 ZJIŠŤOVÁNÍ A IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ

Nebezpečí se skládá ze dvou komponent. První je nebezpečí samotné a druhou komponentou jsou jeho následky.

Nebezpečí

Je obecně definováno jako **existující** stav, případ, okolnost nebo předmět mající zapříčinit smrt, zranění osob, poškození zařízení nebo vybavení, ztrátu materiálu, nebo snížení schopnosti vykonávat předepsané a stanovené funkce nebo činnosti. Jinými slovy, nebezpečí je **aktuální**, existující stav, událost, předmět nebo okolnosti, které by mohly vést nebo přispět k neplánovanému nebo nežádoucí události.

Následek

Následek nebezpečí je definován jako možný výsledek uskutečnění nebezpečí. Potenciální poškození se projeví prostřednictvím jednoho nebo více následků. Popis následků nebezpečí, které mohou postihnout specifické operace je součástí procesu posuzování rizik. Posuzování bezpečnostních rizik umožňuje organizaci provádět rozhodování na základě informací. Na základě tohoto rozhodování pak můžeme dosáhnout, kdy jsou rizika pod kontrolou a provozní procesy tak mohou být dále vykonávány, viz [6].

3.1.1 Druhy nebezpečí

Přírodní

- Náročné povětrnostní nebo klimatické případy: hurikány, vážnější zimní bouře, sucho, tornádo, blesky a stříh větru.
- Nepříznivé povětrnostní podmínky: námraza, mrznoucí srážky, silný déšť, sníh, vítr a omezená viditelnost.
- Geofyzikální případy: zemětřesení, vulkány, tsunami, záplavy a sesuv půdy.
- Geografické podmínky: např.: nepříznivý terén nebo velké množství vody.
- Životní prostředí: nekontrolované požáry, aktivita divoké zvěře a zamoření hmyzem nebo škůdci.
- Veřejné zdraví: epidemie chřipky nebo jiných nemocí.

Technické, nedostatky týkající se:

- Letadel a letadlových komponentů, systémů, podsystémů, zařízení a vybavení. Toto zahrnuje selhání, nechtěná nebo nesprávná funkce systémů.
- Zařízení, nástroje a s tím související vybavení organizace provozovatele.
- Externí zařízení, systémy, podsystémy a vybavení související s organizací provozovatele.

Ekonomické

- Významné tendence, vztahující se k: expanzi společnosti, recesi, nákladům na materiál nebo zařízení, nákladům na palivo, problém s životním prostředím atd.
- Odlišné zájmy: provoz vs. akcionář

Ergonomické

- Nedostatky v prostředí, ve kterém musí pracovat klíčový personál (pilot, technik atd.).
- Provoz 24 hodin s dopadem na výkonnost jednotlivce (denní cyklus).

Organizační

- Složitá organizační struktura s výsledným nejasným přidělením odpovědností.
- Reorganizace,

viz [1].

3.1.2 Metody a zdroje zjišťování/identifikace nebezpečí

Zjišťování / identifikace nebezpečí je formálním prostředkem pro sběr, zaznamenávání, analýzu, reakci a vytváření zpětné vazby, týkající se nebezpečí a s nimi spojených rizik, která ovlivňují bezpečnost provozních činností provozovatele. Zjišťování / identifikace nebezpečí musí být založeno na re-aktivních, pro-aktivních a prediktivních metodách sběru bezpečnostních údajů (dat).

Nebezpečí může být ovládáno pouze tehdy, pokud je známa jeho existence. Skryté problémy, stavy a okolnosti v sobě ukrývají potenciál ohrozit bezpečnost provozu letadel, by měly být zjišťovány / identifikovány pomocí systému bezpečnostních hlášení. Bezpečnostní hlášení může být re-aktivní (událost, která se již stala) nebo pro-aktivní (zjištění potenciálně nebezpečné situace) nebo prediktivní (snaha předpovědět co by se mohlo stát v budoucnu).

Aktivně by mělo být prosazováno interní dobrovolné hlášení méně významných událostí (nahodilé událostí a případy, negativních zkušeností, pochybností a další informace a údaje, které by mohly mít nepříznivý vliv na bezpečnost), kdy není nutně požadováno použití systému povinného hlášení událostí, zavedeného státem, ale které jsou velmi užitečné pro organizaci. Systém hlášení je určen výhradně jako zdroj bezpečnostních informací pro zvýšení bezpečnosti, nikoli přisuzování viny, jestliže byly udělány jakékoli chyby nebo omyly. Je důležité prosazovat, aby hlášení bylo uskutečňováno bez strachu a jakéhokoliv dopadu nebo negativní odezvy, aby personál cítil, že pracují v otevřeném a „just culture“ prostředí AK. Je rovněž důležité zabezpečit zpětnou vazbu k osobě, která incident ohlásila, [1]

3.1.3 Metody zjišťování / identifikace nebezpečí:

RE-AKTIVNÍ

Zjišťování nebezpečí na základě závěrů nebo případů, které se již udály. Nebezpečí je zjišťováno / identifikováno na základě výsledku provedeného šetření / vyšetřování událostí. Incidents a nehody jsou jasnými a zřetelnými ukazateli nedostatků, které přispěly k události, nebo zůstaly skryté a proto mohou být použity pro identifikaci nebezpečí, [1].

Analýza probíhá na základě otázek:

- Jaké incidenty a nehody vznikly a proč?
- Jaké byly důvody vzniku? Jaké byly kauzální faktory?
- Které bariéry anebo bezpečnostní doporučení byly porušeny?

PRO-AKTIVNÍ

Zjišťování nebezpečí pomocí analýzy existující situací nebo situací v reálném čase. Toto je základním úkolem funkce ověřování úrovně bezpečnosti, jako jsou audity, zapojení členů AK do systému hlášení událostí a s tím spojených procesů analýzy a vyhodnocování. Metoda pro-aktivního zjišťování nebezpečí zahrnuje aktivní a neustálé vyhledávání nebezpečí v existujícím stávajícím provozu. [1]

Pro-aktivní přístup probíhá na základě poskytování odpovědí k těmto otázkám:

- Jaké incidenty se mohou vyskytnout a proč?
- Jaké mohou být důvody těchto incidentů a nehod
- Je AK dostatečně chráněn?

PREDIKTIVNÍ

Zjišťování nebezpečí pomocí sběru údajů (dat), aby se odhalily možné budoucí negativní výsledky nebo případy (události). Analyzování systémových procesů a prostředí pro odhalení možných budoucích nebezpečí a zahájení činnosti pro jejich zmírnění, [1].

3.1.4 Zdroje pro zjišťování / identifikaci nebezpečí

A) Interní zdroje

- Hlášení událostí pomocí
 - systému povinného hlášení událostí,
 - interního systému dobrovolného hlášení - pomocí ústní a /nebo písemné formy sdělení,

- interní systém dobrovolného důvěrného hlášení - pomocí sdělení písemnou formou s použitím bezpečnostních schránek, intranet apod.
- hlášení z letu
- interní vyšetřování/šetření událostí,
- analýza provozních letových údajů,
- funkce sledování shody (bezpečnostní audity / inspekce a bezpečnostní průzkumy),
- záznamy o výcviku (např. pravidelná přezkoušení),
- hledání nových nápadů při diskuzi na řízeném skupinovém sezení nebo malých skupin při zjišťování možných nebezpečí,
- údaje z minulých nehod a incidentů,
- kontrolní seznamy nebezpečí.¹

B) Vnější zdroje

- Externí bezpečnostní informace,
- závěrečné zprávy o nehodách / incidentech jiných provozovatelů (Aeroklubů),
- zprávy z auditů / inspekci provedených ÚCL ČR

3.1.5 Interní bezpečnostní vyšetřování

Interní bezpečnostní vyšetřování nebo šetření je jedním ze zdrojů pro zjišťování / identifikaci nebezpečí. Rozsah interního bezpečnostního vyšetřování by měl být nad rámec událostí, které jsou požadovány hlásit ÚCL ČR a ÚZPLN. Vyšetřování obsahuje sběr a analýzu případů, stanovení příčinných a přispívajících faktorů a okolností, vypracování závěrů a stanovení bezpečnostního doporučení dle použitelnosti.

Vyšetřování se provádí obzvláště v případech:

- nehod a incidentů,
- odhalení nových nebezpečí a rizik,
- kdy se bezpečnostní rizika opakují,

viz [1].

¹ Kontrolní seznamy nebezpečí jsou seznamy známých nebezpečí nebo příčin nebezpečí, které byly odvozeny z minulé praxe nebo zkušeností. Minulými zkušenostmi mohou být předešlá vyhodnocená rizika podobných systémů nebo provozu nebo skutečné incidenty, které se staly v minulosti.

Metoda použití zahrnuje systémové užívání příslušného kontrolního seznamu a zvážení každé položky seznamu pro možnou aplikaci ke konkrétnímu systému. [1]

3.2 VYHODNOCENÍ A ZMÍRNĚNÍ RIZIKA

Riziko je definováno jako **možný / pravděpodobný** výsledek nebezpečí, nebo jinými slovy, budoucí účinek nebo vliv nebezpečí, které by nebylo řízeno / kontrolováno nebo odstraněno.

Průběžné a neustálé zjišťování / identifikace nebezpečí je nezbytným předpokladem procesu řízení bezpečnostního rizika. Jakékoli nesprávné rozlišení mezi nebezpečím a bezpečnostním rizikem může být zdrojem zmatku a nedorozumění. Jasné porozumění nebezpečím a s nimi spojeným následkům je důležité pro realizaci správného řízení bezpečnostního rizika, viz [1].

Management bezpečnostních rizik je pojem, který zahrnuje posouzení rizik a jejich zmírnění. Zmírnění rizika se provádí až na stupeň, který definuje zkratka ALARP - (As low as reasonably practicable) - redukce na takový stupeň, na který je to přiměřitelně uskutečnitelné, viz [6].

3.2.1 Proces

Účelem procesu vyhodnocení rizika je umožnit organizaci vyhodnotit úroveň rizika, spojeného se zjištěným nebezpečím vzhledem k jeho potencialu způsobit újmu. Rizika by měla být vyhodnocována z hlediska vážnosti a pravděpodobnosti jejich následků.

Proces vyhodnocování bezpečnostního rizika začíná určením rizika / rizik, které s sebou nese / nesou nebezpečí, která byla předtím zjištěna / identifikována. S konkrétním nebezpečím může být spojeno více jak jedno riziko a vyhodnocení bezpečnostního rizika musí být provedeno pro každé jednotlivé riziko.

Jakmile vyhodnotíme bezpečnostní riziko vzhledem k vážnosti a pravděpodobnosti, stanovíme následně celkovou úroveň rizika. Pro stanovení celkové úrovně rizika může být použita jednoduchá matice pro vyhodnocení bezpečnostního rizika. V závislosti na úrovni rizika by měla být použita vhodná a přiměřená opatření pro zmírnění, a to buď riziko odstranit / eliminovat nebo zmenšit riziko na nižší úroveň nebo na úroveň tak nízkou, jak je přiměřeně možné tak, aby bylo přijatelné pro náš AK. Opatření pro zmírnění by měla být realizována jako snížení pravděpodobnosti rizika nebo snížení vážnosti jeho následků nebo výsledků, viz [1].

3.2.2 Pravděpodobnost / možná pravděpodobnost bezpečnostního rizika

Pravděpodobnost bezpečnostního rizika je definována jako možná pravděpodobnost nebo četnost / frekvence, s jakou by mohlo dojít k bezpečnostnímu následku nebo výsledku.

Riziko musí být vyhodnoceno z hlediska své možné pravděpodobnosti (jaká je možná pravděpodobnost, že se riziko vyskytne?). Pro vyhodnocení možné pravděpodobnosti musíme vzít v úvahu stávající, již existující opatření pro zmírnění, která možnou pravděpodobnost snižují. Definování možné pravděpodobnosti je někdy obtížnější, neboť definování není podloženo exaktně na vědeckém základě. Aby se dospělo k rozumnému a přiměřenému výsledku pro stanovení možné pravděpodobnosti, je nutno se spolehnout na logiku a na zdravý selský rozum.

Za účelem stanovení možné pravděpodobnosti byste si měli klást následující otázky:

- Došlo někdy k podobné situaci, nebo se jedná o ojedinělý případ,
- mají podobné problémy další vybavení (komponenty, části),
- kolik času je dané vybavení, sporné postupy v používání,
- co je potřeba k řešení tohoto problému?

Možná pravděpodobnost	Význam	Hodnota
Častá	Pravděpodobnost, že se může stát velmi často (stalo se často)	5
Občasná	Pravděpodobnost, že se může někdy stát (stalo se nepříliš často)	4
Časově vzdálená	Nepravděpodobné, ale s možností, že se může stát (stalo se zřídka)	3
Nepravděpodobná	Velmi nepravděpodobné, že by se mohlo stát (není známo, že by se stalo)	2
Extrémně nepravděpodobná	Téměř nemyslitelné, že by se takový případ mohl stát	1

Tabulka 1: klasifikace možné pravděpodobnosti rizika (přepřacováno dle[1])

3.2.3 Vážnost bezpečnostního rizika

Vážnost bezpečnostního rizika je definována jako rozsah nebo závažnost újmy nebo poškození, který by se mohl stát jako následek nebo výsledek zjištěného / identifikovaného nebezpečí.

Riziko musí být rovněž vyhodnoceno z hlediska jeho vážnosti (když se to stane, jak zlé to bude?). Pro vyhodnocení vážnosti musíte vzít v úvahu stávající, již existující jakékoli opatření pro zmírnění, která vážnost následků snižují. Vážnost byste měli vyhodnocovat z hlediska nejhorší předvídatelné situace.

Za účelem stanovení vážnosti byste si měli klást následující otázky:

- kolik životů je ohroženo a může být ztraceno (zaměstnanci, cestující, přihlízející, obyvatelstvo),
- jaký je pravděpodobný rozsah poškození letadla, majetku, zařízení, vybavení a rozsah finančního poškození,

- jaký je předpokládaný rozsah škod na životním prostředí (rozlití paliva, fyzické zničení přirozeného prostředí),
- jsou zde organizační, řídicí nebo regulační důsledky, které by mohly vytvářet větší hrozbu veřejné bezpečnosti,
- mohla by nastat ztráta pověsti a důvěry veřejnosti,

viz [1].

Vážnost	Význam	Hodnota
Katastrofická	Výsledkem je nehoda, úmrtí a /nebo zničení zařízení	A
Nebezpečná	- Rozsáhlé snížení míry bezpečnosti, takové hmotné potíže nebo pracovní zatížení, že provozovatel se nemůže spolehnout, že bude schopen plnit své úkoly přesně nebo beze zbytku - Vážné zranění nebo závažné poškození zařízení	B
Závažná	- Významné snížení míry bezpečnosti, omezení schopnosti provozovatele vyrovnat se s nepříznivými provozními podmínkami zapříčiněnými zvýšeným pracovním zatížením nebo podmínkami, které zhoršují jejich výkonnost - Vážný incident nebo zranění osob	C
Méně závažná	- Použití nouzových postupů - Méně závažný incident	D
Zanedbatelná	Malé následky	E

Tabulka 2: Klasifikace vážnosti rizika (přepřacováno dle [1])

3.2.4 Snesitelnost bezpečnostního rizika

Když byla definována vážnost a možná pravděpodobnost, použije se následně matice vyhodnocení rizika pro stanovení **indexu rizika**.

Pravděpodobnost rizika		Vážnost rizika				
		Katastrofická	Nebezpečná	Významná	Méně významná	Zanedbatelná
		A	B	C	D	E
Častá	5	5A	5B	5C	5D	5E
Občasná	4	4A	4B	4C	4D	4E
Velice slabá	3	3A	3B	3C	3D	3E
Nepravděpodobná	2	2A	2B	2C	2D	2E
Velice nepravděpodobná	1	1A	1B	1C	1D	1E

Tabulka 3: Matice vyhodnocení rizika (přepřacováno dle [1])

Matice snesitelnosti rizika

Když byl stanoven index rizika, může být následně vyhodnoceno, jak je riziko snesitelné nebo únosné. Pomocí matice snesitelnosti rizika může být riziko potom klasifikováno buď jako přijatelné (přijatelná oblast), nebo snesitelné (snesitelná oblast) nebo nepřijatelné (nepřijatelná oblast), umožňující zavedení vhodné strategie pro zmírnění rizika, jestliže je požadováno.

V následující tabulce je trojúhelník otočený základnou nahoru, který vyjadřuje podstatu managementu bezpečnostních rizik. Nejvíce rizik spadá do oblasti nepřijatelných rizik a menší počet rizik spadá do oblasti přijatelných rizik. Nejmenší oblastí v trojúhelníku je oblast přípustných bezpečnostních rizik.

Doporučená kritéria	Vyhodnocení index rizika	Doporučená kritéria
Nepřijatelná oblast	5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A	Nepřijatelné za daných existujících okolností
Snesitelná oblast	5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A	Přijatelné na základě zmírnění rizika. Vyžaduje rozhodnutí vedení
Přijatelná oblast	3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E	Přijatelné

Tabulka 4: Matice snesitelnosti rizika (přepřacováno dle [1])

Nepřijatelná oblast

V této oblasti nejsou rizika přijatelná za žádných okolností. Provoz nebo činnost by měly okamžitě zastaveny. Je nutno zavést větší a významná opatření pro jejich zmírnění. V tomto případě jsou možné dvě alternativy. První je přidělení prostředků a snížení četnosti provozu. Druhá alternativa je v případě, kdy není možné provést žádné zmírnění rizika, zrušení operace.

Snesitelná oblast

Jestliže riziko spadá do snesitelné oblasti a vážnost a možná pravděpodobnost události vyvolávají nadále znepokojení, měly by být hledány opatření pro další zmírnění rizika na úroveň tak nízkou, jak je přiměřeně možné (ALARP).

Pokud se riziko nachází stále v oblasti snesitelnosti po provedeném snížení / zmírnění, může nastat situace, kdy náklady na další kroky pro snížení rizika jsou příliš vysoké. Je proto důležité provést rozbor nákladů a výnosů (zda investované prostředky do zmírnění rizika se nám vrátí v rámci pokračování v provozu).

Přijatelná oblast

Jestliže je riziko přijatelné, následek je tak nepravděpodobný nebo není tak vážný, aby vyvolával znepokojení a riziko je přijatelné. Avšak dalšímu snižování rizika musí být stále věnována pozornost, [1].

3.2.5 Zmírnění / kontrola bezpečnostního rizika

Zmírnění bezpečnostního rizika / kontrola – opatření pro odstranění možného potencionálního nebezpečí nebo snížení pravděpodobnosti a vážnosti rizika.

Opatření pro zmírnění / Obranná opatření – specifické kroky pro zmírnění rizika zavedením preventivních opatření nebo opatření pro zlepšení za účelem předejít uskutečnění nebo vystupňování nebezpečí do nepříjemných následků.

Jestliže úroveň rizika spadá do nepříjemné nebo snesitelné kategorie, jsou vyžadována opatření pro zmírnění / obranné nástroje za účelem snížení rizika na úroveň tak nízkou, jak je přiměřeně možné (ALARP), [1].

Opatření pro zmírnění / obranná opatření jsou opatření nebo změny, které můžeme rozdělit do třech kategorií:

- **Technické** – zavedení dodatečného nebo modifikovaného zařízení nebo infrastruktury.
- **Výcvik** – zavedení nových nebo dodatečných výcvikových postupů pro všechny provozní personál.
- **Postupy, pravidla, standardní provozní postupy** – zavedení dodatečných, nových nebo změněných provozních postupů, pravidel atd.
- **Jakékoli další možnosti pro odstranění/zmírnění bezpečnostního rizika:**
 - přezkoumat, zdali je činnost nezbytná nebo nutná,
 - zlepšit dohled,
 - poskytnout bezpečnostních informací nebo rady zaměřené na specifické oblasti,
 - vyhotovit plány pro nepředvídané události,
 - omezit vystavení nebezpečí atd., viz [1].

Strategie zmírnění rizika spadá do tří kategorií:

- **Vyvarování:** Provoz nebo operace jsou zrušeny nebo se vyvarujeme dalšího pokračování, čímž zcela riziko odstraníme, protože míra bezpečnostního rizika převyšuje prospěch, které by přineslo pokračování v činnosti,
- **Omezení:** Četnost (frekvence) provozu nebo činností je omezena nebo jsou podniknuty kroky k omezení závažnosti následků rizika.
- **Izolace:** Jsou podniknuty kroky izolovat účinek následků rizika, nebo jsou na ochranu proti němu vytvářeny dodatečná opatření (např. dodatečné vybavení apod.), viz [1].

4 LETIŠTĚ SAZENÁ

Letiště Sazená je veřejné vnitrostátní letiště. V blízkosti letiště nejsou žádné terénní překážky. Pod travnatým povrchem je drenáž, která odvádí vodu. Díky drenáži je letiště způsobilé i po vydatných deštích.

Umístění	ARP: 50° 19' 29" N, 14° 15' 32" E 6 km NNE Velvary; 8,9 km NNW Kralupy nad Vltavou
Provozní použitelnost	VFR den, noc, výsadková činnost
Druhy letadel	Letouny, vrtulníky, kluzáky, ultralehká letadla
Provozní doba	1 - APR - 15OCT SAT, SUN, HOL 0700 – 1500
Druhy paliva	AVGAS 100LL
Druhy olejů	Total Aero D100
Hangárování	O /R , omezeně

Tabulka 5: Základní informace o LKSZ, [12]

4.1 PRAVIDLA A OMEZENÍ MÍSTNÍHO PROVOZU

- ELEV: 765ft / 233 m
- Okruh: 1600 ft / 488 m AMSL
- V zimní období není zajištěno odklizení sněhu
- Letiště leží pod TMA Vodochody. V provozní době AD Vodochody je maximálně výška v ATZ LKSZ bez koordinace 2000ft AMSL. Přílety a odlety se musí provádět s ohledem na blízkost CTR Vodochody.
- Z důvodu omezení hlukové zátěže se provádí přílety, odlety a lety po okruhu s letouny (včetně sportovních létajících zařízení) mimo zástavbu blízkých obcí Sazená, Loucká a Ledčice
- Okruhy se provádí na východ, pokud není stanoveno službou RADIO jinak.
- VPD 15L/33R je vybavena pro noční provoz dvěma řadami nadzemních návěstidel.
- Mimo provozní dobu jsou přílety a odlety na / z letiště povoleny jen po předchozí konzultaci s provozovatelem letiště (ověření provozuschopnosti pohybových ploch).
- Výcvikové lety po okruhu jsou pro cizí provozovatele bez předchozí domluvy zakázány, [12].

4.1.1 Koordinační dohoda

Koordinační dohoda (dále jen „dohoda“) slouží pro koordinaci a poskytování služeb ATS mezi APP Praha a AK Kralupy na letišti Sazená. Závaznost této dohody je mezi personálem poskytující službu řízení letového provozu na APP Praha a letištní letovou informační službou na letišti LKSZ. Cílem této dohody pro koordinaci a poskytování služeb ATS mezi

APP Praha a AK Kralupy na letišti, je vymezit provozní a právní vztahy mezi poskytovateli ATS v řízeném okrsku Ruzyně, koncové řízené oblasti Praha a letištní povozní zóně letiště LKSZ a definovat pravomoci a odpovědnosti všech smluvních stran za účelem bezpečného, pravidelného, účinného a hospodárného provádění letů všech uživatelů příslušného vzdušného prostoru.

Za provozní letové zabezpečení je odpovědný jako provozovatel letiště AK Kralupy.

4.1.2 Dráhy v používání

VPD	Magnetický směr	Rozměry RWY	Únosnost	TORA	TODA	ASDA	LDA
33L	325°	1315 x 120	5700 kg / 0.7 MPa	1315	1375	1315	1315
15R	145°	1315 x 120	5700 kg / 0.7 MPa	1315	1375	1315	1315
33R	325°	840 x 30	5700 kg / 0.7 MPa	840	1275	840	840
15L	145°	840 x 30	5700 kg / 0.7 MPa	840	1000	840	840

Tabulka 6: Dráhy v používání LKSZ, [12]

4.2 VÝZNAMNÍ PROVOZOVATELÉ NA LETIŠTI

Dalšími významnými provozovateli na letišti Sazená kromě AK Kralupy je letecká škola Fly For Fun, dále jen FFF.

4.2.1 Aeroklub Kralupy

Aeroklub Kralupy nad Vltavou je zapsaným spolkem, jehož cílem je sportovní letecká činnost, které se věnuje na letišti Sazená. AK Kralupy disponuje kluzáky i motorovými letouny určenými jak k výcviku tak sportovnímu létání. Členskou základnu tvoří převážně piloti bezmotorových letadel (kluzáků) nicméně své místo v AK mají i ostatní letecké odbornosti jako jsou TMG, PPL, ULL a nově i PPL(H).

Nejvyšším orgánem AK je členská schůze, která každé dva roky své zástupce do Rady AK, která ze svého středu volí předsedu - statutární osobu.

Z provozního hlediska jsou definovány následující zodpovědné osoby:

- Vedoucí leteckého provozu (VLP)
- Vedoucí výcviku
- Vedoucí bezpečnosti (security)

Další zodpovědné osoby jsou definovány operativně podle aktuálních potřeb a možností.

Jedná se zejména o osoby zodpovědné za:

- zachování letové způsobilosti,

- vedoucí údržby provozních ploch letiště.

Flotila

AK Kralupy disponuje motorovými a především bezmotorovými letouny. Vytíženost jednotlivých letadel je v následujících dvou tabulkách.

Bezmotorová			Počet startů	
Typ letounu	Imatrikulace	Celkový nálet	navijáky	Aerovleky
L 23 Blaník	OK 8205	1374°54'	703	2644
L 23 Blaník	OK 4212	1537° 58'	1207	2256
L 23 Blaník	OK 4214	1795°27'	14	4409
ASW-20	OK 1100	2372° 48'	0	1365
SZD 48	OK 6200	1988°42'	3	1616
Astir CS	OK 6606	2113°43'	0	2324
Astir CS	OK 7430	2786°45'	0	122
L 33	OK 8441	830°30'	30	674

Tabulka 7: Bezmotorová letadla

Motorová			Počet startů
Typ letounu	Imatrikulace	Celkový nálet	Celkem
Z 226	OK MQL	3653°21'	15058
Z 43	OK DOD	4666°24'	14930
L 13 Vivat	OK 8115	1328°21'	4460
Z 226	OK MPK		

Tabulka 8: Motorová letadla

Organizace letového dne

Letový provoz AK Kralupy je především o víkendu. Na každý víkend je stanovena služba vedoucí leteckého provozu a osoba, která vykonává službu Rádio. Vedoucí leteckého provozu, nebo jeho zástupci, jsou osoby, které se častěji vyskytují v jednotlivých letových dnech.

Provoz začíná nástupem v 8:30 SELČ, kde vedoucí leteckého provozu zapíše do deníku dispečera RADIO jednotlivé služby (časoměřič, startér, pohotovostní služba, služba RADIO). Do deníku dispečera služby RADIO se dále zapíše jmenný seznam účastníků leteckého provozu. Tito účastníci potvrdí svůj zdravotní stav podpisem v knize účasti na leteckém provozu. Předpokládá se dobrý zdravotní stav a žádný alkohol a návykové látky. VLP stanoví, která letadla půjdou do provozu. Pro plachtařský výcvik jsou k dispozici až tři dvoumístné kluzáky typu L-23 Super Blaník. Další letadla a služby se rozdělí mezi účastníky leteckého dne a vytvoří se plán využití techniky AK pro tento den. Následuje vyndání letadel z hangáru a jejich příprava letadel k leteckému dni (složení kluzáků z transportních vozíků, umytí případných nečistot, vybavení kluzáků bateriemi a záchrannými padáky).

Letecký provoz je zakončen večerním nástupem, kdy dispečer služby RADIO sdělí VLP své připomínky k leteckému dni a účastníci létání oznámí případné závady na technice.

Případné závady jsou buď podle závažnosti odstraněny okamžitě nebo se na informační nástěnku v prostorách provozní budovy AK napíše technická závada daného kluzáku a jeho uzemnění do doby než bude provedena oprava kluzáku.

Poskytovaný výcvik

AK Kralupy poskytuje výcvik pouze pro vlastní členy. Nově příchozí žáci mají teoretický výcvik, který trvá okolo dvou měsíců, každý víkend. Po teoretickém výcviku jsou žáci přezkoušeni písemným testem a ústní zkouškou. Následně se začíná s praktickým výcvikem dle platné osnovy AK-PL Aeroklubu české republiky.

Výcvik na kluzácích je možné absolvovat jak podle univerzální osnovy, tak podle osnovy aerovlekové. V AK Kralupy, se s ohledem na počet žáků, létá podle osnovy aerovlekové.

Výcvik je prováděn na kluzácích L-23 Super Blaník.

Zodpovědná osoba za výcvik žáků má na starosti jejich dokumentaci, zajištění dostatečné teoretické přípravy pověřenou osobou a posléze informovat žáky s průběhem leteckého provozu v AK.

4.2.2 Letecká škola Fly For Fun

Letecká škola Fly For Fun vznikla v roce 1995 a v současnosti patří mezi nejprestižnější a největší letecké školy v Česku. Disponuje velkým letovým parkem letadel a vrtulníků. Mezi instruktory FFF patří bývalí piloti stíhacích letounů, piloti aerolinek či záchranných služeb. Provozovny Fly For Fun můžeme najít jak na letišti Sazená tak na letišti Hradec Králové.

Flotila

Typ letadla	Popis
Cessna 172 RG	Oblíbený a po celém světě rozšířený celokovový hornoplošník americké výroby vybavený spolehlivým motorem Lycoming.
L 200	Dvoumotorová klasika české výroby poháněná dvěma motory M337. Původně projektována jako aerotaxi.
Zephyr 2000	Spolehlivý dolnoplošník české výroby s kompozitovou konstrukcí vybaven rakouským motorem Rotax 912
Faeta 321	Moderní nástupce velmi osvědčeného letadla Zephyr s kompozitovou konstrukcí, zcela novým křídlem a silnějším motorem Rotax 912 S
Cessna 150	Světově nejrozšířenější celokovový hornoplošník. Spolehlivý letoun americké výroby s motorem Continental, vhodný zejména pro základní výcvik.
Diamond DA40	Letadlo je vybaveno vznětovým motorem a létá na JET A1. Díky tomu má

Typ letadla	Popis
	i nízkou spotřebu a velmi velký dolet na jedno plnění. Je to skvělé éro pro lety po Evropě i pro výlety po Čechách. Samozřejmě je nutné přeškolení
Robinson R22	Zřejmě nejlepší malý vrtulník na světě. Americká výroba, motor Lycoming.
Robinson R44	Čtyřmístná, univerzálnější a variabilnější varianta R22. Americká výroba, motor Lycoming

Tabulka 9: Flotila letecké školy FFF (přepřacováno dle [13])

Poskytované služby a výcvik

Výcvik pilotů	LAPL(A), LAPL(H) – pilot lehkých letounů a vrtulníků ULL – pilot ultralehkých letadel, řízené lety VFR PPL(A), PPL(H), NIGHT kvalifikace pro lety v noci a typové výcviky vrtulníků ATPL(A), CPL(A), CPL(H), MEP, FI(A), IR
Vyhlídkové lety	Vyhlídkové lety letadlem nebo vrtulníkem
Pronájem letadel	Zephyr 200, Faeta 321, Cessna 150, Cessna 172 RG, Morava L200
Prodej letadel	výhradním distributorem ultralehkých letadel ATEC pro ČR
Pronájem vrtulníků	Robinson R22 nebo Robinson R44
Letecké snímkování	focení z paluby letadla nebo vrtulníku

Tabulka 10: Poskytované služby a výcvik FFF (přepřacováno dle [13])

5 ANALÝZA INCIDENTŮ, [5]

Analýza incidentů je důležitá pro informace získané z hlášení nebezpečí nebo incidentů pro prevenci rizika a pro řízení bezpečnosti. Na základě analýzy incidentů zjistíme druhy událostí a druhy faktorů, které k těmto událostem přispívají.

Hlava 1 leteckého předpisu L 13 definuje následující pojmy užívané v souvislosti s leteckými událostmi a při odborném zjišťování příčin leteckých nehod a incidentů.

Letecká nehoda

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 zastaví na konci tohoto letu a hlavní pohonná soustava je vypnuta, a při které:

a) některá osoba byla smrtelně nebo těžce zraněna následkem:

- přítomnosti v letadle,
- přímého kontaktu s kteroukoli částí letadla, včetně částí, které se od letadla oddělily,
- přímým působením proudu plynů (vytvořených letadlem)

b) letadlo bylo zničeno, nebo poškozeno tak, že poškození:

- nepříznivě ovlivnilo pevnost konstrukce, výkon nebo letové charakteristiky letadla,
- vyžádá si větší opravu nebo výměnu poškozených částí, c) letadlo je nezvěstné, nebo je na zcela nepřístupném místě,

INCIDENT

„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 předpis L 13 rozděluje podle příčin na:

a) letové,

b) technické,

c) v řízení letového provozu,

- d) v zabezpečovací technice,
- e) jiné.

VÁŽNÝ INCIDENT

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,².

5.1 OK-6114, [8]

Motorizovaný kluzák L-13 SW byl zapůjčen od AeČR po dobu opravy motorizovaného kluzáku L-13 SW OK 8115, patřícího AK Kralupy.



Obr. 5-1: Poškození vrtule motorového kluzáku po střetu se zemí

Dne 26. 6. 2010 se stal letecký incident na typu letadla L-13 SW poznávací značky OK-6114 na letišti Sazená.

Pilot prováděl vzlet na letišti za účelem nácvičku letu po okruhu. Po vzletu zavřel podvozek v malé výšce, následně došlo k prosednutí kluzáku a zachycení vrtulí o zem. Došlo k poškození vrtule, ztrátě výkonu a přistání na letišti.

² Rozdíl mezi leteckou nehodou a vážným incidentem je pouze v následcích.

Pilot při vzletu porušil ustanovení letové příručky v bodě úkony po vzletu „podvozek zasunut ve výšce 10-15m (30-50 ft)“.³

Motor byl po nehodě svěřen a poslán na odborné posouzení k držiteli typového certifikátu. Motor byl shledán provozuschopným bez závad a následně byl i s novou vrtulí instalován zpět do kluzáku.

5.1.1 Seznam faktorů

12234400 Flight crew's use of check lists

103050200 Psychological-airmanship

12240300 Flight crew's control of the aircraft's altitude

12240400 Flight crew's control of the aircraft's attitude

5.2 OK-MRK, [9]

Provozovatelem Cessny 150 poznávací značky OK MRK, je letecká škola, která působí na letišti. Letecká nehoda se stala dne 20. 7. 2007 na letišti Sazená. Při této nehodě došlo k poškození letounu a nikdo nebyl zraněn.

Pilot žák s instruktorem, kdy po třech letech po okruhu byl pilot žák připuštěn k samostatným letům po okruhu. V průběhu posledního šestého letu došlo, dle tvrzení instruktora, k výraznému zesílení větru a k výrazné změně jeho směru. Dle snímače směru a rychlosti větru na LKSZ byly jeho hodnoty 290°/20 kt, nárazy 25 kt. Instruktor se proto rozhodl vydat žákovi pokyn k ukončení samostatných letů po okruhu a s ohledem na změnu směru větru doporučil pro přistání použít RWY 33. Žák provedl na jeho radu průlet ve směru RWY 15, zatáčku o 180° a následné přiblížení na dráhu 33. Přiblížení na přistání žák provedl s klapkami, na rychlost 80 MPH. Dle příručky se doporučuje hodnota v rozmezí 60-70 MPH. Letoun dosedl na všechna kola podvozku. Ihned po dotyku se zemí došlo k odskoku. Tuto situaci žák nezvládl a došlo k dopadu na kolo předního podvozku a vylomení přední podvozkové nohy. Letoun zůstal na dráze opřen přední část.

³ Rozšířená pilotní praxe - citace: Vivat má výkon pouhých 65 koní a stoupání s otevřeným podvozkem je malé. Proto se zpravidla nedodrží ustanovení letové příručky zasouvat podvozek ve výšce 15 m , ale zpravidla se podvozek zavírá ve fázi počátečního stoupání, tzn. po rozletu, kdy je kluzák ve výšce cca 2 - 5 m nad VPD. S ohledem na dlouhý chod páky zatahování podvozku ve směru dopředu se může stát zejména menším pilotům, že při zasouvání podvozku současně mírně potlačí, což může vést až k střetu se zemí.

Při ohledání letecké nehody bylo konstatováno, že došlo k poškození motoru, motorové přepážky, zničení vrtule, poškození křídla a ocasních ploch. Dále byla vylomena přední podvozková noha, od které se oddělilo kolo.

Pilotní žák byl k provedení letu způsobilý. Letoun měl platné OLZ a k provedení letu byl způsobilý. Zákonné pojištění bylo platné. Stav letiště neměl vliv na vznik letecké nehody. Na vznik LN měla vliv náhlá změna meteorologické situace. Vzhledem k tomu, že byl všední den, nebyla LKSZ poskytována služba AFIS.

Příčinnou letecké nehody bylo nezvládnutí techniky pilotáže žákem při přistání ve ztížených meteorologických podmínkách. Spolu působící příčinou vzniku LN byla malá zkušenost pilotního žáka. Svou úlohu mohla sehrát i skutečnost, že jeho instruktor včas nezareagoval na změnu počasí. Jeho doporučení, aby pilotní žák ukončil cvičení, tak přišlo pozdě. Opatření ke zvýšení bezpečnosti při výcviku bylo ponecháno na provozovateli.

5.2.1 Seznam faktorů⁴

12242100 Flight crew's control of the aircraft's alignment with the runway

52021100 Clear air turbulence

52021700 Other wind/turbulence

52020800 Vertical gusts

52020600 Windshea

103050000 Psychological-skill/technique/ability

⁴ U seznamu faktorů jsou uvedeny identifikátory dle ICAO / ADREP

5.3 OK-2666, [10]

Člen AK Kralupy se soukromým kluzákem Standard Cirrus CS 11-75 L rejstříkové značky OK 2666, se soutěžním znakem DZ, se účastnil letecké soutěže SAFARI pohár 2012, konané na letišti Dvůr Králové nad Labem.



Obr. 5-2: Místo dopadu kluzáku OK-2666

Při této nehodě došlo ke srážce dvou kluzáků za letu. Po provedení vzletu k soutěžní disciplíně, v okolí Dvora Králové vyhledávali výstupné proudy a vyčkávali na otevření startovní pásky. Kluzáky se srazily, když pilot kluzáku SZD 48 (startovní znak VS) kroužil ve společném výstupném proudu a do stejného prostoru na stejné výšce letěl pilot kluzáku Standard Cirrus CS 11-75 L (startovní znak DZ). Nárazem se na kluzáku DZ roztříštilo zasklení kabiny a začal prudce klopit. Pilot kluzáku DZ rozeplnul pásy a vypadnul z kabiny. Přistál na záchranném padáku bez zranění a svoji situaci ohlásil telefonem. Kluzák DZ ve vývrtce na zádech narazil do země. Pilot kluzáku VS po srážce pokračoval v letu směrem k LKDK, rádiem na kmitočtu AFIS LKDK ohlásil srážku a bez problémů přistál na LKDK.

Při posuzování, proč se dva říditelné kluzáky srazily za podmínek VMC, které dovozovaly vidět a vyhnout se jinému letadlu, komise posuzovala charakter vzájemného přibližování kluzáků a postup pilotů při uplatnění zásad vyhýbání se srážkám⁵. Od obou pilotů se podle všeobecných pravidel vyhýbání se srážkám požadovala bdělost, aby bylo možné zjistit nebezpečí srážky a provést manévry pro vyhnutí se při aplikaci pravidel létání kluzáků ve

⁵ Piloti, létající ve společném výstupném proudu musí dodržovat stejný smysl (směr) kroužení a bezpečné rozstupy. Smysl kroužení určuje pilot kluzáku, který začal kroužit jako první. Povinností níže kroužícího pilota je udržovat v zorném poli kluzák kroužící před ním na stejné úrovni nebo na úrovni vyšší. Pokud pilot kluzáku při ustředování není schopen dodržovat uvedené podmínky, musí společný výstupný proud opustit. Stoupá-li kluzák rychleji než kluzák nejbližší vyšší, musí jeho pilot upravit let tak, aby neztratil druhý kluzák z dohledu, přičemž musí dodržovat rozstup, který nevytváří nebezpečí srážky.

Krouží-li kluzáky ve dvou výstupných proudech, nesmí se jejich dráhy křížit a musí mezi sebou dodržovat bezpečnou vzdálenost.

výstupných proudech. Z výpovědi pilotů vyplynulo, že ani jeden z nich si nebyl přímo vědom potenciálního nebezpečí srážky a neprovedl žádný manévr k vyhnutí.

Oba piloti byli způsobilí letu. Meteorologické podmínky neměly vliv na pozorování pohybu kluzáků a umožňovaly včasné vyhnutí. Piloti letěli v oblasti, kde velký počet kluzáků využíval termických proudů, což kladlo zvýšené nároky na udržení bezpečných rozstupů. Aerodynamické síly vzniklé v důsledku srážky a rozbitého krytu kabiny pravděpodobně způsobily, že pilot nemohl zásahem do řízení zabránit klopení kluzáku DZ. Povaha nebezpečné situace vedla pilota k rozhodnutí opustit kluzák DZ na záchranném padáku. Kluzák DZ přešel do vývrtky, pravděpodobně na zádech a v této poloze dopadl na zem.

ÚZPLN nevydalo žádné bezpečnostní doporučení.

5.3.1 Seznam faktorů

52031100 Sun glare

103040900 Psychological-attention - other

103040400 Psychological-boredom/monotony

103040700 Psychological-fascination/fixation/channelized attention

6 INDIKÁTORY BEZPEČNOSTI

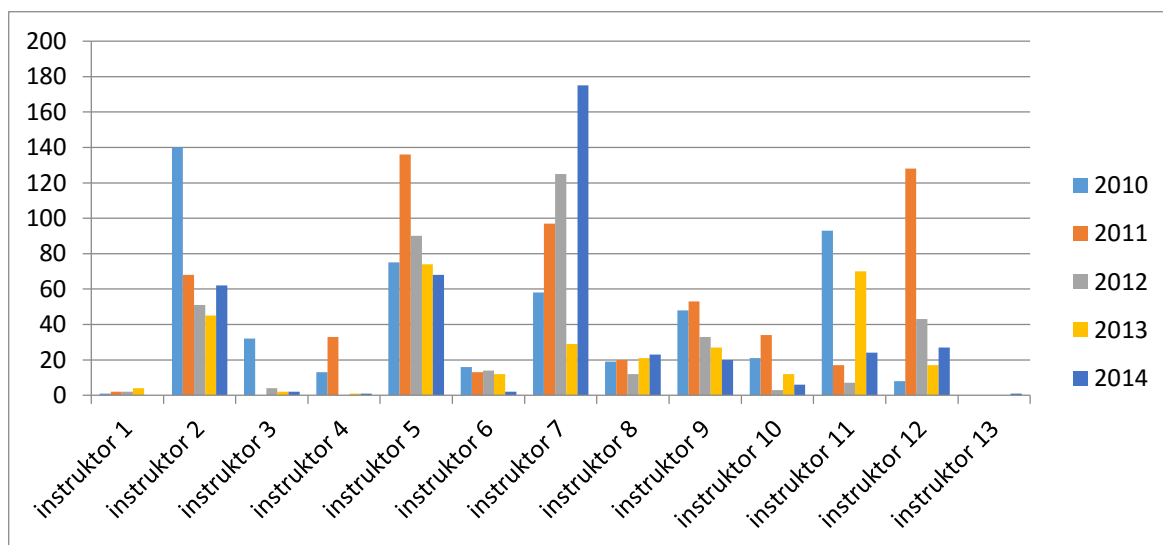
Indikátory bezpečnosti jsou údaje vyjadřující míru dosažené bezpečnostní výkonnosti systému. Vyjadřuje se zpravidla četností výskytu nebezpečné události v čase.

6.1 INDIKÁTOR SKLADBY ČLENSKÉ ZÁKLADNY Z POHLEDU ZKUŠENOSTÍ A LETECKÉ AKTIVITY

Piloti motorových letounů jsou zpravidla absolventy letecké školy AK Kralupy, ve které začínali jako piloti kluzáků a kvalifikaci PPL(A) získali dříve v této letecké škole Aeroklubu Svazarmu Kralupy nad Vltavou, nebo v současnosti v jiném aeroklubu, nebo komerční letecké škole. I když AK Kralupy nemá leteckou školu pro výcvik pilotů PPL(A), má mezi svými členy zkušené instruktory a examinátory, kteří případně nově příchozí členy po odborné stránce prověří.

6.1.1 Plachtařské létání

Aeroklub Kralupy má k dispozici od roku 2010 až po současnost 13 instruktorů, z nichž dva jsou pověřenými inspektory. Do budoucna se zatím neplánuje mít v AK další pověřené inspektory. Noví instruktoři se v AK školí zhruba jednou za osm let. V roce 2010 se účastnili dva členové AK výcviku instruktorů v letecké škole ve Vrchlabí. Dle grafu je vidět jak se jejich aktivita při výcviku žáků zvyšovala. Aktivnějšímu zapojení instruktorů v produktivním věku do výcviku nových žáků, brání jejich pracovní vytížení. Menší aktivita instruktorů je způsobena odchodem členů AK za prací do zahraničí, kde piloti létají u leteckých společností, dalšími aspekty jsou rodina a zdravotní komplikace.



Obr. 6-1: Aktivita plachtařských instruktorů

Dle grafu vyplývá, že v současné době stačí na provozování výcvikových letů na kluzácích stabilní dva instruktři. Od roku 2010 se nejvíce na výcvikových letech podílí instruktor s číslem 5, což je v tomto případě nejmladší instruktor AK., který v roce 2010 získal kvalifikaci instruktora.

V případě většího nárůstu žáků by ovšem vyžadovalo i větší aktivitu instruktorů.

6.1.2 Motorové létání

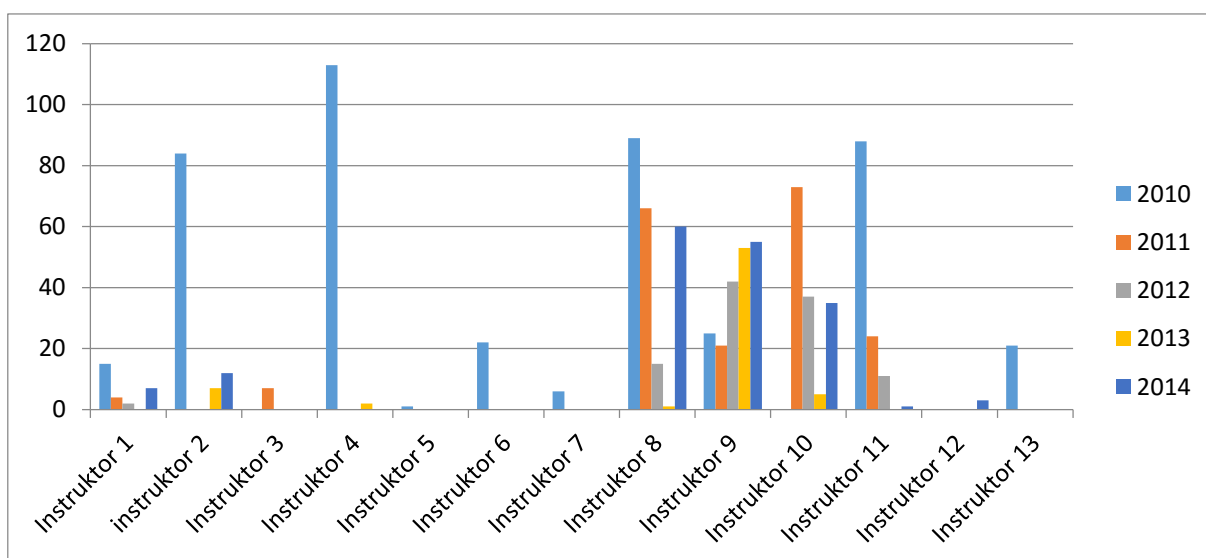
Pro potřeby této analýzy zahrnuje motorové létání v tomto dokumentu kategorie letadel: letouny, sportovní létající zařízení a motorizované větroně.

Aeroklub Kralupy neškolí vlastní motorové piloty a přebírá za tímto účelem absolventy pilotního výcviku v komerční letecké škole na základě doporučení tamních instruktorů.

Snížení počtu instruktorů v průběhu 5 let je způsobené:

- přechodem některých členů AK Kralupy do letecké školy FFF, kde létají jako instruktři,
- menší flotila motorových letadel,
- zvýšení cen za letovou hodinu,
- malý zájem členů AK o motorové létání.

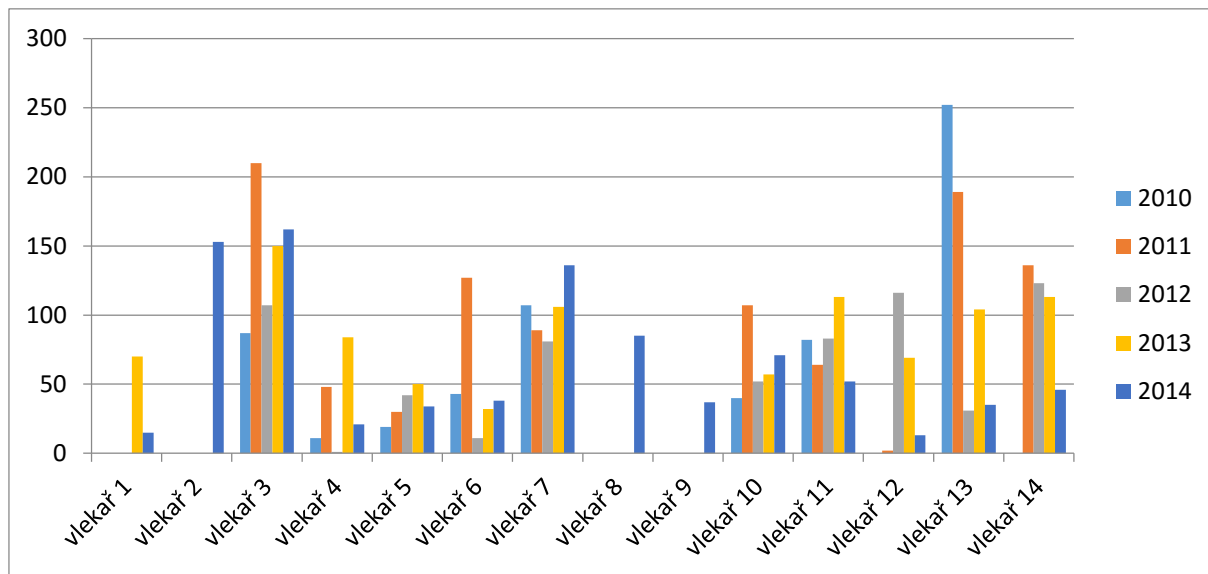
Aeroklub v současné době neposkytuje výcvik na motorových letadlech, neboť nemá patřičné oprávnění. Motoroví instruktři – examinátoři můžou pouze poskytnout lety v rámci přezkoušení pro udržení kvalifikace.



Obr. 6-2: Aktivita motorových instruktorů

Vlekaři

AK Kralupy má ve své členské základně početné zastoupení pilotů s kvalifikací vlekaře.



Obr. 6-3: počet vlekařů

V důsledku navyšování počtu jednotlivých vlekařů se sice snižují počty startů vlekařů, nicméně počet vzletů vlekařů nemá žádný negativní dopad na bezpečnost. Díky dostatečnému počtu vlekařů, AK nemá problém s aerovlekovým výcvikem či s vlekáním kluzáků do termiky nebo na jiné cvičné (přezkušovací) lety.

6.2 INDIKÁTOR STABILITY ČLENSKÉ ZÁKLADNY

Indikátor stability členské základny stanovujeme z důvodu bezpečnosti ovlivněné finančním řízením AK, který je jedním z problémů řešení dilema 2Ps. Jedná se o souvislost mezi velikostí členské základny a velikostí provozních nákladů, spojených s údržbou areálu a letadel bez ohledu na jejich nálet.

Členská základna aeroklubu Kralupy podléhá přirozenému vývoji. Aeroklub nepořádá žádné náborové akce, proto je roční přírůstek členů nízký, nicméně jedná se o jedince zpravidla s vážným zájmem o létání, u kterých je velká pravděpodobnost že u létání zůstanou.

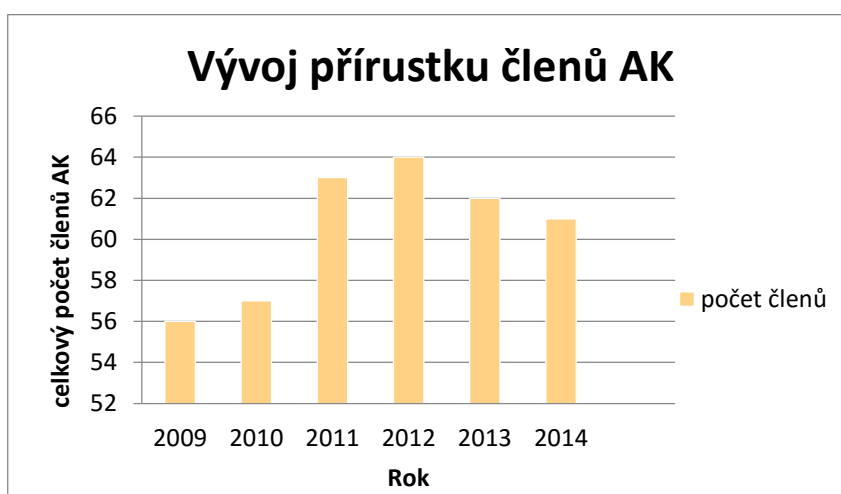
Umístění letiště na odlehlem místě se nepříznivě podílí na nižším počtu mladých zájemců o létání a členství v AK.

Přirozený vývoj pilota letce je zpravidla žák - výkonný plachtař - instruktor. V případě mladých instruktorů dochází cca v 35 letech věku k přirozenému útlumu činnosti AK v důsledku rodinné situace a nastává okamžik potřeby obnovy instruktorského sboru, ať už z řad starších členů, nebo z řad mladých plachtařů.

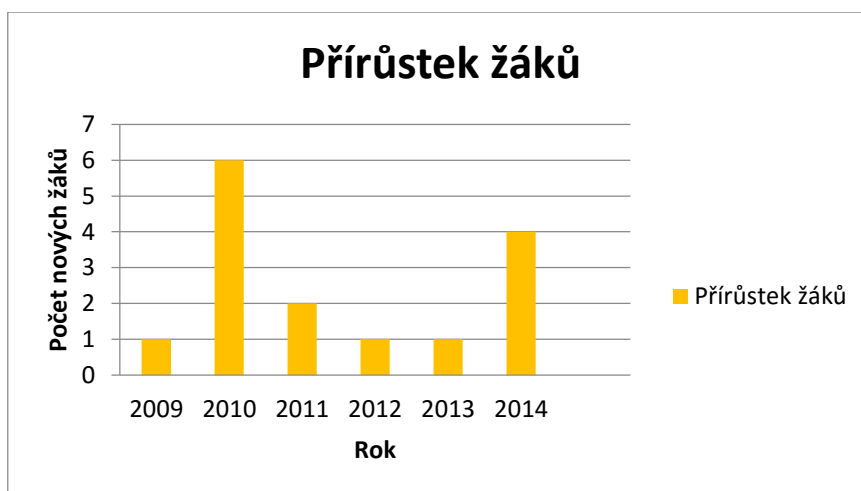
6.2.1 Vývoj přírůstku členů

Z grafu na Obr. 6-4 je patrné, že vývoj členské základny za poslední tři roky klesá, nicméně k nárůstu členů dochází spíše skokově, viz rok 2011. Z porovnání grafů Obr. 6-4 a Obr. 6-5 je evidentní jednoleté zpoždění mezi nárůstem počtu členů a počtu žáků, což je způsobeno roční čekací lhůtou nových členů na řádné členství v AK.

Dalším závěrem, který je možné vyvodit z těchto grafů je, ačkoliv grafy popisují jen velmi krátké období, že členská základna AK je relativně stabilní a dlouhodobě⁶ kolísá mezi 50 až 60 létajícími členy.



Obr. 6-4: Vývoj členské základny



Obr. 6-5: Přírůstek nových žáků

⁶ Počet členů je dlouhodobě sledován, nicméně neexistují žádné doklady a toto tvrzení se opírá o paměť členů AK.

6.3 INDIKÁTOR SLEDOVÁNÍ ÚDRŽBY LETADEL

Osoba zodpovědná za zachování letové způsobilosti je v současné době neobsazena. Souvisí to zejména s nezbytností mít potřebnou kvalifikaci, časovou náročností administrativních prací a velikostí flotily AK. Administrativní činnosti spojené se zachováním letové způsobilosti lze sice převést na někoho jiného, nicméně všechny formuláře pro zachování/obnovení letové způsobilosti musí být potvrzeny osobou pověřenou, tzn. osobou s platným průkazem technika údržby dle předpisu L1, nebo PART

6.4 INDIKÁTOR DŮLEŽITÉ FLOTILY

Důležitá flotila jsou letadla a letouny, které mají zásadní vliv na provoz. V případě AK Kralupy je možné rozlišovat důležitou flotilu motorovou a bezmotorovou.

Motorová flotila je tvořena letouny typu Z -226MS, Z -43, WT-9 Dynamic a L-13SW Vivat . Letoun WT-9 Dynamic je sportovní létající zařízení a spadá jak z hlediska provozu tak z hlediska pilotních kvalifikací pod Leteckou Amatérskou Asociaci České republiky. Letoun L-13 SW Vivat je motorizovaný kluzák, který je možné létat s jak s pilotní kvalifikací PPL(A), tak s pilotní kvalifikací TMG. Zbylé dva typy z Otrokovické továrny Zlin Aircraft, je možné létat pouze s kvalifikací PPL(A) nebo vyšší⁷.

Bezmotorová flotila AK Kralupy je tvořena kluzáky L-23 Super Blaník, L -33 Sólo, Grob G -102 Astir CS, SZD-48 Jantar Std. III a ASW-20.

Do důležité flotily jsou v AK Kralupy zařazeny letouny Z -226MS a WT-9 Dynamic, neboť se jedná o vlečné stroje, bez kterých by byl provoz kluzáků na letišti omezen pouze na navijákové starty, které však jsou náročné na počet osob nutných k provozu. Z kluzáků jsou do důležité flotily zařazeny dvoumístné kluzáky L-23 Super Blaník, neboť na těchto univerzálních kluzácích probíhá základní výcvik, povinné a přezkušovací lety na začátku každé sezóny. Z hlediska četnosti provozu není do důležité flotily zařazen motorizovaný kluzák L-13SW Vivat, který je jediným zástupcem této kategorie ve flotile AK Kralupy.

Pasivní zajištění - Pojištění

V AK Kralupy se pojišťuje celá flotila letadel na začátku roku. Pojištění se skládá z pojištění z odpovědnosti třetím osobám, tzv. povinné pojištění a z havarijního pojištění. Povinné pojištění se u všech letadel sjednává na celý rok. Havarijní pojištění se sjednává pouze na

⁷ Od roku 2015 se zavádí nové pilotní kvalifikace dle předpisu JAR-FCL. Nové kvalifikace Light Aircraft Pilot License (LAPL) umožňují provádět zkrácený výcvik bez možnosti pokračovat ve výcviku obchodního pilota. Tyto nové kvalifikace mají rovněž nižší nároky na zdravotní způsobilost pilota.

období, kdy je zvýšená pravděpodobnost přistání do vzrostlého porostu⁸. Zpravidla od poloviny května do poloviny srpna. Soutěžní letadla mají sjednáno individuální pojištění pokrývající soutěžní období.

Aktivní zajištění

Aktivní zajištění důležité flotily je výběr osob, kterým je umožněno létat na jednotlivých typech.

V AK Kralupy je relativně stálá členská základna. Piloti v AK Kralupy zpravidla projdou výcvikem v letecké škole AK Kralupy a jejich pilotní schopnosti a návyky jsou vedoucímu letového provozu, jeho zástupcům a instruktorům dobře známy. Letecká škola AK Kralupy umožňuje výcvik pouze pro vlastní členy a to pouze v kvalifikacích GLD, TMG. Půjčování kluzáků vlastním členům je relativně bez rizika. V případě pilotního pochybení, které nezpůsobí žádnou škodu, je s pilotem provedeno metodické přezkoušení. Největším rizikem je půjčování výcvikového letadla pilotním žákům na první samostatné lety, nicméně při těchto letech nese veškerou zodpovědnost za bezpečné provedení letu instruktor.

6.4.1 L- 23 Super Blaník



Obr. 6-6: L-23 Super Blaník (Foto: AKDK)

⁸ Pojišťovny umožňují uzavírat havarijní pojištění na období kratší než 12 měsíců, nicméně zajišťovatel tyto pojistky neuznává, neboť se jedná o spekulativní jednání pojistníka, které zvyšuje v pojistných modelech pravděpodobnost nehody, resp. pojistného plnění. Proto pojišťovna v případě pojistné události s pojistným plněním uzavře dodatečně pojistnou smlouvu na zbytek roku a škoda se navyšuje o pojistnou částku na zbytek roku. Pojistník zaplatí pouze předem smlouvenou částku za havarijní pojištění.

Výcvikový kluzák L-23, viz Obr. 6-6, je pro plachtaře v Aeroklubu v současné době jeden z nejdůležitějších kluzáků. Kluzáky byly zakoupeny v polovině 90. let formou akcí a dražeb.

V AK Kralupy jsou v současné době tři kluzáky L-23 Super Blaník. Jedná se o jediný typ dvoumístných kluzáků v AK Kralupy a jeho vyřazení z provozu z podobných důvodů jako byly u L-13 Blaník by zastavil veškerý výcvik v AK, stejně jako by nebylo možné obnovovat a prodlužovat kvalifikace pilotů kluzáků. Z těchto objektivních důvodů přednesla rada AK členské základně návrh na odprodej alespoň jednoho kluzáku L-23, tak aby v případě uzemnění typu nebyla narušena činnost klubu. Kluzák bude výhledově nahrazen jiným typem kluzáku nejlépe z kompozitních materiálů. Mezi uvažované, cenově dostupné kluzáky patří starší kluzáky německé výroby typů: Twin Astir II/III, ASK-21, DG-500, DG-1000 a DuoDiscus.

Závady na L-23

- Poškození silentbloku ostruhového kolečka,
- závada na mikrofonu.

Poškození silentbloku ostruhového kolečka

Poškození ostruhového kolečka patří mezi nejčastější poruchy (závady). Nejčastější příčinou poškození je tlačení kluzáku pozadu, kdy dochází k vyvracení uložení ostruhy, nebo dosednutím při přistání na ostruhu, kdy dochází k nadměrnému namáhání silentbloku.

Silentblok ostruhového kolečka nelze nahradit jiným dílem jiného výrobce. U L-13 Blaník je namísto ostruhového kolečka použita pevná ostruha, která je méně náchylná na poškození provozu.

V případě zjištění závady je kluzák L-23 okamžitě odstaven z provozu a další piloti jsou informováni formou sdělení na informační nástěnce v prostorách provozní budovy AK Kralupy na letišti Sazená. Technik údržby daného letadla, nebo osoba pod dozorem technika provede výměnu dílu.

Pokud kluzák nebude včas odstaven z provozu může dojít k poškození překrytu ostruhy, v horším případě může dojít k poškození ostruhové přepážky a poškození žebra zavěšení SK, případně SK. Poškození překrytu ostruhy není závažné riziko, oprava překrytu je levná. Poškození přepážky představuje nutnost zásahu do konstrukce a oprava je tudíž nákladnější. Ani v jednom případě nedochází k ohrožení života posádky.

K ohrožení života může dojít v případě nesprávné provedení předletové prohlídky kluzáku pilotem a odstartuje s poruchou, která může vést k zablokování kormidla při vývrtce apod.

Závada na mikrofону

závadu mikrofónu lze rozdělit na dva případy. Nechtěné odpojení mikrofónu a na poškozený přívodní kabel.

Závada mikrofónu patří mezi relativně časté. Je způsobena u Blaníků L-13, L-23, kdy zadní pilot při nasedání/vysedání nechtěně odpojí konektor mikrofónu předního/zadního.

Poškozený přívodní kabel se nejčastěji vyskytuje na zadním sedadle a je způsoben neopatrným nasedáním instruktora / cestujícího. Je to způsobené nevhodnou konstrukcí uchycení mikrofónu.



Obr. 6-7: Opatřebení zadního mikrofónu u L-23 (Foto: Aleš Vyhnal, AK)

Díl mikrofonu případně celého jeho uchycení je možné nahradit husím krkem, který umožňuje snazší manipulaci s mikrofonem (Obr. 6-8

Pokud se jedná o kluzák, který je používán pro sólové lety, není nutné okamžité odstavení kluzáku z provozu, nicméně závadu je vhodné co nejdříve odstranit.

V situaci, kdy se závada stane během výcvikového letu, kdy pilot - žák není schopen odhalit případné hrozící nebezpečí, instruktor nemůže zabránit případnému nebezpečí informováním o vlastní poloze a záměrech.



Obr. 6-8: Mikrofon s „husím krkem“ (Foto: <http://www.lxavionics.co.uk>)

6.4.2 Vlečný letoun Dynamic

Vlečný letoun Dynamic byl zakoupen do AK v roce 2010. Jedná se o sportovní létající zařízení (SLZ), které bylo zakoupeno za účelem snížení nákladů na aerovleky pro plachtaře.

Jeho zvýšená poruchovost s ohledem zbytek flotily je dána zejména charakterem jeho využití.



Obr. 6-9: WT9 Dynamic (FOTO: Lukáš Fiala, AK)

Závady na Dynamicu

- Defekt hlavního kola podvozku,
- výměna pouzdra přední nohy,
- zkroucený disk předového kolečka, - oprava výměnou za nový kus
- výměna snímače celkového tlaku,
- brzdíč pevného podvozku,
- díra ve výfuku,
- poškození vrtule

Pokud se jedná o jednoduché opravy typu výměna, montáž/demontáž, čištění znečištěných dílů, provádí se tato údržba v rámci brigádnických hodin.

Defekt kola hlavního podvozku

Defekt hlavního kola podvozku se v AK Kralupy vyskytuje poměrně často.

Závada zjistitelná pohledem při předletové prohlídce, nebo při přistání, kdy letoun začne zatáčet na stranu, kde je píchlá pneumatika. Letadlo v tomto případě je nedůvěryhodné při startu a přistání.

Při zjištění závady pilotem, ihned se ohlásí mechanikovi AK a je uskutečněná oprava výměnou duše a pneumatiky.

V případě nezjištění závady může dojít k poškození krytu hlavního podvozku, který je v našem AK trvale demontován, tak aby nedocházelo k jeho poškození.

Výměna pouzdra přední nohy

V AK se výměna přední nohy uskutečnila v uplynulých pěti letech pouze jednou, nicméně u jiných provozovatelů se závada vyskytuje častěji.

V tomto případě došlo ke ztrátě dvou šroubů, které drží pouzdro přední nohy ve správné poloze a následně došlo k nesymetrickému opotřebení pouzdra podvozkové nohy a jeho vypadnutí.

Závada byla zjištěna při předletové prohlídce, kdy byla zpozorována nezvyklá poloha podvozku.

V případě neobjevení závady by došlo ke zborcení přední podvozkové nohy, což by mohlo vést k následnému poškození vrtule a v horším případě i k poškození motoru.

Zkroucený disk předového kolečka

Jedná se o výjimečnou závadu způsobenou chybou pilotáže. Závada se mohla stát v důsledku tvrdého přistání.

Závada byla pozorována v provozu, kdy při každém vzletu a přistání byly pozorovány vibrace v nožním řízení.

Oprava výměnou za nový kus

Výměna snímače celkového tlaku

Při manipulaci s letadlem v hangáru, došlo k vylomení snímače celkového tlaku manipulující osobou.

Brzdíč pevného podvozku

Závada se stala pouze jednou. Před pojížděním nebyly řádně provedeny všechny úkony, v tomto případě neodbrzdění parkovací brzdy. Při pojíždění nebo při vzletu došlo k zapečení brzdového válce a letoun stále přibrzdřoval.

Díra ve výfuku

Již v minulosti byla závada na tomto letounu. Závada byla zjištěna pilotem, který letěl z letiště Plasy na letiště Sazená a během letu zpozoroval neobvyklé zvuky vycházející

z motorového prostoru. Po přeletu na letiště Sazená ihned informoval leteckého mechanika AK Kralupy, který má letoun na starosti. Po prohlídce letounu byl zjištěn prasklý výfuk. Všichni piloti daného letounu byli informováni formou sdělení na informační nástěnce v prostorách provozní budovy AK Kralupy na letišti Sazená.



Obr. 6-10: Díra ve výfuku WT9 Dynamic (Foto: Martin Petrželka, AK)

Poškození vrtule

Zpravidla při vzletu z nesečených ploch, kdy dochází k poškození konců listů. Vrtule je pravidelně servisována u výrobce. Tomuto typu lze předcházet důsledným sečením VPD nebo instalací vrtule s ocelovou náběžnou hranou. Oprava konců vrtule není nákladná.

6.5 FAKTORY

V následujících tabulkách jsou shrnuty faktory, které se podílejí na leteckých nehodách, incidentech či jiných případech, které se udály v AK. Jsou tam zahrnuty i faktory, které jsou možné / pravděpodobné, že by se mohly stát. Při popisu faktorů je využito ADREP / ICAO [14], [15] – databanka slovníku událostí, kde každý faktor má přiřazený unikátní identifikátor.

Při ohodnocování rizik jsem využila teorie viz tabulky v kapitole 3.2. Jedná se pouze o můj odhad.

Nebezpečí (událost)	Riziko	Ohodnocení rizika	Explanatory factors, viz 6.5.2	Descriptive factors, viz 0
Intenzivní brzdění při přistání	Smyk - prodloužení dojezdu dráhy, neovladatelnost	3E	103050000	12240000

Nebezpečí (událost)	Riziko	Ohodnocení rizika	Explanatory factors, viz 6.5.2	Descriptive factors, viz 0
	Svlečení kolečka - poškození podvozku, vyjetí z dráhy			
	Poškození předového podvozku			
	Poškození vrtule (u letadel s tricyklem)			
Odskok	Poškození podvozku	3E		
	Poškození nosné konstrukce			
Vyplavání	přistání mimo dráhu	3E		
	Odskoky			
Vysoké podrovnání	pád z větší výšky – poškození letadla	3E		
	jiná chyba při přistání			
	přistání mimo dráhu			
Chybná poloha letadla při dosednutí	přistání v "traverzu"	3E		12242400
	přistání s příčným náklonem – „hodiny“			
	Dosednutí na pomocný podvozek			

Tabulka 11: Společný faktor: Chybná technika pilotáže při přistání

Nebezpečí (událost)	Riziko	Ohodnocení rizika	Explanatory factors, viz 6.5.2	Descriptive factors, viz 0
Boční vítr	Podfouknutí křídla	3E		12240000
	Přistání mimo osu dráhy			
	Poškození křídla			
	Poškození podvozku			
	Vyjetí mimo dráhu			
Zhoršení dohlednosti	Přistání mimo dráhu	3E	105030900	50000000
	Sřet s překážkou (antény, kopec, sloupy a vedení vysokého napětí,...)			
	Srážka s jiným provozem			
	Ztráta orientace			
Húlava	Prosednutí v poslední fázi při přistání	3E		
	Náhlá ztráta vztlaku			

Tabulka 12: Společný faktor: Náhlá změna meteorologických podmínek

Nebezpečí (událost)	Riziko	Ohodnocení rizika	Explanatory factors, viz 6.5.2	Descriptive factors, viz 0
---------------------	--------	-------------------	--------------------------------	----------------------------

Střet za letu	Poškození vrtule	3E	-	44000000
	Poškození křídla			
	Poškození překrytu kabiny			
Střet na zemi	Poškození vrtule	3E		
	Přerušení vzletu a přistání			

Tabulka 13: Společný faktor: Fauna na letišti

Nebezpečí (událost)	Riziko	Ohodnocení rizika	Explanatory factors, viz 6.5.2	Descriptive factors, viz 0
Střet se značením VPD	Poškození vrtule	3E	105020000	44000000
	Poškození podvozku o světelné značení VPD			
Střet s odstavenou technikou	Poškození vrtule	3E		
	Poškození křídla			

Tabulka 14: Společný faktor: Překážky na letišti

Nebezpečí (událost)	Riziko	Ohodnocení rizika	Explanatory factors, viz 6.5.2	Descriptive factors, viz 0
Překročení letové obálky násobků	Poškození konstrukce letadla – ztráta stability	3C	300000000	12000000
Překročení MTOW	Překročení letové obálky násobků	3C	306010000	
Nedodržení předepsaných postupů	Poškození motoru vlivem nedostatečného chlazení / teplot	3C	103040000	12000000
	Střet se zemí v důsledku manipulace s ovládacími prvky blízkosti země při vzletu		103050000	
	Přistání se zasunutým podvozkem		103040000	
	Start s otevřenými brzdami (L-23, L – 13SW, ...)			
	Srážka s jiným provozem	3B	103040000	52030000

Tabulka 15: Společný faktor: Nedodržení předepsaných postupů

6.5.1 Descriptive factors – Popisují faktory – ADREP / ICAO, viz [14]

Descriptive factors - popisující faktory - popisují jak k mimořádné události došlo. Výčet z faktorů v této kapitole vychází z tabulek v kapitole 0.

12240000 Flight crew's aircraft handling

- 12241500 Flight crew's control of the aircraft's pull-up (Aircraft pull-up)
- 12241900 Flight crew's control of the aircraft's rotation (Aircraft rotation)
- 12242200 Flight crew's control of the aircraft's taxi speed (Aircraft's taxi speed)
- 12240200 Flight crew's control of the aircraft's airspeed (Airspeed)

- 12242100 Flight crew's control of the aircraft's alignment with the runway (Alignment with runway)
- 12240300 Flight crew's control of the aircraft's altitude
- 12240400 Flight crew's control of the aircraft's attitude
- 12241700 Flight crew's control of the aircraft's rate of descent
- 12240600 The rate of descent of the aircraft
- 12242700 Flight crew's control of the aircraft's directional movement (yaw)
- 12242600 Evasive maneuver
- 12240700 Flight crew's control of the flying speed of the aircraft
- 12240800 Flight crew's control of the aircraft's glide path
- 12241000 Flight crew's control of the aircraft's lateral movements (roll)
- 12241400 Flight crew's control of the aircraft's longitudinal movement (pitch)
- 12240100 Flight crew's control of the aircraft
- 12241800 Flight crew's recovery/remedial action
- 12242400 Flight crew's control of the aircraft's touchdown

50000000 Meteorological information generally

- 52000000 Relevant particular weather conditions (Weather conditions)
 - 52030000 Atmospheric restrictions to visibility (Atmospheric visibility)
 - 52020000 Wind
 - 52021100 Clear air turbulence
 - 52020500 Crosswind
 - 52020200 Gale
 - 52020300 Headwind
 - 52020900 Horizontal gusts
 - 52021000 Jet stream
 - 52021700 Other wind/turbulence
 - 52021900 Squall line
 - 52020100 Surface wind speed
 - 52020800 Vertical gusts
 - 52020600 Windshear
 - 51000000 Weather observation
 - 51020000 Meteorological service equipment
 - 51010000 Weather information provision

52030000 Atmospheric restrictions to visibility (Atmospheric visibility)

- 52031100 Sun glare

12000000 Aircraft operation

- 12120100 Aircraft performance
- 12111900 Spiral
- 12112500 Vertical landing
- 100000218 Actual gross weight
- 12140100 Airspeed
- 12141800 Angle of attack
- 12141200 Dynamic load
- 12131000 Aircraft limitations
- 12234400 Flight crew's use of check lists
- 12234500 Flight crew's use of emergency check list
- 12234600 Flight crew's use of flight manual
- 12234700 Flight crew's use of performance data

44000000 Aerodrome equipment/facilities

- 44070000 Wildlife control equipment (animal and bird)
- 44130000 Runway/taxiway maintenance equipment
 - 44130200 Inspection vehicle
 - 44130100 Sweeper
- 44100700 Towing and parking equipment
 - 100000072 Aircraft parking equipment (chocks)
 - 100000070 Tow vehicle/tractor
- 100000089 Ground guidance vehicle (Follow Me)

6.5.2 Explanatory factors – Popisují faktory – ADREP / ICAO

Explanatory factors - vysvětlující faktory - vysvětlují z jakého důvodu (proč) k mimořádné události došlo. Výčet z faktorů v této kapitole vychází z tabulek v kapitole 0.

103050000 Psychological-skill/technique/ability

- 103050200 Psychological-airmanship
 - 103050201 Psychological-handling of aircraft
- 103050100 Psychological-technique

105030900 Meteorological knowledge

105020000 Recency factors

- 105020300 Recent experience with aerodrome (With aerodrome)

103040000 Psychological-attention, perception and monitoring

- 103040900 Psychological-attention - other
- 103040400 Psychological-boredom/monotony
- 103040700 Psychological-fascination/fixation/channelized attention

7 IMPLEMENTAČNÍ PLÁN

Na základě leteckých nehod (incidentů), které se staly členům aeroklubu, nebo na letišti Sazená nelze stanovit jednoznačný implementační plán. Z tohoto důvodu se jeví jako vhodné vytvořit implementační plán, který bude zohledňovat závady vzniklé na letadlech při běžném provozu, případně prohřešky proti pravidlům létání, definovaných v leteckých předpisech, zejména pak v předpise „L2“.

AK Kralupy, jakožto nesložité provozovatel by měl mít definováno vrcholové vedení, zejména osoby zodpovědné za letový provoz, pozemní provoz, výcvik posádek a zachování letové způsobilosti. Toto vedení by mělo stanovit politiku bezpečnosti. Řízení bezpečnosti v AK by mělo být na stejné úrovni jako ostatní důležité a nezbytné funkce (technické, finanční,...) v rámci celkového systému řízení.

7.1 DOKUMENTACE NEBEZPEČÍ

Vedení a ukládání formální dokumentace nebezpečí je nevyhnutelným požadavkem pro identifikaci nebezpečí. **Bezpečnostní informace** (analýza dat) a **bezpečnostní inteligence** (bezpečnostní informace, které byly potvrzeny a analyzovány v rámci provozního okolí) jsou spojeny, aby vytvořily **bezpečnostní znalosti**. Bezpečnostní znalosti by měly být zapsány v podobě formální dokumentace a nezůstávat pouze v hlavách zodpovědných osob. Formální shromáždění dokumentace je ochráncem stálosti informací. Neustálé shromažďování a formální řízení bezpečnostních znalostí vytváří **knihovnu bezpečnosti**. Nebezpečí musí být neustále identifikována prostřednictvím re-aktivních, pro-aktivních a prediktivních zdrojů a základních metod pro sbírání bezpečnostních informací.

V podmínkách AK Kralupy je možné vytvoření „safety boxů“ - Interní program hlášení událostí, do kterého by anonymně členové aeroklubu vložovali svoje připomínky nebo ohlašovali nebezpečné události během letového provozu. Jedná se o formu knihovny bezpečnosti, ve které budou zaznamenávány bezpečnostní znalosti. Aby systém fungoval a podával organizaci (AK) zpětnou vazbu je nezbytné jmenovat pověřenou osobou, která by případné ohlášené události zhodnotila a udělala z nich aplikovatelný závěr, avšak bez postihu osoby, které se událost týká. Ze zkušenosti komerčních provozovatelů letecké přepravy, u kterých je anonymní interní program zaveden, však vyplývá, že tento systém nefunguje, nebo je využíván sporadicky, viz [3].

Anonymní safety box může být vytvořen formou anonymní e-mailové schránky, do které se bude moci přihlásit každý z členů AK, tak aby mohl odeslat hlášení osobě zodpovědné za bezpečnost, nebo to může být vytvořené pomocí sešitu, do kterého se to zapíše ručně.

Dalším cílem této implementace je poučit členskou základnu z chyb ostatních (viníků - „anonymních“), tak aby k těmto chybám v budoucnu nedocházelo.

Teprve na základě dostatečně naplněné knihovny bezpečnosti, je možné ohodnotit (kvantifikovat) rizika jednotlivých událostí, viz Tabulka 4.

Na základě dosavadních zjištěných informací nelze v současné době vyhodnotit rizika, protože nejsou vedeny žádné systematické záznamy o nebezpečích.

7.2 IMPLEMENTACE DLE ZÁVAD NA LETADLECH

Další prvek, který ovlivňuje bezpečnost provozu je stav letecké techniky. I zde je možné vytvořit knihovnu závad a na základě analýzy znalostí závad předcházet závadám technického charakteru způsobených běžným opotřebením. Knihovna závad, vytvořená na základě zjištěných závad dle faktur AK, dotazem osob podílejících se na údržbě, by obsahovala tak málo statisticky / systematicky sledovaných dat, proto nelze přesně stanovit riziko. Riziko, je bez systematického vedení záznamů, možné stanovit pouze na základě paměti osob podílejících se na údržbě.

7.3 PREVENTIVNÍ INDIKÁTORY

7.3.1 Indikátor sledování flight crew's aircraft handling

Indikátor sledování ovládní letadla posádkou je stanoven na základě drobných poškození v důsledku chybné techniky pilotáže, viz kapitola 5.2.

7.3.2 Indikátor Meteorological information generally

Indikátor stanovený zejména na základě letecké mimořádné události OK-MRK, kdy pilotní žák při svém sólovém letu neobdržel včasné informace o změně směru větru, viz 5.2.

7.3.3 Indikátor Atmospheric restrictions to visibility (Atmospheric visibility)

Indikátor související s nehodou kluzáku OK-2666, který se během termického letu srazil s jiným kluzákem. Možným důvodem mohlo být oslnění sluncem, viz 5.3

7.3.4 Indikátor Aircraft operation

Indikátor stanovený na základě letecké mimořádné události L-13SW, kdy pilot nedodržel minimální výšku pro manipulaci s podvozkem, viz 5.1

7.3.5 Aerodrome equipment/facilities

Indikátor souvisí s možným výskytem překážek na letišti Sazená. Jedná se zejména o střet se zvěří / ptactvem nebo jinou pevnou překážkou související s letišťem, jako například vozidla, stříšky, praporky, traktor atd.

7.4 SYSTÉM VYHODNOCOVÁNÍ INDIKÁTORŮ BEZPEČNOSTI

Pro sledování a vyhodnocování indikátorů bezpečnosti by bylo vhodné zavést informační systém (databázi), do které by v každý letový den zapisovala osoba pověřená VLP, např. operátor služby RADIO, která by zaznamenávala faktory podílející se na událostech během letového dne.

Na základě záznamu v této databázi by se mohli vyhodnocovat četnosti jednotlivých událostí, resp. potenciál jednotlivých faktorů, v pravidelných intervalech. Z potenciálu jednotlivých faktorů je dále možné definovat nápravná opatření pro zmírnění potenciálu faktorů.

Pro zavedení pozitivní bezpečnostní kultury by bylo vhodné informovat o vyhodnocení faktorů členy AK např. na pravidelném zimním školení leteckého personálu.

7.5 ŘÍZENÍ LIDSKÝCH CHYB

Minimalizace lidský chyb

- Opakování (tréninky)
- Poskytnutí správných kontrolních listů, manuálů, map a další
- Efektivní komunikace

Behaviorální přístup (na základě jednání člověka) nám dává určitý návod na nápravná opatření, protože různé typy porušování postupů a chybového jednání může být spojeno s efektivními protipatřeními, uvedenými v následujících odrážkách:

- Pokud je problémem „chybování“, pozornost by měla být věnována výcvikovému procesu nebo postupům samotným. Také může být zlepšeno rozdělení postupů nebo znalostní úroveň pilotů. Relevantní otázka zde zní: Znají piloti patřičné postupy a rozumí jim?

- „Rutinní nekázeň“ může být výsledkem nedostatečného povědomí rizika mezi piloty, nebo samotné postupy mohou být příliš restriktivní. Zvláště pravidla, o kterých se piloti domnívají, že mají chránit spíše management společnosti, než je samotné, by mohla být zrušena, což by mohlo vyústit ve snížení počtu postupů, které ale piloti budou chtít dobrovolně dodržovat. Relevantní otázka zde zní: Jsou všechny postupy relevantní?

- Faktory podporující „Situační nekázeň“ zahrnují časový tlak, vysokou pracovní zátěž, nerealizovatelné postupy, špatné podmínky, nedostatečný počet zaměstnanců a nedostatečnou supervizi. Často jsou tyto okolnosti managementem ignorovány až do doby, než se něco špatného přihodí, přičemž pravidla pak slouží managementu jako obrana. Trvalým řešením je pouze odbourání těchto faktorů. Relevantní otázka zde zní: Existují situace, ve kterých je nemožné dodržet postupy?

8 ZÁVĚR

System řízení, podobně jako jiné systémy, představuje nástroj, který se musí zapojit do současného provozu AK Kralupy. Základem této implementace bude zvládnutí procesu, a jak efektivně bude implementace působit na bezpečnost provozu letiště a jak se bude dodržovat navrhovaný systém vyhodnocování indikátorů bezpečnosti. V této práci byly navrženy indikátory bezpečnosti na základě reálných nebo potenciálních situací, které by mohly způsobit leteckou událost.

Navržené indikátory jsou společným jmenovatelem pro všechna uvažovaná rizika, ke kterým může dojít při běžném provozu AK, resp. na letišti Sazená. Na základě vyhodnocení faktorů uvedených v této práci, a které se budou sledovat po určitý čas (cca rok a déle), by se měly vytvořit bezpečnostní bariéry, které by měly napomoci předcházet výskytu nebezpečí.

Indikátor skladby členské základny a stability členské základny, byť nesouvisí přímo s bezpečností, resp. s faktory bezpečnosti, tak souvisí s ekonomikou provozu AK. Ekonomika AK však souvisí s definicí bezpečnostního prostoru od kterého se odvíjí míra možných investic do zvýšení bezpečnosti. Tyto indikátory však nebylo možné stanovit s dostatečnou přesností, neboť pětiletý cyklus je z hlediska členské základny v aeroklubu velmi krátká doba.

AK Kralupy má v současné době definováno vrcholové vedení ve formě radních (osob ve výboru). Toto vedení se však zabývá zejména běžnými provozními problémy, jako jsou údržba plochy, provozních budov a techniky. V AK jsou definovány funkce vedoucí letového provozu a vedoucího výcviku. Osoba zodpovědná za zachování letové způsobilosti je v současné době neobsazena. Souvisí to zejména s nezbytností mít potřebnou kvalifikaci, časovou náročností administrativních prací a velikostí flotily AK. Administrativní činnosti spojené se zachováním letové způsobilosti lze sice převést na někoho jiného, nicméně všechny formuláře pro zachování/obnovení letové způsobilosti musí být potvrzeny osobou pověřenou, tzn. osobou s platným průkazem technika údržby dle předpisu L1, nebo PART 66, což prakticky znemožňuje přenést zodpovědnost na osobu pověřenou AK. V AK byla snaha ustanovit administrátora letadel, což je člověk, který měl významně pomáhat při zachování letové způsobilosti letadel. Skončilo to pouze dopisováním deníkům a o stav techniky letadel se v průběhu sezóny starají jen do určité míry.

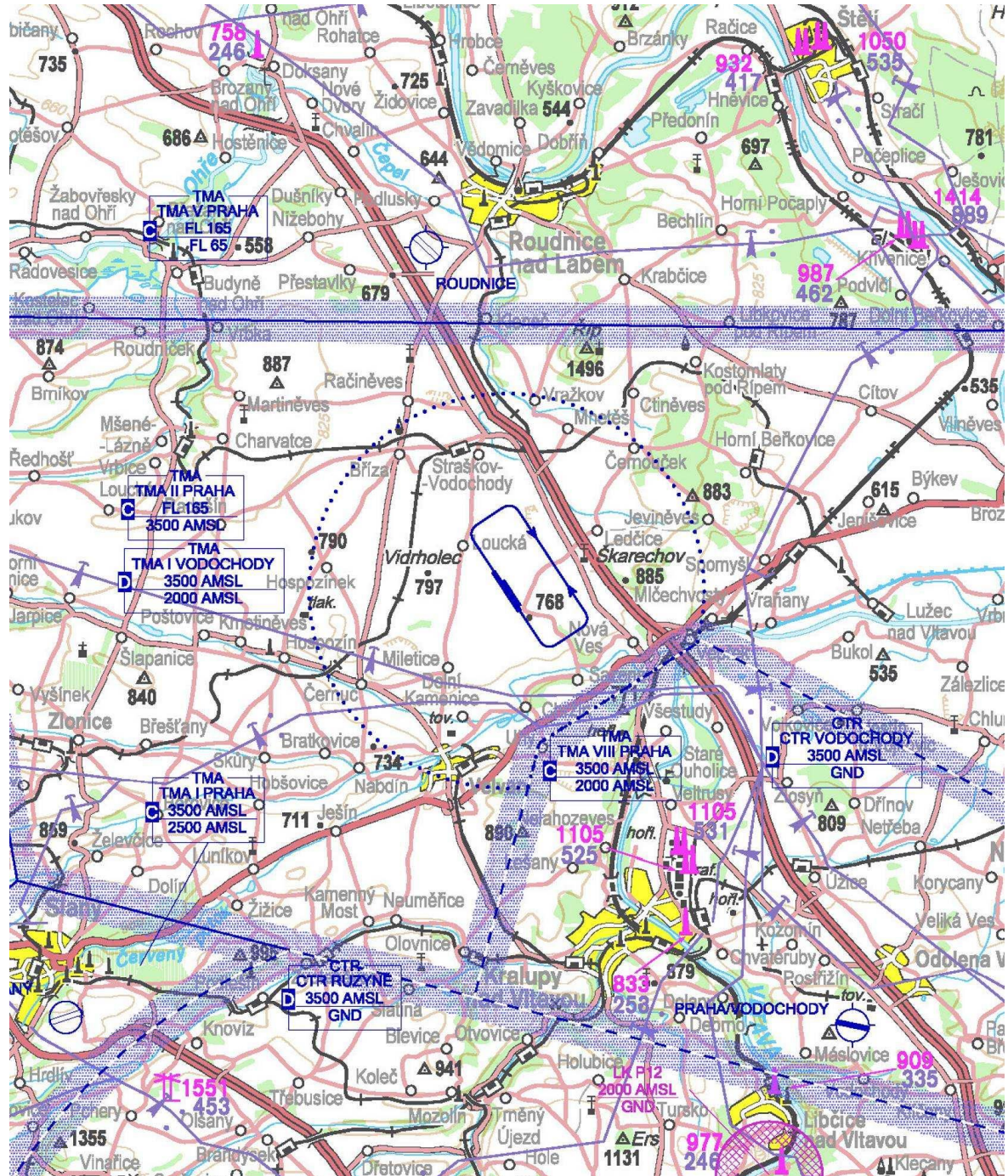
Přínosné by mohlo být vytvoření centrální knihovny bezpečnosti a závad napříč všemi aerokluby (provozovateli sportovních letadel), tak aby byla více zachována anonymita informátorů (svodka) a případné bezpečnostní znalosti by se tak mohly dostat k širší letecké veřejnosti.

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

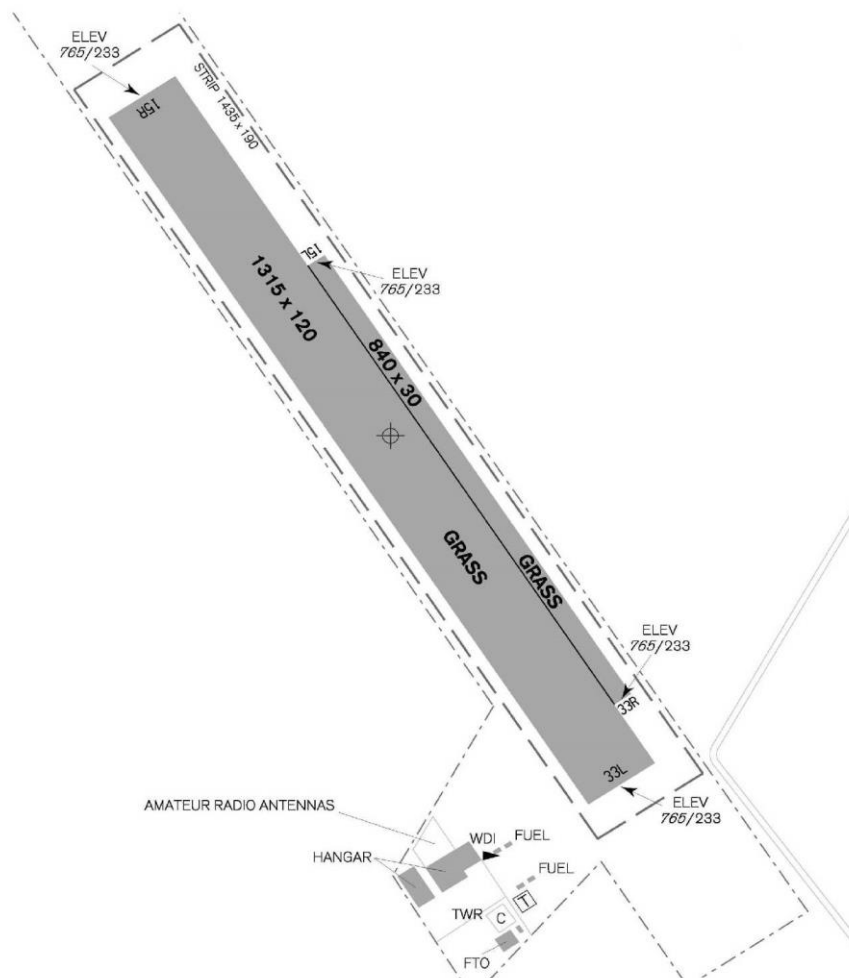
- [1] VLČEK, František. ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ. Poradní materiál k požadavkům ORO.GEN.200 Systém Řízení [online]. Praha, 2013, 25.3.2013, 103 s. [cit. 2015-05-01]. Dostupné z : <http://www.caa.cz/file/6472>
- [2] Safety Management Manual (SMM): DOC. 9859. ISBN 978-92-9231-295-4 . 2009. Dostupné z : <http://www.icao.int/Pages/default.aspx>
- [3] ŠALANDA, Michal. Zavedení systému řízení bezpečnosti u malého leteckého dopravce. Brno, 2008. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně.
- [4] TITĚROVÁ, Irena. Účetní závěrka: 2004 - 2014 [papír]. 2014 [cit. 2015-05-13].
- [5] LETECKÝ PŘEDPIS O ODBORNÉM ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD A INCIDENTŮ L 13. 28.376/01-220. MINISTERSTVO DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY Zpracovatel: Úřad pro civilní letectví, 2013.
- [6] VITTEK, Petter. Učební text k předmětu Bezpečnost a kvalita: Podle ICAO doc. 9859. Praha, 2009.
- [7] DLUHOŠ, Jakub. VLIV LIDSKÉHO ČINITELE NA NEHODOVOST MALÝCH LETADEL. Brno, 2013. Diplomová. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ, FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ LETECKÝ ÚSTAV. Vedoucí práce Jiří CHlebek. Dostupné také z : https://dspace.vutbr.cz/bitstream/handle/11012/25951/2013_DP_Jakub_Dluho%C5%A1_141965.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [8] AEROKLUB ČESKÉ REPUBLIKY. Přehled leteckých mimořádných událostí v roce 2010 [ln102.ppt]. Praha, 2011, 142 s. [cit. 2015-02-03].
- [9] AEROKLUB ČESKÉ REPUBLIKY. Přehled leteckých mimořádných událostí v roce 2007 [prehled-lmu-v-roce-2007.pdf]. Praha, 2008, 166 s. [cit. 2015-02-26].
- [10] ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD. Závěrečná zpráva: o odborném zjišťování příčin letecké nehody srážky kluzáku Standard Cirrus 11-75 L poznávací značky OK-2666 s kluzákem SZD 48 Jantar Standard poznávací značky OK-5259 Choustníkovo Hradiště dne 1 . 7 . 2012 [online]. Praha, 2012, 13 s. [cit. 2015-03-14]. Dostupné z : http://www.uzpln.cz/pdf/incident_xMhZgpw2.pdf
- [11] HEZKÝ, Vítězslav. ÚŘAD CIVILNÍHO LETECTVÍ. Vývoje bezpečnosti civilního letectví [online]. 2013 [cit. 2015-07-17]. Dostupné z : http://www.caa.cz/file/6450_1_1/
- [12] ŘÍZENÍ LETOVÉHO PROVOZU. VFR příručka: LKSZ - Sazená [online]. 2015 [cit. 2015-02-14]. Dostupné z : http://lis.rlp.cz/vfrmanual/actual/lksz_text_cz.html
- [13] FLY FOR FUN. Letecká škola FLY FOR FUN [online]. 2014 [cit. 2015-07-28]. Dostupné z : <http://www.flyforfun.cz/cs/o-nas-nase-letadla.html>
- [14] ICAO. ECCAIRS Aviation: Data Definition Standard [online]. 2013 [cit. 2015-08-14]. Dostupné z : [http://www.icao.int/safety/airnavigation/AIG/Documents/ADREP%20Taxonomy/ECCAIRS%20Aviation%201.3.0.12%20\(V4%20CD%20Descriptive%20Factors\).pdf](http://www.icao.int/safety/airnavigation/AIG/Documents/ADREP%20Taxonomy/ECCAIRS%20Aviation%201.3.0.12%20(V4%20CD%20Descriptive%20Factors).pdf)
- [15] ICAO. ECCAIRS Aviation: Data Definition Standard [online]. 2013 [cit. 2015-08-14]. Dostupné z : [http://www.icao.int/safety/airnavigation/AIG/Documents/ADREP%20Taxonomy/ECCAIRS%20Aviation%201.3.0.12%20\(V4%20CD%20Explanatory%20Factors\).pdf](http://www.icao.int/safety/airnavigation/AIG/Documents/ADREP%20Taxonomy/ECCAIRS%20Aviation%201.3.0.12%20(V4%20CD%20Explanatory%20Factors).pdf)

PŘÍLOHY

LETIŠTNÍ MAPA LKSZ - VOC



LETIŠTNÍ MAPA ADC



MOŽNÉ VSTUPUJÍCÍ FAKTORY

Faktory vyplívající z mezinárodního systému hlášení nehod známý pod zkratkou ADREP (Accident / incident Data Reporting Programme).

100000000 Lidský činitel

- Člověk – fyzické a smyslové vnímání
 - fyzické vlastnosti: věk (zpomalení reakční doby)
 - antropometrika osoby: výška, hmotnost, váha
 - smyslové vnímání: vidění, sluch
- fyziologie člověka
 - zdravotní stav
 - kondice
 - nemoc
 - alkohol, cigarety
 - stres
 - únava
- psychologie
 - činnost nebo nečinnost
 - chyba / opomenutí – např.: chybí jeden krok z kontrolního seznamu
 - chyba – udělají něco, bez uvědomění chyby
 - narušení postupu – úmyslné nedodržení pravidla
 - úmyslné narušení pravidel
 - špatné načasování akce – př.: příliš pozdě brzdění (příliš brzy)
 - chyba způsobená třetí stranou – cestující, pozorovatel
 - akční plánování
 - plánování letu – předletová příprava (množství paliva), změna plánu v reakci na počasí, ...
 - připravenost – náhradní letiště, znalost počasí, očekávána zátěž
 - plánování údržby – náhradí a náhradní díly, ...
 - zpracování akčních informací / rozhodování
 - akční rozhodování – s odstupem času se ukáže jako špatné
 - duševní schopnost – náročnost úloh z hlediska složitosti (záleží na jedinci)
 - porozumění – např.: komunikace (přízvuk, jazyk, nepochopení postupů,...)

- nedorozumění ze strany příjemce – nepochopení varování, instrukce, grafu
- návyk – zkontrolování úkonů před startem,...
- pozornost, vnímání a sledování
 - vnímání – rozpoznání nebo identifikace něčeho (nevnímají c to znamená)
 - sledování – displejů, oblohy, vizuální sledování v blízkosti letiště,...
- jednotvárnost
- rozptýlení – kdy pilot má práci a ATC ho volá
- technika a schopnosti
 - údržba – nedostatek praxe, zkušeností, znalostí
- získávání znalostí
- situační povědomí
 - prostorová dezorientace
 - geografická dezorientace
 - časová dezorientace
 - vizuální dezorientace
- osobnost a postoj
 - osobností faktory
 - agresivní osobnosti
 - asertivní osobnosti
- riskování
- nedostatek / nepřiměřená důvěř
 - důvěra v letadlo
 - důvěra v zařízení
 - nedostatek sebevědomí
 - nedůvěra v poskytnutých informací (meteo podmínky)
 - nedůvěra v řízení letového provozu
- zkušenosti, znalosti, nedostatečná kvalifikace, aktuálnost
 - zkušenost – neadekvátní
 - osobní zkušenost – počet nalétaných hodin za roka
 - zkušenosti na daným typu letadla
 - zkušenosti na daným letišti
 - aktuálnost – nedostatek příslušných zkušeností z důvodu nemoci, absence,...
 - nedostatečné nebo nepřesné znalosti – všeobecné, současné poznatky, regulační požadavky, letecké znalosti, systému letadla.

- Znalost procedur – znalost postupů a zásad společnosti, letových postupů, postupů ŘLP, letištních postupů, postupů údržby
- Znalost pravidel letu, samostatná příprava, meteorologická znalosti.

200000000 Člověk – prostředí

- Fyzické prostředí
 - Letiště, VDP – charakteristiky pojezdové a VPD, nejasné označení, překážky
 - Poskytování letových služeb – nesprávné poskytnutí informací, nedostatečné řízení letového provozu
 - poskytování informací o leteckém provozu – informace o počasí, letištní informace a další,
 - počasí a dohlednost
 - fyzický pracovní prostor – velikost pracovního prostoru, přístupnost pro údržbu, viditelnost z pracovního místa, kvalita vzduchu na pracovišti,, vnější tlak vzduchu, chladné / horké pracovní prostředí, světlo na pracovišti, odlesky na pracovišti, diskomfort kvůli vlhkosti, hluk, ozon, kouř, radiace, velké vibrace a další
- psychosociální faktory
 - pracovní uspokojení
 - morálka / motivace
 - kulturní aspekty
 - domácí aspekty – události v domácnosti, tlak rodiny, finanční aspekty, mezilidské konflikty, významná změna životní stylu, tlak okolí
 - nesterilní pracovní prostředí
- vedení společnosti, obsazení a regulační pravidla
 - tlak na dosažení výsledků – komerční tlaky, specifické problémy společnosti, problémy vedení a dohledu
 - manažerské tlaky
 - faktory ve vztahu k práci – vztah mezi vedením a zaměstnancem, protestní akce zaměstnanců, odbory nebo profesní skupiny
 - personální politika vedení společnosti – provozní personální politika, provozní řízení personální politiky, provozní podpora, politika nábory zaměstnanců, kombinace posádek, rozvržení posádek a jejich změny, seniorita / karierní vzestup

- faktory týkající se posádek - dočasný / neočekávaný nedostatek zaměstnanců, dočasný / neočekávaný mezery v dovednostech / kvalifikacích
- zásady a postupy dozorujícího úřadu
- provozní náročnost úloh
 - nároky na pracovní vytížení – pracovní přetížení, vysoká pracovní zátěž při výpadku zaměstnanců, pod zatížení – nízké pracovní nároky, změna pracovního zatížení, přídavná pracovní zatížení při neočekávaných zatíženích, dalších úlohách, administrativě, nesystematičnost, výjimečných situací a z nedostatku plynulosti leteckého provozu
 - časový tlak – časový tlak při letu, při řízení letového provozu, při údržbě, při práci v noci
- mentální tlak při normálních událostech
 - výcvik, přezkoušení nebo kontrolní situace – přezkoušení, kontrola nebo výcvikový postup,
 - různé provozní nároky úloh – způsobená jinými letadly, cestujícími, technickými problémy, pozemní manipulací, pozemními službami a technickou podporou

300000000 Člověk – hardware / software rozhraní

- Rozhraní mezi člověkem a zařízením
 - Vybavení pracovního prostoru – vzhled a ergonomie, osobní nepohodlí, varování, nestandardní ovladače, nevhodné vybavení
 - Neletové vybavení kabiny letadla – ergonomie dalšího vybavení letadla (sedačky pro posádku, mimo pilotů), pohodlí dalšího letadlového vybavení, rušivé varování od ostatní letadel, standardizace dalšího vybavení letadel
 - Vybavení pro údržbu letadel – návrh a ergonomie údržby
 - Vybavení ATC - ergonomie a návrh ATC vybavení
 - Vhodnost návrhu a ergonomie výcvikového vybavení
 - Vhodnost návrhu pro účely údržby
- Neadekvátní informace a zdroje údajů
 - Zdroje údajů – radarové informace, informace z odpovídače, lidský zdroj informací a další informační kanály
 - Komunikační prostředky – VHF frekvence, telefon, data link a další
- Rozhraní člověk a softwarem
 - Software – spolehlivost softwaru, použitelnost a ovladatelnost

- Automatické systémy
 - Filosofie návrhu automatizace – uživatelská přívětivost, povědomí jeho systému, generování dodatečné zátěže, kompatibilita se zařízením a vybavením, spolehlivost automatizace, nechtěná odpojení a vypnutí
 - Použití automatizace – výcvik použití, důvěra v automatizaci, užívání / nadužívání automatizace, spokojenost s automatizací
- Automatická varování
 - Varování v kabině – před pádem, před stříhem větru, TCAS, GPWS, podvozek
 - Varování řízení letového provozu – varování před srážkou, minimální bezpečné výšky
 - Ostatní varování
- Provozní materiál
 - Manuály, checklisty, grafy – manuály, postupy, nouzové postupy a nenormální postupy, mapy nebo grafy nebo jejich použití
 - Materiál údržby – karta úloh
 - Provozní dokumenty, grafy a postupy – poznámky a poradní materiály, další publikace, psaná omezení, příručky a manuály, další postupy, značení a další psané nebo tištěné informace

400000000 Člověk – systémová podpora

- Rozhraní mezi člověkem a postupy
 - Provozní procedury
 - Pohotovostní a nenormální procedury
 - ŘLP – standardní vybavení
 - Letištní procedury
 - Údržbové postupy – záznamy údržby
 - Postupy společnosti
 - Ostatní postupy
 - Praxe
- Výcvik
 - Základní výcvik – osnovy
 - Pokračovací výcvik
 - Výcvik na simulátoru
 - Výcvik na pracovišti
 - Pohotovostní výcvik
 - Výcvik posádek / týmů

- Další výcvikové aspekty – využití automatizace, použití map a grafů, využití návodů (manuálů) a další různé výcviky
- Další aspekty systémové podpory

Člověk – člověk

- Rozhraní mezi lidmi ve vztahu ke komunikaci
 - Ve vztahu k řeči / poslechu – komunikace mezi posádkou, letecká komunikace, komunikace se zemí, pozemní komunikace, jazyk, akcent, frazeologie, poslech, nejasnosti ve volacích znacích, vliv hluku, porozumění
 - Ve vztahu psaní / čtení – dokumentace, data link komunikace, sms komunikace, ručně psaný text, překlepy
 - Vizuelní signály – pozemní ruční signály
- Rozhraní mezi lidmi ve vztahu k interakci / týmových dovedností výcvik posádek / tým hospodaření se zdroji
 - Rozhraní mezi lidmi ve vztahu k týmových dovedností posádka / trénink řízení zdrojů – koordinace lidí, nekompatibilita lidí, důvěryhodnost, nárůst autority, nálada ve skupině, plánování týmu, řízení pracovního zatížení
 - Ve vztahu k formálnímu řízení
 - Ve vztahu ke změně týmu / posádce
 - Ve vztahu k dalším vztahům (interakcím)
- Ve vztahu k dohledu / kontrole
 - Ve vztahu k provoznímu dohledu
 - Ve vztahu dohledu během výcviku
 - Ve vztahu k řízení kvality
 - Ve vztahu ke standardům
- Ve vztahu k regulaci
 - Ve vztahu k regulačním postupům
 - Ve vztahu k regulačním standardům – návrhové / konstrukční standardy, certifikace
 - Regulace
 - Ve vztahu ke kontrolám
 - Ve vztahu ke sledování
 - Ve vztahu k dohledu
 - Ve vztahu k auditům
- Další mezilidská rozhraní