

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

Fakulta dopravní

Ústav letecké dopravy

**Porovnání státních programů a státních plánů  
bezpečnosti (SSP a SSp) zemí EU**

Bakalářská práce

Studijní program: Technika a technologie v dopravě a spojích

Studijní obor: Letecká doprava

Vedoucí práce: Ing. Peter Vittek, Ph.D.

Michael Trstřan

---

Praha 2016



K621..... Ústav letecké dopravy

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Michael Trst'an**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**B 3710 – LED – Letecká doprava**

Název tématu (česky): **Porovnání státních programů a státních plánů  
bezpečnosti (SSP a SSp) zemí EU**

Název tématu (anglicky): Comparison of State Safety Programmes and State Safety  
Plans in EU Countries

### Zásady pro vypracování

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

- Představení pohledu ICAO na SSP a SSp (ICAO doc. 9859 kapitola 4)
- Průzkum realizací SSP a SSp v rámci příslušného vzorku států
- Popis základních zdrojů dat a základních prvků zpracování bezpečnostních dat (SDCPS)
- Popis auditování nejdůležitějších oblastí (areas of concern) na základě data-driven přístupu (SDTOS)
- Vytvoření obecného modelu
- Vyhodnocení



- 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: ICAO. Safety Management Manual (SMM). [Online] Third Edition 2013, Doc 9859, ISBN 978-92-9249-214-4  
ICAO. Annex 19 - Safety Management. [Online] First Edition 2013, ISBN 978-92-9249-232-8  
Bína L., Žihla Z., Bezpečnost v obchodní letecké dopravě. Akademické nakladatelství CERM, 2011.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Peter Vittek, Ph.D.**

Datum zadání bakalářské práce: **25. října 2015**  
(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: **30. listopadu 2016**  
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. Stanislav Szabo, PhD. MBA  
vedoucí  
Ústavu letecké dopravy



prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.  
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

Michael Trst'án  
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 25. září 2016

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval svému vedoucímu Ing. Peteru Vittekovi, Ph.D. a Ing. Andreji Lališovi za jejich ochotu, rady a čas, který mi věnovali při tvorbě bakalářské práce.

## **Prohlášení**

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.

Nemám žádný závažný důvod proti užití 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).

V Praze dne 30. 11. 2016

.....

Michael Trstřan

## **Abstrakt**

V této bakalářské práci jsou popsány státní programy bezpečnosti (SSP) a státní plány provozní bezpečnosti (SSp) vybraných států EU, které byly vytvořeny pomocí principů uvedených v ICAO doc. 9859. Bezpečnostní problémy (safety issues) států, uvedené v jejich SSP, jsou přiřazeny k bezpečnostním problémům uvedených v přehledu bezpečnosti EASA. Cílem práce je vytvoření obecného modelu systémů SDCPS a SDTOS určených ke sběru dat, jejich následnému zpracování a k cílenému dohledu nad oblastmi rizik.

## **Klíčová slova**

Bezpečnost, bezpečnostní problémy, státní program bezpečnosti, státní plán provozní bezpečnosti, data, analýza, hlášení, riziko

## **Abstract**

This bachelor's thesis will describe state safety programmes (SSP) and state safety plans (SSp) in selected EU countries. These SSP and SSp were based upon principles listed in ICAO doc. 9859. These countries' safety issues mentioned in their SSP are assigned to safety issues presented in EASA annual safety review. The aim of this thesis is to create general SDCPS and SDTOS system models designated for collecting and processing data and targeted oversight over risk areas.

## **Keywords**

Safety, safety issues, State Safety Programme, State Safety Plan, data, analysis, reporting, risk

## Obsah

1	Úvod .....	8
2	ICAO Doc. 9859: Safety Management Manual .....	9
2.1	Stát zajistí bezpečnostní rámec a specifické předpisy, které definují, jak bude řídit provozní bezpečnost ze své úrovně .....	9
2.1.1	Indikátory bezpečnosti .....	10
2.2	Stát jasně definuje požadavky a odpovědnosti týkající se řízení provozní bezpečnosti ze své úrovně .....	10
2.3	Stát se s leteckými organizacemi dohodne na bezpečnostní výkonnosti .....	11
2.4	Stát zavede mechanismy k zajištění efektivního dohledu nad provozní bezpečností .....	11
2.5	Stát zavede mechanismy ke sběru, analýze a výměně bezpečnostních dat..	12
2.6	Safety-data-driven cílený dohled nad oblastmi s vyšší mírou rizik nebo dle potřeby .....	12
3	Státní program bezpečnosti SSP (State Safety Programme).....	14
3.1	Státní plán provozní bezpečnosti SSp (State Safety plan).....	14
4	SSP a SSp u ostatních států EU .....	15
4.1	Belgický státní program bezpečnosti – SSP .....	15
4.1.1	Belgický státní plán provozní bezpečnosti – SSp .....	16
4.2	Rakouský státní program bezpečnosti – SSP.....	17
4.3	Státní program bezpečnosti – SSP Velké Británie.....	19
4.3.1	Státní plán provozní bezpečnosti – SSp Velké Británie .....	20
4.4	Irský program bezpečnosti – SSP .....	20
4.4.1	Irský plán provozní bezpečnosti – SSp.....	22
4.5	Švýcarský program bezpečnosti – SSP.....	22
4.6	Finský program bezpečnosti – SSP.....	23
4.6.1	Finský plán provozní bezpečnosti – SSp .....	25
4.7	Francouzský plán provozní bezpečnosti – SSp .....	25
4.8	Nizozemský plán provozní bezpečnosti – SSp .....	26

5	Systém sběru bezpečnostních dat (SDCPS) .....	27
5.1	EASA Každoroční přehled bezpečnosti (Annual Safety Review) .....	28
5.2	Vytvoření přehledu bezpečnosti .....	29
6	Auditování nejdůležitějších oblastí na základě data-driven přístupu (SDTOS).....	30
6.1	Bezpečnostní problémy zkoumaných států .....	31
6.1.1	Nestabilizované přiblížení .....	31
6.1.2	Náklad a vyvážení letadla .....	32
6.1.3	Údržba letadla .....	32
6.1.4	Schopnost řízení v případě poruchy podvozku .....	33
6.1.5	Zjištění, rozpoznání odchylky od normálního provozu a jeho obnovení ..	34
6.1.6	Střety s ptáky .....	35
6.1.7	Udržování přiměřeného odstupů mezi letadly na zemi a ve vzduchu.....	36
6.1.8	Předletové přípravy, plánování a přeplánování během letu .....	36
6.1.9	Operace související s pozemním odbavováním .....	37
6.1.10	Provoz za nepříznivých podmínek.....	38
6.1.11	Narušení vzletové a přistávací dráhy.....	39
7	Obecný model .....	41
8	Vyhodnocení a závěr.....	44
	Seznam použité literatury .....	47
	Seznam tabulek .....	50
	Seznam obrázků .....	50
	Seznam zkratk a symbolů .....	51
	Seznam příloh .....	52

# 1 Úvod

Bezpečnost je velmi důležitá vlastnost letecké dopravy. Jelikož objem letecké dopravy neustále roste, je důležité zachovat bezpečnost na vysoké úrovni. Každoročně tak dochází ke zdokonalování procesů a systémů a co nejrychlejšímu přijímání opatření, která vedou k jejímu zlepšení. Aby byla zaručena vysoká úroveň bezpečnosti v celé EU, musí mít všechny státy stejná pravidla a musí plnit povinná nařízení a předpisy, která má v mezinárodním měřítku na starosti ICAO a v rámci EU EASA.

Důležitým znakem bezpečnosti států jsou jejich úrovně bezpečnosti. Státy musí zavést státní program bezpečnosti (SSP), aby pomocí pravidel v něm uvedených dosáhly právě tzv. přijatelné úrovně bezpečnosti.

Dokument mezinárodní organizace civilního letectví (ICAO doc. 9859) představuje vodítko k vytvoření těchto SSP. V této práci jsou popsány základní postupy a systematiky - jak řídit provozní bezpečnost ze své úrovně, jak nad touto bezpečností provádět dohled a jak sbírat data. Dále jsou popsány SSP a SSP vybraných států EU z hlediska sběru, analýzy a výměny dat.

K tomu, abychom mohli pracovat s bezpečností, je důležité právě zavedení systému sběru bezpečnostních dat pomocí systému hlášení událostí. Takovéto hlášení událostí může být povinné i nepovinné. Tohoto systému může využít každý zaměstnanec v civilním letectví. V ČR je možnost podat hlášení online přímo na stránkách Úřadu pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod. Každý stát by měl implementovat tento systém do svého SSP. Díky tomuto systému jsou produkována data, která následně slouží k identifikaci různých druhů nebezpečí a problémů spojených s bezpečností. Tyto bezpečnostní problémy bývají většinou popsány ve státních plánech provozní bezpečnosti. Z těchto plánů jsou použity bezpečnostní problémy států k porovnání s bezpečnostními problémy agentury EASA. Dále je vytvořen přehled problémů, které vedou k narušení vzletové a přistávací dráhy. Je důležité, aby se data z tohoto systému šířila i mezi poskytovatele služeb a mezi ostatní státy, které pomocí těchto sdílených dat mohou určit své druhy nebezpečí a indikátory bezpečnosti.

Cílem práce je vytvoření obecného modelu složeného ze systémů SDCPS a SDTOS, který schematicky popisuje, jak by měly právě státy sbírat bezpečnostní data, jak se skrz tato data dostat k indikátorům bezpečnosti, bezpečnostním problémům (safety issues) a jak nad těmito problémy vykonávat cílený dohled.



## 2 ICAO Doc. 9859: Safety Management Manual

Tento dokument stanovuje základní principy systémů řízení provozní bezpečnosti civilního letectví. Má za cíl poskytnout státům vodítko k vývoji a realizaci SSP v souladu s mezinárodními standardy a doporučenými postupy SARP. Dokument je rozdělený do čtyř kapitol. Kapitola 1 představuje přehled celého dokumentu, zatímco kapitola 2 projednává základní koncepty a procesy řízení bezpečnosti. Kapitola 3 poskytuje souhrn standardů a doporučených postupů (SARP) řízení bezpečnosti ICAO obsažených v leteckých předpisech L1, L6, L8, L11, L13 a L14. Pro nás nejdůležitější Kapitoly 4 a 5 nastiňují progresivní přístup k vytvoření, zavedení a udržování SSP a SMS. V kapitole 4 se také detailně pojednává o principech aplikace systému na státní úrovni, který má sloužit k efektivnímu dohledu nad oblastí provozní bezpečnosti civilního letectví [1].

Kapitola 4 obsahuje 4 komponenty, z nichž jsou důležité zejména tyto principy a požadavky:

- Stát zajistí bezpečnostní rámec a specifické předpisy, které definují, jak bude řídit provozní bezpečnost ze své úrovně.
- Stát jasně definuje požadavky a odpovědnosti týkající se řízení provozní bezpečnosti ze své úrovně.
- Stát se s leteckými organizacemi dohodne na bezpečnostní výkonnosti.
- Stát zavede mechanismy k zajištění efektivního dohledu nad provozní bezpečností.
- Stát zavede mechanismy ke sběru, analýze a výměně bezpečnostních dat.
- Safety data-driven cílený dohled nad oblastmi s vyšší mírou rizik nebo dle potřeby [1].

### **2.1 Stát zajistí bezpečnostní rámec a specifické předpisy, které definují, jak bude řídit provozní bezpečnost ze své úrovně**

Pro řízení bezpečnosti je třeba vytvořit funkční systém, který vyplývá ze správně nastaveného rámce pravidel státu. Nedílnou součástí rámce z legislativního pohledu jsou vnitřní normy, směrnice, postupy a procedury, které se vzájemně podílejí na vytvoření nezbytných podmínek pro správné fungování SSP. Základní legislativa k těmto pravidlům je definována z nařízení Evropské unie, která se neustále aktualizují [1] [2].

Nastavený rámec definovaných pravidel státu má také za cíl zvyšování efektivity v oblasti dozorní činnosti. Dosáhnout efektivity v oblasti dozorní činnosti lze tak, že se bude příslušná organizace, v případě ČR ÚCL, věnovat v dané chvíli a za daných podmínek nejdůležitějším oblastem provozních rizik. Nejdůležitější provozní rizika by měla být popsána ve státním plánu provozní bezpečnosti (SSp) [1].

Dodržováním nastavených pravidel a procesů se bude moci dopracovat k velmi důležitým indikátorům bezpečnosti, pomocí kterých se budou moci snadno sledovat nejdůležitější provozní rizika [1].

### **2.1.1 Indikátory bezpečnosti**

Indikátory bezpečnosti jsou předchůdci pro vyhledávání nových druhů nebezpečí a bezpečnostních rizik, které se určují sledováním běžných provozních procesů podle ICAO doc. 9859, kde jsou nejnovější trendy pro budování systému řízení bezpečnosti (SMS) popsány [3].

Nutností k vytvoření indikátorů bezpečnosti je sběr dat, díky kterému je následně možné zjistit okamžitý stav bezpečnosti v konkrétní organizaci. Data je možné sbírat pomocí bezpečnostních auditů, průzkumů, rozhovorů a bezpečnostního pozorování [3].

Indikátory bezpečnosti jsou definovány jako měřitelné provozní proměnné, které mohou být použity k popisu rozsáhlejšího jevu, nebo části skutečnosti [3].

Jako hlavní přínos indikátorů bezpečnosti je jejich využití ve zlepšování bezpečnostní výkonnosti leteckých organizací. V organizacích jsou sledovány provozní procesy a hledány provozní odchylky dříve, než dojde k ovlivnění bezpečnostního chování systému [3].

## **2.2 Stát jasně definuje požadavky a odpovědnosti týkající se řízení provozní bezpečnosti ze své úrovně**

Tyto požadavky zahrnují pokyny pro plánování, organizaci, rozvíjení, údržbu, kontrolu a neustálé zlepšování SSP takovým způsobem, který splňuje bezpečnostní cíle státu [1].

K získání bezpečnostních dat, která potřebuje ÚCL k vyhodnocení úrovně provozní bezpečnosti leteckých organizací, jsou potřeba pravidla, která jsou detailně popsána v Nařízení evropského parlamentu a rady EU č. 376/2014 [1].

Stát má za povinnost vytvořit SSP a SSp. K vytvoření SSP a SSp jsou nutné dva procesy (modul dle ICAO Doc. 9859), na jejichž fungování je nutné vytvořit IT podporu. Tyto procesy jsou:

- **Safety Data Collection and Processing System – SDCPS.**

Tento systém je určen pro sběr dat především pomocí povinného a dobrovolného hlášení.

- **Safety Data-driven Targeting of Oversight – SDTOS.**

Tento sběr dat je zajištěn pomocí auditů a inspekcí. SDTOS je zaměřen na rizika podle vážnosti a na základě pravděpodobnosti jejich výskytu, kterou lze modelovat např. pomocí trendů v minulosti [1] [2].

### **2.3 Stát se s leteckými organizacemi dohodne na bezpečnostní výkonnosti**

Tato dohoda by měla obsahovat hodnoty bezpečnostní výkonnosti z hlediska výskytu různých události, které mohou nastat a faktorů bezpečnosti. Bezpečnostní výkonnost leteckých organizací závisí na systému řízení provozní bezpečnosti (SMS), tedy na jeho vyspělosti [1] [2].

Stát by měl být schopen vyhodnotit a stanovit přijatelnou úroveň bezpečnostní výkonnosti u každé organizace zvlášť. V praxi se výhody bezpečnostní výkonnosti dají využít pouze tehdy, pokud jsou stanoveny indikátory bezpečnosti v každé letecké organizaci a známe jejich přijatelné hodnoty neboli ALoS (Acceptable Level of Safety). Pokud známe indikátory bezpečnosti, je vhodné vytvořit pomocí IT řešení, podle kterého se dá snadno hledat a sledovat bezpečnostní výkonnost určité organizace [1] [2].

### **2.4 Stát zavede mechanismy k zajištění efektivního dohledu nad provozní bezpečností**

Dohled je zajištěn známými mechanismy, jako jsou audity, inspekce a průzkumy. Tyto mechanismy si kladou za cíl především ověření, zdali je funkční efektivní identifikace nebezpečí a možných rizik v rámci leteckých společností [1].

K zajištění efektivního dohledu nad provozní bezpečností se předpokládá zavedení tzv. Safety-data-driven<sup>1</sup> neboli performance-based<sup>2</sup> přístupu, který nahradí compliance-based přístup. Compliance-based přístup vyhodnocuje, jak je daná organizace v souladu s požadavky legislativy [1].

Vytvoření Data-driven přístupu je hlavní prioritou národního systému bezpečnosti k zajištění dohledu nad provozní bezpečností [1].

## **2.5 Stát zavede mechanismy ke sběru, analýze a výměně bezpečnostních dat**

Stát by měl také zavést mechanismy na ukládání těchto dat, které se týkají výskytu bezpečnostních rizik na úrovni státu i na úrovni leteckých společností. Naopak je důležité, aby existovaly i mechanismy na získání těchto uložených dat. Stát tedy zavede mechanismy k získání informací z uložených dat a bude je aktivně vyměňovat, jak s leteckými organizacemi, tak i podle potřeby s ostatními státy [1] [2].

Pro sběr a výměnu dat bude sloužit systém SDCPS, který zároveň umožní získání informací a jejich kompatibilní výměnu díky použití ICAO ADREP (Accident/Incident data reporting) a RIT (Reduce interface taxonomy) taxonomie [1].

## **2.6 Safety-data-driven cílený dohled nad oblastmi s vyšší mírou rizik nebo dle potřeby**

Cílený dohled nad oblastmi s vyšší mírou rizik je v souladu s principy ekonomické efektivity, proto by se měl stát pomocí auditů a inspekcí zaměřit právě na tyto oblasti. Základem jsou kvalitní bezpečnostní data od leteckých společností, která jsou analyzována a následně jsou z dat vybrány právě ty, které tvoří oblast s vyšší mírou rizik [1] [2].

V dokumentu ICAO 9859 jsou uvedeny způsoby, jak je třeba vyhodnocovat indikátory bezpečnosti a jak stanovit přijatelnou úroveň bezpečnosti. Způsob je založen na vzorci směrodatné odchylky a průměrných hodnot indikátorů bezpečnostní výkonnosti [1].

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\mu)^2}{N}} \quad [1]$$

---

<sup>1</sup> Data-driven – uskutečňováno nebo již provedeno na základě shromážděných informací

<sup>2</sup> Performance-based – zaměřen na výkonnosti

Jde vlastně o určení směrodatné odchylky za určité sledované období, kde je potřeba vypočítat průměrnou hodnotu bezpečnostní výkonnosti [1].

Ve vzorci platí, že  $x$  je počet výskytu konkrétního indikátoru bezpečnosti,  $N$  je počet měření a  $\mu$  je průměrná hodnota ze všech výskytů indikátorů bezpečnosti, tedy hodnota bezpečnostní výkonnosti [1].

Směrodatná odchylka slouží k určení přijatelné úrovně bezpečnostní výkonnosti (ALoSP). Podle ní lze vyhodnotit úroveň bezpečnostní výkonnosti. Systém vydá výstrahu v případě překročení její předem stanovené podmínky v nadcházejícím sledovacím období [1].

### **3 Státní program bezpečnosti SSP (State Safety Programme)**

Státní program bezpečnosti je souhrn pravidel a k nim odpovídajících činností, který je zaměřen na zvyšování úrovně bezpečnosti. Státy musejí zavést SSP na řízení bezpečnosti státu v rámci civilního letectví, aby dosáhly přijatelné úrovně bezpečnosti. SSP musí zároveň propojovat vnější procesy na úrovni státu a vnitřní bezpečnostní procesy. Vnitřními procesy jsou myšleny příslušné subjekty působící v civilním letectví [4] [5].

SSP je důležitý materiál pro stanovení základních postupů v oblasti bezpečnosti. Jedná se o takzvaný „živý dokument“, který se stále aktualizuje a doplňuje na základě neustálého vývoje bezpečnostních kritérií ICAO a EASA. Aktualizace SSP může být prováděna i na základě poznatků a zkušeností z praxe [5].

Hlavním účelem vydání SSP je dosažení ALoS. Nový koncept stanovení ALoS usiluje o rozšíření aktuálního přístupu k řízení bezpečnosti, o přístup založený na zajištění skutečné výkonnosti dané organizace. Aktuální přístup se zakládá na prokázání skutečnosti, příslušné organizace splňují regulační požadavky. Dosažení předem určených ALoS bude zároveň prostředkem k ověření požadované výkonnosti SSP a SMS u subjektů působících v civilním letectví. Maximální, tedy 100% ALoS znamená, že byly dosaženy všechny cíle bezpečnosti a nejsou hlášena žádná upozornění [4] [5].

#### **3.1 Státní plán provozní bezpečnosti SSP (State Safety plan)**

Evropské státy začaly implementovat řízení bezpečnosti ve svých státech, aby dosáhly efektivnosti při identifikaci nebezpečí s cílem neustálého snižování bezpečnostních rizik, které jsou již nyní na dobré úrovni. Tato činnost doplňuje stávající systém o bezpečnostní předpisy, kontrolu jejich dodržování a o vyšetřování nehod a vážných incidentů, pokud k nim dojde. Jedním z klíčových prvků řízení bezpečnosti je řízení bezpečnostních rizik, což znamená identifikovat nebezpečí, posuzovat rizika a rozhodnout o nejlepším možném postupu, který vede ke zmírnění těchto rizik [6].

Tento proces je na evropské úrovni prováděn v koordinaci mezi státy a průmyslem, protože jsou součástí jednoho leteckého systému. Tento systém je popsán v evropském plánu provozní bezpečnosti letectví EPAS (European Plan for Aviation Safety). EPAS udržuje a pravidelně aktualizuje EASA [6].

Plán provozní bezpečnosti letectví by tedy měl identifikovat oblasti rizik, bezpečnostní rizika a určit, jakými způsoby tato rizika snížit.

## 4 SSP a SSp u ostatních států EU

Evropská agentura pro bezpečnost letectví EASA zveřejňuje SSP a SSp evropských zemí. Tyto země mají své SSP a SSp psané buďto svým úředním jazykem, nebo anglicky. Zajímá nás především to, jak dané státy řeší sběr, analýzu a výměnu dat. Z těch anglicky psaných se jeví jako přínosné především tyto:

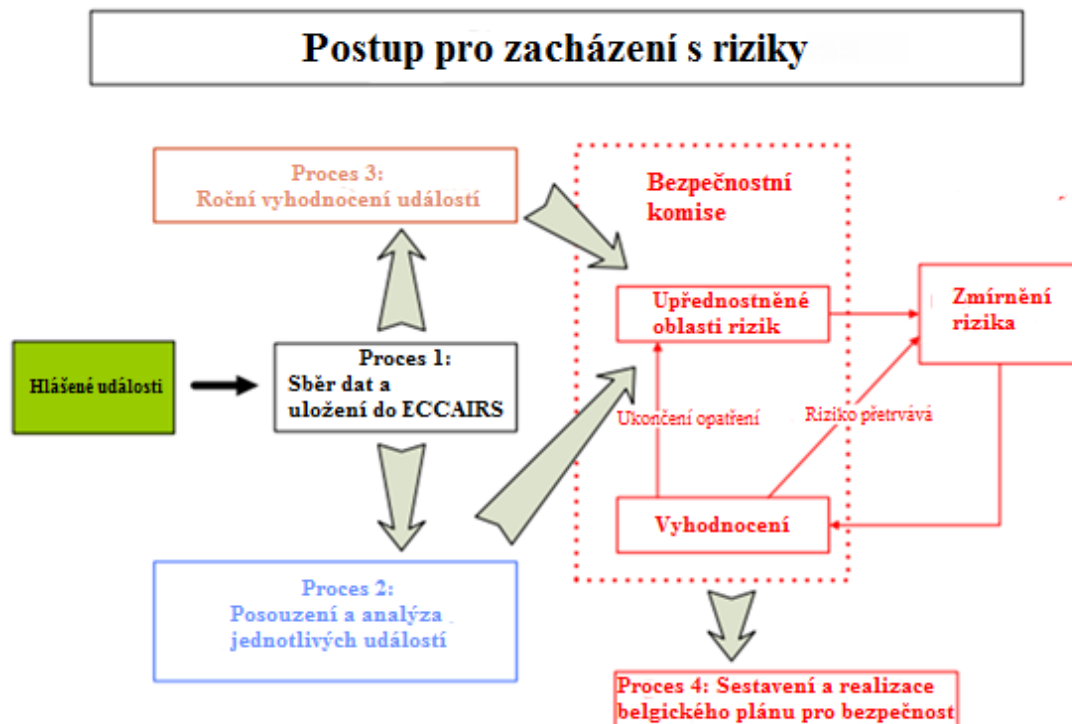
### 4.1 Belgický státní program bezpečnosti – SSP

Belgický úřad pro civilní letectví (BCAA) sbírá informace o bezpečnosti z různých zdrojů. Jedním z největších je systém hlášení událostí, který se dělí na povinné a dobrovolné hlášení. Celý tento proces hlášení je založen na důvěryhodnosti tomu, kdo hlášení podává, tzv. „just culture“ princip, ve kterém není reportér nijak potrestaný za chyby v hlášení. Dalším zdrojem informací o bezpečnosti jsou vyšetřovací hlášení, která jsou zpracována z různých inspekcí a auditů. BCAA ukládá doručené hlášení bez identifikačních informací do evropské databáze událostí ECCAIRS. Belgie skrze tuto databázi vyměňuje bezpečnostní informace s ostatními státy [7].

BCAA hodnotí závažnost a četnost každé události. Ze shromážděných informací je schopna rozpoznat hlavní trendy, které mají vliv na bezpečnost a faktory, které přispívají vzniku incidentů. Analyzované informace jsou v případě potřeby použity pro stanovení nápravných opatření [7].

BCAA má dále svou bezpečnostní komisi, která projednává tyto události a následně řeší provozní rizika, jimiž se bude zabývat přednostně. Bezpečnostní komise je zodpovědná za návrh, vyhodnocení a schválení belgického SSp. Tento plán se snaží eliminovat potenciální zdroje bezpečnostních problémů prostřednictvím optimalizace regulačních a kontrolních činností [7].

Na obrázku 1 je popsán postup pro zacházení s riziky. Postup vychází z přijetí hlášení o události, které je následně uloženo do databáze ECCAIRS. Uložení do databáze můžeme brát jako první proces. Druhý proces je posouzení a analýza jednotlivých událostí, s čímž souvisí i třetí proces, tedy roční vyhodnocení bezpečnostních událostí. Následuje postup k bezpečnostní komisi, kde se v řešení upřednostní oblasti rizik. Ředitelství BCAA přijme opatření na zmírnění rizik souvisejících s bezpečností, které následně komise vyhodnotí. V případě, že pravděpodobnost rizika přetrvává, je třeba přijmout další opatření, v opačném případě se upřednostní další oblast rizik. Čtvrtým procesem je sestavení a realizace SSp bezpečnostní komisí.



Obrázek 1 - Systém sběru dat a postup pro zacházení s riziky v Belgii [7]

#### 4.1.1 Belgický státní plán provozní bezpečnosti – SSP

Belgický plán, který posuzujeme, je určen pro období mezi roky 2010 – 2014. V každém roce byl vydáván stejný, ale aktualizovaný plán. V roce 2014 se v plánu poprvé jasně vyznačil rozdíl mezi všeobecným a komerčním letectvím. Dále bylo nově zařazeno řešení problémů v rámci vystávajících činností, týkajících se bezpilotních systémů (dronů) [8].

Belgický plán provozní bezpečnosti zahrnuje tři oblasti:

- **Oblast systémových činností.**

V této oblasti se zabývá následnou implementací belgického SSP, vyvinutím indikátorů bezpečnosti a vyvinutím strategie s ohledem na školení v oblasti bezpečnosti [8].

- **Oblast provozních činností.**

Tato oblast je rozdělena na všeobecné a komerčním letectví. V komerčním letectví se například řeší zavedení plánu na prevenci kolizí se zvířaty, problémy související



s odbavováním, vyšetřování a stíhání neukázněných cestujících, zaměřování letadel lasery a zlepšení programů na monitorování leteckých dat [8].

Ve všeobecném letectví se pak řeší například snížení rizika narušení vzdušného prostoru, nedodržení minimálního rozestupu při parašutistických seskocích a bezpečnostní problémy související s létáním ve formaci [8].

- **Oblast vyvstávajících činností.**

Tyto činnosti poskytují určitou pozornost k bezpečnostním problémům odvozených z činností nebo předpisů, které nebyly plně zavedeny a z činností, kde často nejsou data k dispozici nebo jsou tato data nedostatečná. Jedná se především o oblast bezpilotních systémů [8].

Každý rok jsou v belgickém plánu provozní bezpečnosti vyhodnocena rizika související s belgickým civilním letectvím. Tato rizika byla využita v další části této práce k porovnávání s ostatními státy.

## **4.2 Rakouský státní program bezpečnosti – SSP**

Rakouský SSP je jeden z nejvíce rozpracovaných, co se sběru a následné analýzy týče.

Rakouský systém hlášení je klíčovým elementem procesu řízení bezpečnostních informací, který umožňuje učinit opatření vedoucí k zlepšení bezpečnosti skrze poznatky získané z hlášených událostí. Data zpracovaná tímto procesem jsou hlavním zdrojem pro přístup k dozoru nad bezpečnostními riziky v Rakousku [9].

Hlavní úkoly systému jsou rozděleny do tří skupin:

1. sběr hlášení – poskytnutí rozhraní s komunitou,
2. zajištění kvality reportovaných informací,
3. odeslání a uložení do národní databáze ECCAIRS [9].

Hlavním zdrojem bezpečnostních informací je systém povinného a dobrovolného hlášení [9].

Rakouský systém nabízí několik možností, jak zanechat hlášení tak, aby si mohli sami ti, kteří hlášení podávají vybrat a odstranily se tak případné komplikace s podáním hlášení [9].

Možnosti podání hlášení:

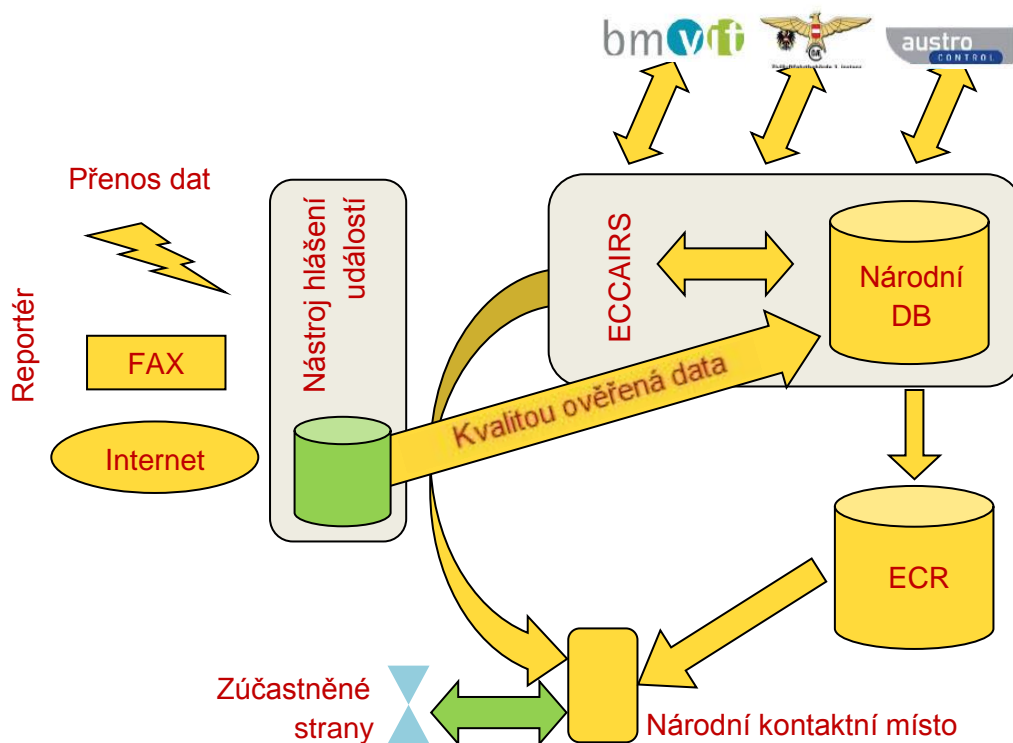
1. online forma – přímo na stránkách rakouského úřadu pro civilní letectví (Austro Control),
2. přenos dat pomocí rozhraní s obecnou strukturou XML,
3. vyplněný formulář odeslat pomocí e-mailu,
4. vyplněný formulář odeslat pomocí faxu,
5. papírovou formou – odeslání dopisu s vyplněným formulářem [9].

Informace o všech druzích hlášení jsou k dispozici na stránkách rakouského úřadu pro civilní letectví (Austro Control). Všechna online hlášení jsou automaticky přeměrována na příslušnou organizaci [9].

Rakouský SSP jako jediný používá tzv. překlasifikování hlášených událostí. Toto překlasifikování generuje unikátní čísla položek v databázi ECCAIRS, čímž se odlišuje od ostatních [9].

Překlasifikování funguje tak, že po pozitivním výsledku ověření správnosti dat je každá událost překlasifikována podle dvou schémat:

- a) podle ICAO SOA (Safety Oversight Audit) oblasti dozoru,
- b) podle rozdělení odpovědností různých úřadů v dozoru nad bezpečností v Rakousku [9].



Obrázek 2 - Systém sběru dat v Rakousku [9]

Na obrázku 2 můžeme vidět, jak se zachází s daty, která byla přímo reportérem pomocí různých možností do systému vložena.

Kvalitou ověřená data putují do rakouské národní databáze a odtud následně do ECCAIRS. Do databází má přístup rakouské ministerstvo dopravy, inovací a technologií (bmvit), nejvyšší úřad pro civilní letectví (Zivilluftfahrtbehörde) a národní poskytovatel letových služeb (austro control). Tímto krokem se ulehčil přístup k provozním datům, která se mohou doplňovat údaji z hlášení. Poskytovatel letových služeb umožňuje přímo na svých stránkách využít systému hlášení s příslušnými formuláři. Dále je v systému tzv. středisko přístupu uživatelů (National Focal Point) do státního systému. Středisko přístupu můžeme označit jako rozhraní mezi systémem a jeho uživateli. Rozhraní k uživatelům by mohlo být poskytováno v podobě SSP, nebo v častější formě prostřednictvím internetových stránek. Z obrázku 2 můžeme vidět, že středisko poskytuje zpětnou vazbu uživatelům, čímž je může oslovovat právě k využití systému hlášení [1] [9].

Rakousko tímto systémem předčilo všechny státy, ani jeden z ostatních států nemá takto detailně popsany a navržený systém sběru dat.

### **4.3 Státní program bezpečnosti – SSP Velké Británie**

Hlavním systémem pro hlášení je ve Velké Británii jejich vlastní vyvinutý systém MORS, který považují za svůj hlavní. Tento systém neboli schéma bylo vyvinuto již v roce 1976. Jeho cílem je přispění ke zvýšení letecké bezpečnosti tím, že zajistí, aby byly hlášeny důležité informace. Jediným úkolem hlášení událostí je prevence nehod a incidentů, nikoliv přisuzování viny či odpovědnosti. Pro určité osoby je zákonná povinnost podat MORS (Mandatory Occurrence Reporting System). Britský úřad pro civilní letectví každoročně přijme přes 16000 nových hlášení. Tato hlášení jsou uložena a analyzována pomocí ECCAIRS [10].

CAA (Civil Aviation Authority) při uveřejňování hlášení nedělá rozdíl mezi povinnými a dobrovolnými hlášeními [10].

CAA dále vyvinula metodu pro analyzování dat obsažených v MORS, aby mohla učinit požadovaná preventivní opatření. Byl vyvinut proces, který klasifikuje rizika spojená s každým hlášením. Tento proces klasifikace dat poskytuje základní informace pro CAA proces řízení rizik. O analýzu těchto dat se stará tým specialistů (performance analysis team), kteří mají za úkol vyvinout a monitorovat indikátory bezpečnosti pro všechna klíčová rizika, rozpoznat trendy, analyzovat specifické problémy a poskytnout

výsledky. Každý měsíc jsou nashromážděná data šířena mezi leteckou komunitu, aby poskytla zpětnou vazbu o událostech. K samotnému systému MORS patří také britská národní databáze, která obsahuje záznamy o nehodách a vážných incidentech. K těmto datům má plný přístup britský AAIB (obdoba českého úřadu pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod) [10].

#### **4.3.1 Státní plán provozní bezpečnosti – SSp Velké Británie**

Nejnovější britský SSp, který je k dispozici je z roku 2014 a je velmi rozsáhlý. Dělí se do devíti sekcí. První sekcí je obecné představení britského CAA jako regulátora. Následující sekce jsou: identifikace rizik, sekce bezpečnější lidé, bezpečnější technologie, bezpečnější svět, vysoce rizikové výstupy, velké veřejné helikoptéry, aktivity spojené s obchodním a všeobecným letectvím a poslední sekcí je závěr [11].

Britský CAA zřídil pracovní skupiny složené z odborníků pro každý vysoce rizikový výstup a pracují na jejich snížení na přijatelnou úroveň. Zkoumají specifické scénáře a události, které nejčastěji vedou k těmto rizikovým výstupům. Vysoce rizikový výstup patří mezi taková rizika, která mohou způsobit smrtelné nehody [11].

Velké Británii se podařilo pomocí identifikování hlavních rizik v letectví, které mohou vést ke smrtelným nehodám, určit sedm nejvýznamnějších oblastí rizik. Tyto oblasti jsou:

- Ztráta říditelnosti během letu (Loss of control in flight).
- Vyjetí ze vzletové a přistávací dráhy (Runway excursions).
- Řízený let do terénu (Controlled flight into terrain).
- Narušení vzletové a přistávací dráhy (Runway incursions).
- Pozemní odbavování (Ground handling).
- Srážka ve vzduchu (Airborne conflict).
- Požár letadla (Aircraft fire) [11].

Každá nevyžádaná událost je následně přiřazena do jedné z těchto sedmi vysoce rizikových výstupů [11].

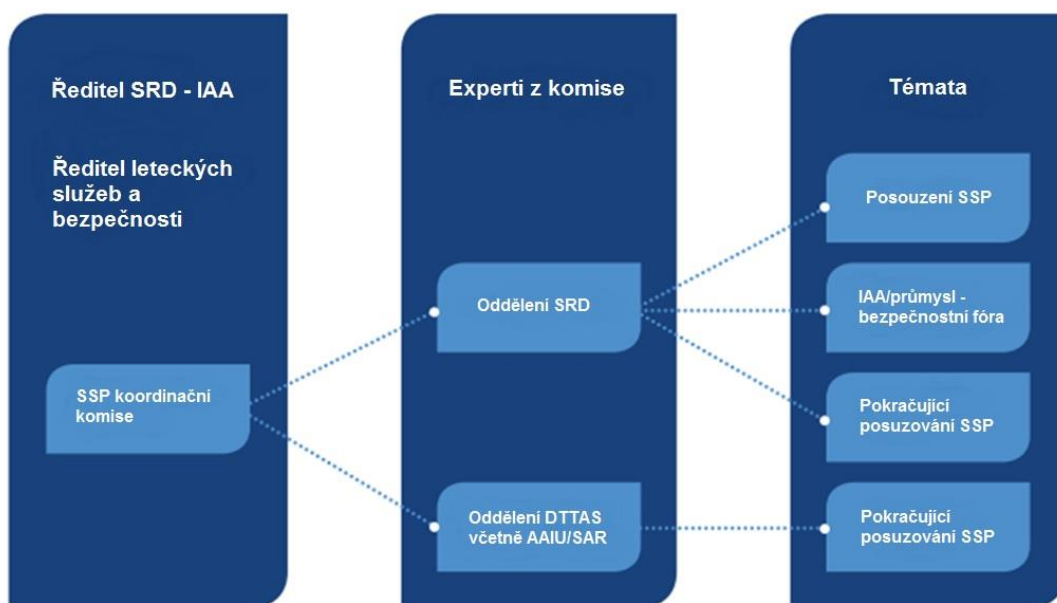
#### **4.4 Irský program bezpečnosti – SSP**

Irsko má svou vlastní národní komisi na koordinaci státního programu bezpečnosti, která se skládá z technických expertů IAA (Irish Aviation Authority) a DTTAS

(Department of Transport, Tourism And Sport). Tato komise se schází čtvrtletně a probírá záležitosti státního programu bezpečnosti a jeho realizace [12].

Irský IAA zavedl systém pro doručování povinných hlášení, který má svůj specifický formát a je dostupný přímo na stránkách IAA. Tento systém také umožňuje inspektorům aktualizovat hlášení po získání výsledků z vyšetřování. Irsko se také jako ostatní státy podílí na výměně dat pomocí ECCAIRS [12].

V Irsku identifikuje nebezpečí a posuzuje bezpečnostní rizika v oblastech letectví IAA. Na posouzení rizik se používají různé nástroje, jako je například schéma pro klasifikaci rizik ARMS (Aviation Risk Management Solutions) nebo Bowtie analýza. Rizika jsou identifikována přímo z analýzy hlášení událostí a z aktivit souvisejících s dozorem nad bezpečností. Výsledky analýzy umožňují státu okamžitě reagovat na obavy ohledně bezpečnosti, identifikovat oblasti s vyšší mírou rizik a efektivně plánovat inspekce a audity. Nejvíce prioritní rizika se přenášejí do státního plánu provozní bezpečnosti. Realizace požadovaného sběru dat a nástrojů pro jejich analýzu není v Irsku zcela dokončená. Systém na podporu celkového dozoru bude vyvinut během příštích několika let [12].



Obrázek 3 - Struktura komise na koordinaci státního programu bezpečnosti [12]

Na obrázku 3 je znázorněna struktura komise na koordinaci státního programu bezpečnosti. Tato komise složená z expertů IAA a DTTAS v čele s ředitelem SRD (Safety Regulation Division) za IAA a ředitelem leteckých služeb a divize bezpečnosti za DTTAS. Experti z oddělení SRD a DTTAS mají za úkol neustále posuzovat státní

program bezpečnosti a podporovat diskuzi o bezpečnostních problémech na bezpečnostních fórech k tomu určených. Komise kromě posuzování SSP posuzuje také státní plán provozní bezpečnosti [12].

#### **4.4.1 Irský plán provozní bezpečnosti – SSP**

Smyslem vytvoření irského plánu provozní bezpečnosti je naplnění státního programu bezpečnosti ve spojení se snížením nehod a incidentů. Nejnovějším plánem je plán pro roky 2015 – 2018. Tento plán obsahuje podněty k určení klíčových bezpečnostních rizik v letectví. Tato rizika jsou identifikována pomocí analýzy bezpečnostních výstupů, tedy nehod a incidentů na národní i celosvětové úrovni [13].

Plán je rozdělen do tří sekcí – systémové problémy, komerční letecká přeprava a všeobecné letectví.

Systémové problémy mají dopad napříč více sektory a ovlivňují strukturální aspekty leteckého průmyslu, jako je například zavedení státního programu bezpečnosti nebo zajištění dozoru nad oblastmi rizik [13].

Do sekce komerční letecké přepravy patří bezpečnostní problémy, které mohou souviset s nehodami nebo vážnými incidenty napříč všemi organizacemi zabývajícími se komerčním letectvím. Tedy letecké aerolinie, letiště, letové navigační služby a pozemní poskytovatelé služeb. Sekce všeobecného letectví řeší provozní problémy pouze z pohledu všeobecného letectví [13].

V plánu jsou dále popsány podrobné informace o jednotlivých bezpečnostních problémech, které právě spadají pod jednu ze třech sekcí. Komerční a všeobecné letectví má navíc určené klíčové oblasti rizik, do kterých právě určité bezpečnostní problémy spadají [13].

#### **4.5 Švýcarský program bezpečnosti – SSP**

Aby bylo možné vyhodnotit bezpečnost systému civilního letectví ve Švýcarsku, je třeba shromažďovat relevantní data o bezpečnosti. Čím větší objemem dat mají orgány dozoru k dispozici, tím lépe jsou schopny pomocí auditů a inspekcí identifikovat oblasti, ve kterých může být pomocí cílených opatření bezpečnost zvýšena. Švýcarsko také aplikovalo tzv. „just culture“ princip hlášení událostí a je jednou z mála evropských zemí, která tento princip začlenila přímo mezi své právní předpisy [14].

Mezi hlavní zdroje dat patří také ve Švýcarsku systém povinného a dobrovolného hlášení. Všechna povinná hlášení musejí být oznamována do FOCA (Federal Office of Civil Aviation) přímo. Dobrovolné hlášení může být oznámeno a předáno do FOCA pomocí SWANS (Swiss Aviation Notification System). Cílem SWANS je získání dalších informací o událostech, které mají význam pro bezpečnost. Dobrovolné hlášení může být podáno anonymně a každý, kdo podá hlášení o nehodě, nebude nijak potrestán, pokud tedy nepůjde o nehodu způsobenou hrubou nedbalostí nebo úmyslným jednáním. SWANS zprávy, a následné poučení z nich, jsou publikovány v anonymní formě pomocí pravidelných zpráv nebo na internetu, za účelem zajištění výměny informací s ostatními v oblasti civilního letectví [14].

Divize FOCA pro řízení bezpečnostních rizik vkládá všechna data obsahující incidenty a události do ECCAIRS. Incidenty související s řízením letového provozu jsou hodnoceny na základě kritérií předpisu Eurocontrolu ESARR2 (Eurocontrol Safety Regulatory Requirement for Reporting and Assessment of Safety Occurrences in ATM) [14].

Výsledky analýzy dat jsou k dispozici interním a externím uživatelům pomocí různých prostředků. Interně pomocí pravidelných hlášení, která jsou připravena z výsledků auditů a inspekcí. Externě pak FOCA publikuje výroční zprávy, které obsahují souhrn hlášených incidentů a ostatních druhů aktivit souvisejících s bezpečností. Výroční zprávy týkající se řízení letového provozu jsou předkládány Eurocontrolu [14].

SRM (Safety Risk Management) vykonává řídicí a kontrolní úkoly, jejichž cílem je trvale zachovat vysokou úroveň bezpečnosti v celém sektoru švýcarského civilního letectví. Jeho hlavní funkcí je aktivně identifikovat rizika, která by mohla snižovat úroveň bezpečnosti, tak aby mohla FOCA přijmout příslušná protipatření. SRM provozuje a průběžně aktualizuje databázi rizik a koordinuje posuzování rizik v různých segmentech (letová způsobilost, letecké operace, řízení letového provozu, letiště). Do této databáze jsou vkládána i data z inspekcí. SRM analyzuje shromážděná data na základě podrobného modelu posouzení a na základě zjištění nebezpečí předkládá doporučení týkající se opatření [14].

#### **4.6 Finský program bezpečnosti – SSP**

Ve Finsku se standardně sbírají bezpečnostní data především pomocí hlášení událostí, které má na starost Trafi (Finnish Transport Safety Agency) a dělí se na povinné a dobrovolné hlášení. Nehody a vážné incidenty musejí být také bez prodlení hlášeny

do SIA (Safety Investigation Authority). V případě nehod a vážných incidentů posuzuje SIA případy, a pokud je to nutné, přijme rozhodnutí o zahájení vyšetřování. Trafi by měla upozornit SIA v případech, kdy se nejedná o nehody nebo vážné incidenty, ale považuje hlášení za takové, které by k vyšetřování vést mohlo [15].

Trafi ukládá doručená hlášení bez identifikačních informací do ECCAIRS, čímž stejně jako ostatní státy umožňuje sdílet bezpečnostní informace.

Kromě dat z hlášení událostí jsou dalšími zdroji informací především nálezy z auditů a inspekcí [15].

Ve Finsku mají vytvořené indikátory bezpečnosti, které se dělí podle vážnosti do následujících tří úrovní:

- **První úroveň.**

Tato úroveň poukazuje na sledování počtu nehod a vážných incidentů ze systému hlášení. Výsledky z tohoto sledování jsou primárně určeny pro veřejnost a popisují jí výsledky úrovně bezpečnosti.

- **Druhá úroveň.**

Tato úroveň se zaměřuje na nejběžnější bezpečnostní problémy nebo vážné nehody, které se vyskytují na mezinárodní úrovni.

- **Třetí úroveň.**

Indikátory jsou v této úrovni více konkrétní. Tato úroveň byla vyvinuta na bezpečnostních problémech z druhé úrovně [15].

Druhou úroveň můžeme srovnat s nevyznamnějšími oblastmi rizik ve Velké Británii, tedy obecných oblastí, do kterých může zasahovat více bezpečnostních problémů. Na druhou úroveň navazuje třetí, která právě tyto oblasti doplňuje o detailnější bezpečnostní problémy.

Například narušení vzletové a přistávací dráhy je ve třetí úrovni doplněno narušením způsobené letadlem, vozidlem, osobou nebo přímým a nepřímým přispěním řízení letového provozu.

Trafi posuzuje závažnost a četnost každé události, se kterou byla seznámena. Ze všech doručených informací o bezpečnosti je možné analyzovat a identifikovat hlavní faktory a trendy, které ovlivňují bezpečnost. Analyzované informace jsou také použity na monitorování indikátorů bezpečnosti a na vytvoření případných nápravných opatření [15].



Zjištěné bezpečnostní informace se dále používají na cílený dozor v podobě auditů a inspekcí, tedy jejich zvýšením a potřebným důrazem na určitých místech [15].

V budoucnosti má v plánu Trafi vyvinout postup při posuzování rizik v celém sektoru letecké dopravy [15].

#### **4.6.1 Finský plán provozní bezpečnosti – SSp**

Finský plán provozní bezpečnosti popisuje opatření, která byla přijata s cílem zlepšení bezpečnosti v letectví s přihlédnutím na doporučená opatření definovaná na evropské úrovni [16].

Zavedení opatření se pravidelně monitoruje v rámci neustálého monitorování bezpečnostní situace, které má na starosti Trafi [16].

Struktura finského plánu vyplývá z evropského plánu provozní bezpečnosti, tedy rozdělení do tří kategorií – systémové problémy, operační problémy a vyvstávající problémy. Lidské faktory a výkonnost jsou brány jako vlastní kategorie.

Finský plán je přezkoumán a aktualizován nejméně jednou ročně [16].

#### **4.7 Francouzský plán provozní bezpečnosti – SSp**

Francie bohužel nemá svůj státní program bezpečnosti psaný v anglickém jazyce, ale alespoň vydává strategický akční plán k zajištění bezpečnosti letectví. Nejnovějším je agenda 2018. Pro tuto agendu je důležité stanovit priority a přinést účelná opatření s rozumnými termíny ukončení [17].

Strategický plán definuje systémové cíle, jejichž úkolem je snížit množství rizik a operační cíle, které snižují frekvenci nebo kritické znaky konkrétních rizik. Systémové cíle zahrnují například zavedení dozoru nad riziky, školení pracovníků a zlepšení bezpečnostních opatření. Mezi operativní cíle patří informování a výcvik leteckých posádek pro zmírnění rizik nad ztrátou říditelnosti během letu, zlepšení předávání zpráv o meteorologických podmínkách, snížení rizika srážky, k níž došlo nebo téměř došlo, snížení rizika neidentifikovatelných požárů na palubě letadla nebo na nepřístupných částech letadla a zlepšení leteckých informací – letové navigační systémy [17].

Tento plán je doplněn o portfolio rizik, které vypracoval DGAC (Direction Générale de l'Aviation Civile). Cílem takového portfolia je určit prioritní opatření pro každý druh událostí [17].

## **4.8 Nizozemský plán provozní bezpečnosti – SSp**

Nizozemsko, stejně jako Francie nemá svůj státní program pro bezpečnost napsaný v anglickém jazyce. Anglicky psaný je pouze plán provozní bezpečnosti, nazývaný agenda pro bezpečnost letectví. Tato agenda popisuje, jak chtělo Nizozemsko zlepšit bezpečnost civilního letectví mezi roky 2011 a 2015.

Plán se skládá ze sedmi částí. První část je obecné představení, dále jsou uvedené bezpečnostní cíle, integrovaný přístup, řízení bezpečnosti, bezpečnost letišť a přilehlých oblastí, bezpečnost během letu a implementace agendy. Do každé části spadá několik témat. Například do řízení bezpečnosti se řadí rozvoj konkrétních a měřitelných cílů a zlepšení sběru dat a jejich následné analýzy. U těchto témat je napsáno, z jakých důvodů se právě ony řeší, co s nimi již Nizozemsko udělalo a ambice pro roky 2011-2015. V další části jsou popsány konkrétní činnosti, kterými hodlají dosáhnout ambicí, indikátory, které vyjadřují s tím spojené problémy a konkrétní cíle pro roky 2011-2015 [18].

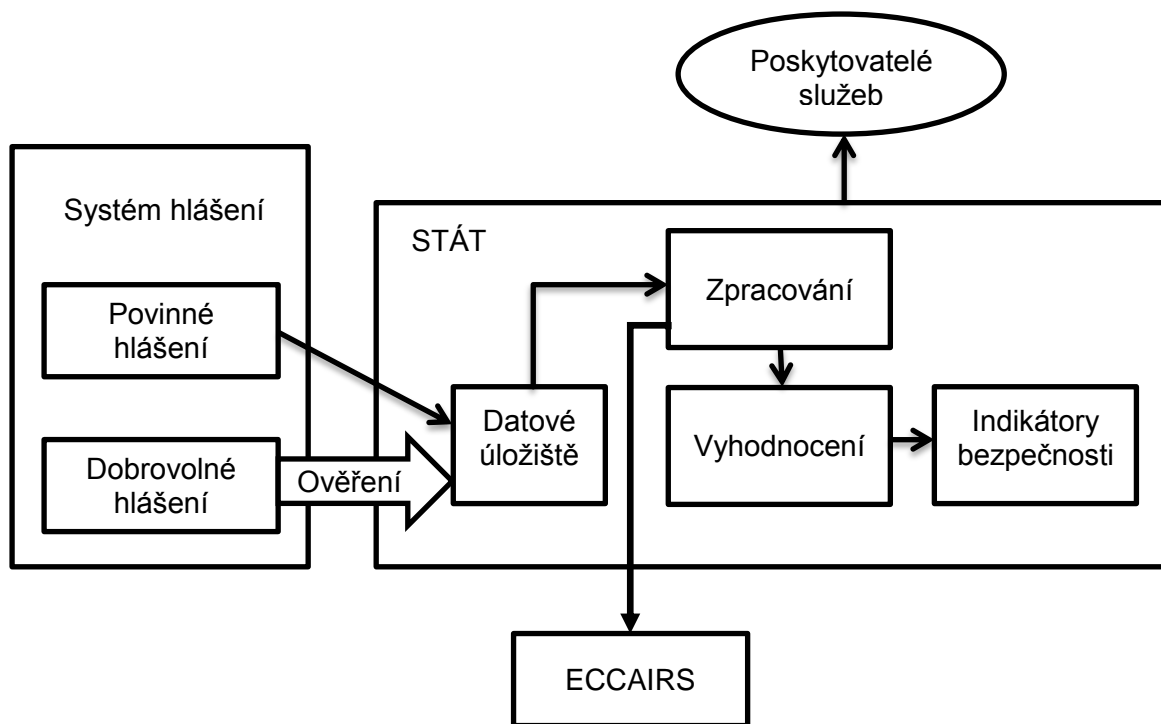
## 5 Systém sběru bezpečnostních dat (SDCPS)

SDCPS byl zaveden pro zachycení, ukládání a hromadění bezpečnostních dat a bezpečnostních informací a pro možnost jejich analýzy, která podporuje činnosti v řízení bezpečnosti. Jedná se o data, jako jsou nehody, incidenty a nebezpečí, která jsou získána prostřednictvím státního systému hlášení událostí. Systém hlášení událostí se dělí na dvě části - systém dobrovolného hlášení událostí a systém povinného hlášení událostí. Tento systém by měl být podporován požadavky státu na poskytovatele služeb, aby hlásili nehody a vážné incidenty, které podléhají hlášení státu. Hlášení nehod, incidentů a nebezpečí by mělo být mezi sebou vhodně rozlišeno, podobně jako je rozdíl mezi systémem povinného a dobrovolného hlášení včetně požadavků na důvěryhodnost dobrovolného hlášení. Data o nehodách a hlášených incidentech by měla obsahovat příslušné zprávy o vyšetřování. Přijaté dobrovolné zprávy mohou vyžadovat nějakou formu následného vyšetřování nebo vyhodnocení, které ověří jejich platnost. Různé typy bezpečnostních dat mohou být sjednoceny do centralizovaného SDCPS nebo případně sbírány a archivovány pomocí integrovaných modulů distribuované sítě SDCPS [2].

Stát dále zavede procedury k vyvinutí a zpracování informací ze shromážděných uložených dat a aktivně bude sdílet informace s poskytovateli služeb, případně s ostatními státy. Dostupnost těchto dat umožňuje vyvinout indikátory bezpečnosti státu. Zavedené indikátory bezpečnosti spolu s jejich příslušným nastavením cílů a varování budou sloužit jako měřicí a monitorovací mechanismy (ALoSP) [2].

K zajištění stálé dostupnosti bezpečnostních dat, zejména ze systému dobrovolného hlášení, by měl SDCPS poskytnout případnou ochranu bezpečnostních informací.

Státní SDCPS by měl obsahovat postupy pro podání hlášení o nehodách a vážných incidentech agentuře ICAO, která umožní sběr a sdílení bezpečnostních dat celosvětově. Konkrétně pomocí ECCAIRS [2].



Obrázek 4 - Obecný model SDCPS [vlastní zpracování]

Na obrázku 4 je obecný model systému SDCPS. Data jsou sbírána pomocí systému hlášení, konkrétně pomocí povinného a dobrovolného hlášení. Data z dobrovolného hlášení musejí mít následně ověřenou platnost, neboť systém dobrovolného hlášení může být použit i anonymně. Právě proto se data podrobují vyšetřování nebo vyhodnocení.

Po přijetí dat ze systému hlášení dojde k jejich uložení a následnému odeslání do systému ECCAIRS. Pomocí ECCAIRS se uložená data šíří mezi ostatní státy, které mají do této databáze přístup. Uložená data se poté pomocí procedur, které si jednotlivé státy vyvinou samy, zpracují a vyhodnocují. Dostupnost vyhodnocených dat umožňuje každému státu vyvinout indikátory bezpečnosti a stanovit přijatelnou úroveň bezpečnosti. Určení indikátorů bezpečnosti by mělo být cílem každého SDCPS. Stát by měl dále aktivně sdílet informace s poskytovateli služeb, případně s ostatními státy. Takovéto informace mohou být sdíleny například pomocí výročních zpráv nebo prostřednictvím SSp.

## 5.1 EASA Každoroční přehled bezpečnosti (Annual Safety Review)

Evropská agentura pro bezpečnost letectví má na starosti regulační a výkonné úkoly, které se vztahují na oblast bezpečnosti letectví, a udržuje civilní letectví v Evropě na vysoké úrovni. Jeden z hlavních úkolů je sběr informací, následné provádění analýz

a studií pro zlepšení bezpečnosti letectví. Do tohoto úkolu právě patří vytvoření každoročního přehledu bezpečnosti [19].

Tento každoroční přehled zveřejňuje EASA již od roku 2005 a každým rokem se i rozvíjí jeho obsah. V letošním roce 2016 je portfolio bezpečnostních rizik poskytnuto pro deset různých oblastí provozu. Úplně poprvé je zahrnuta analýza bezpilotních systémů, do kterých se řadí například drony (RPAS). Analýza v tomto přehledu je více než kdy předtím zaměřena na poskytnutí jak souhrnných statistik v letecké bezpečnosti členských států EASA, tak i určení nejčastějších problémů bezpečnosti, které vedou k nehodám v různých oblastech letectví. Portfolia bezpečnostních rizik poskytují tzv. data-driven výstup rozhodovacímu procesu, který podporuje evropský plán provozní bezpečnosti letectví. Různé druhy událostí byly přiřazeny v souladu s ECCAIRS/ADREP taxonomií k různým druhům problémů tak nejpřesněji, jak jen to bylo možné. Nicméně perfektní shodu nelze v žádném z případů vytvořit. Z tohoto důvodu by čísla měla být považována za orientační z celkového počtu událostí, které jsou spojeny s příslušným bezpečnostním problémem [20].

Tento přehled posloužil k využití všech obsažených problémů a klíčových oblastí rizik v bezpečnosti, které jsem následně porovnával s ostatními evropskými státy.

## 5.2 Vytvoření přehledu bezpečnosti

Data, která jsou použita v každoročním přehledu bezpečnosti, pocházejí ze dvou zdrojů. Tyto zdroje jsou:

- **Vlastní databáze událostí agentury pro bezpečnost letectví EASA.**

Tato databáze ukládá hlášení o nehodách a vážných incidentech, které do ní vkládají přímo orgány odpovědné za vyšetřování nehod po celém světě a je doplněna dalšími informacemi shromážděnými agenturou.

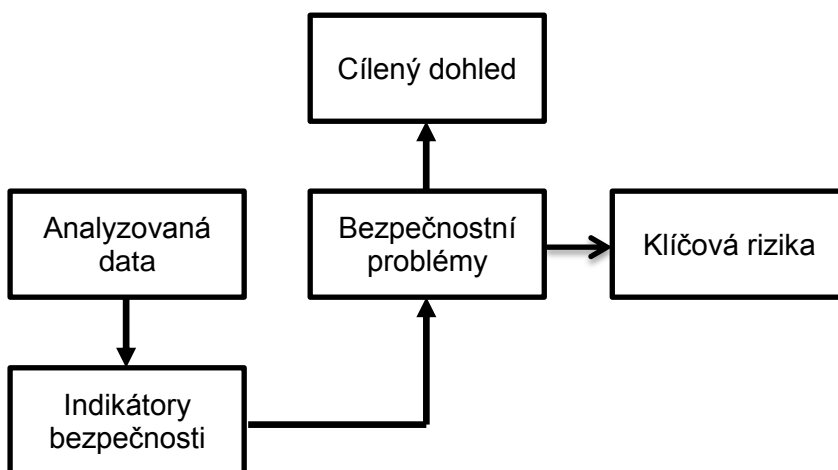
- **Evropské centrální úložiště.**

Evropské centrální úložiště je dalším zdrojem dat. Je to centrální databáze všech událostí hlášených příslušným orgánům EASA. Úložiště je primárním zdrojem informací o incidentech v různých provozních oblastech, které jsou zařazeny do analýzy v celkovém přehledu bezpečnosti poprvé [20].

## 6 Auditování nejdůležitějších oblastí na základě data-driven přístupu (SDTOS)

Nastavené audity nebo inspekce mají tendenci být aplikovány na každého poskytovatele služeb bez jakéhokoliv mechanismu pro přizpůsobení četnosti nebo rozsahu činností v dozoru. Prostředí řízení bezpečnosti poskytuje dynamičtější posouzení bezpečnostní výkonnosti. V rámci SSP by měly programy dohledu obsahovat mechanismus pro kalibraci rozsahu a četnosti provádění auditování nebo inspekcí podle aktuálního stavu bezpečnosti. Takový přístup založený na rizicích pro stanovení dohledu umožní auditování podle oblastí s většími riziky vyžadující zvýšenou pozornost. Data, která mají být použita pro kalibraci takového dohledu, mohou zahrnovat bezpečnostní indikátory spojené se specifickými sektory leteckých aktivit, stejně jako výsledky z předchozích zpráv o dohledu nebo audity jednotlivých poskytovatelů služeb. Kritéria pro vyčíslené výstupy (např. procentuálně určené shody) každého dokončeného auditu budou pro tento účel cíleného dohledu potřebné [2].

Více ucelená koncepce dohledu založeného na rizicích může zahrnovat vstup bezpečnostních dat do samotného programu externě. Další vstupy do systému SDTOS mohou přicházet ze systému SDCPS nebo z určených indikátorů bezpečnosti. Před provedením jakékoliv změny v cíleném dohledu by se mělo spolupracovat s poskytovateli služeb [2].



Obrázek 5 - Obecný model SDTOS [vlastní zpracování]

Na obrázku 5 je obecný model SDTOS. Ze systému SDCPS vystupují indikátory bezpečnosti, které určují konkrétní bezpečnostní problémy. Na tyto bezpečnostní problémy je právě zaměřen cílený dohled. Pomocí jistých praktických a proveditelných

opatření v rámci cíleného dohledu je možné snižovat počet konkrétních bezpečnostních problémů. Cílený dohled sám o sobě produkuje na základě auditování a inspekci data, která putují zpět do datového úložiště (viz. obecný model, obrázek 7). Z bezpečnostních problémů se následně dají určit oblasti klíčových rizik.

## 6.1 Bezpečnostní problémy zkoumaných států

V této části práce jsem ke konkrétním bezpečnostním problémům (safety issues) z každoročního přehledu bezpečnosti EASA přiřazoval konkrétní bezpečnostní problémy jednotlivých států uvedených v jejich SSp, které alespoň něčím souvisejí s daným problémem. V následujících tabulkách je vždy tučně vyznačen bezpečnostní problém, který je uveden v přehledu bezpečnosti EASA a státy se svými bezpečnostními problémy, které souvisejí s tučně vyznačeným problémem. Někdy je vazba zřejmá a přímá, někdy se jedná o okrajovou část daného problému, ale v každém z případů existuje nějaká souvislost. Pro tuto část práce bylo vybráno a přeloženo deset bezpečnostních problémů z přehledu bezpečnosti EASA a k nim byly přiřazeny bezpečnostní problémy zkoumaných států. Ostatní přiřazené, nepřeložené, bezpečnostní problémy jsou uvedeny v Příloze 1 této práce.

### 6.1.1 Nestabilizované přiblížení

<b>Nestabilizované přiblížení</b>	Velká Británie	Nestabilizované přiblížení
	Finsko	Nestabilizované přiblížení
	Francie	Nestabilizované nebo nevyhovující přiblížení

*Tabulka 1 - Nestabilizované přiblížení [11, 16, 20: vlastní zpracování]*

Nestabilizované přiblížení je takové přiblížení, během něhož letadlo neudrží alespoň jednu stabilní činnost. Mezi stabilní činnosti patří udržování rychlosti, rychlosti klesání a udržení vertikální/horizontální dráhu letu. Nestabilizované přiblížení má za následek většinu nehod při přiblížení a přistání. Z tohoto důvodu by přiblížení mělo být stabilizováno ve výšce 1000ft. nad nadmořskou výškou letiště, pokud ne, měl by pilot provést průlet a opakovat přiblížení [21].

Nestabilizované přiblížení může podle EASA přehledu bezpečnosti vést k následujícím událostem uvedených jako klíčové oblasti rizik (key risk area):

- Ztráta říditelnosti během letu (Aircraft upset in flight).
- Srážka s terénem (Terrain conflict).
- Srážka s překážkou ve vzduchu nebo na zemi (Obstacle conflict).

- Abnormální dotek dráhy a vyjetí (Abnormal runway contact and excursions).
- Ztráta říditelnosti na zemi (Aircraft upset on ground) [20].

Z tabulky je patrné, že Velká Británie a Finsko používá shodné označení jako EASA, ale Francie zahrnuje do nestabilizovaného přiblížení i nevyhovující přiblížení, které může být úmyslné a již tak s tímto problémem přímo nesouvisí.

### 6.1.2 Náklad a vyvážení letadla

<b>Náklad a vyvážení letadla</b>	Velká Británie	Nezajištěný náklad
	Finsko	Chyby spojené s vahou a vyvážením letadla

*Tabulka 2 - Náklad a vyvážení letadla [11, 16, 20: vlastní zpracování]*

Vyvážení a správné rozložení nákladu je jednou z velmi důležitých věcí, které je nutné před letem udělat. Náklad se rozmisťuje podle znalosti těžiště letadla. Většinou se cestující a náklad rozmisťují od středu letadla, tedy nejbližší těžišti tak, aby byla zajištěna stabilita [22].

Nesprávné uložení nákladu a špatné vyvážení letadla může podle přehledu bezpečnosti EASA vést k následujícím událostem uvedených jako klíčové oblasti rizik (key risk area):

- Abnormální dotek dráhy a vyjetí (Abnormal runway contact and excursions).
- Ztráta říditelnosti během letu (Aircraft upset in flight) [20].

Z tabulky 2 je vidět, že Velká Británie má ve svém plánu provozní bezpečnosti, v souvislosti s nákladem a vyvážením letadla, uveden bezpečnostní problém – nezajištěný náklad. Mezi bezpečnostními problémy v oblasti nákladu a vyvážení ve Finsku patří chyby spojené s vahou a vyvážením letadla.

### 6.1.3 Údržba letadla

<b>Údržba letadla</b>	Velká Británie	Skryté požáry elektroniky
	Irsko	Rizika spojená s údržbou letadla
	Finsko	Letadlové systémy a údržba

*Tabulka 3 - Údržba letadla [11, 13, 16, 20: vlastní zpracování]*

Údržba letadel je automaticky spojena s provozem letadel a je sama o sobě celkem rozsáhlou problematikou. Údržbářské práce jsou závislé na typu a kategorii konkrétních letadel. Každé letadlo má jinou náročnost a složitost údržby. Se stále se



zvyšující snahou o zvýšení provozní spolehlivosti rostou i náklady spojené s údržbou, což vede k jejich optimalizaci [23].

S údržbou letadel jsou podle přehledu bezpečnosti EASA spojené tyto klíčové oblasti rizik (key risk area):

- Ztráta říditelnosti během letu (Aircraft upset in flight).
- Srážka s terénem (Terrain conflict).
- Porucha motoru (Engine failure).
- Srážka ve vzduchu (Airborne conflict).
- Ostatní poruchy systému (Other system failures).
- Srážka s překážkou ve vzduchu nebo na zemi (Obstacle conflict).
- Abnormální dotek dráhy a vyjetí (Abnormal runway contact and excursions).
- Ztráta říditelnosti na zemi (Aircraft upset on ground) [20].

V tabulce 3 vidíme, že ve Velké Británii mohou být v souvislosti s údržbou letadel spojené skryté požáry elektroniky. Tento problém se dá vysvětlit tak, že pokud dojde k nesprávné nebo nedostatečné údržbě, mohou se přehlédnout nedostatky, které způsobí požár elektroniky. Tato vazba k tomuto problému je výrazně slabší než třeba u Irska, které jako problém uvádí přímo rizika spojená s údržbou letadla. Finsko přiřadilo k údržbě i letadlové systémy jako takové.

#### 6.1.4 Schopnost řízení v případě poruchy podvozku

<b>Schopnost řízení v případě poruchy podvozku</b>	Finsko	Poruchy podvozku a zpětného tahu
	Belgie	Podvozek letadla

*Tabulka 4 - Schopnost řízení v případě poruchy podvozku [8, 16, 20: vlastní zpracování]*

Poruchy podvozku byly a jsou příčinou mnoha nehod a incidentů. Mezi takové poruchy patří částečné vysunutí, nevysunutí, špatné zajištění, nesprávná signalizace stavu a systém zatahování [24].

Poruchy podvozku mohou vést podle přehledu bezpečnosti EASA k následujícím oblastem klíčových rizik (key risk area):

- Abnormální dotek dráhy a vyjetí (Abnormal runway contact and excursions).
- Ostatní poruchy systému (Other system failures).

- Ztráta říditelnosti na zemi (Aircraft upset on ground) [20].

V tabulce 4 vidíme, že Finsko mezi poruchy podvozku přibralo i poruchy spojené se zpětným tahem a Belgie bere v úvahu problémy spojené s podvozkem letadla jako takovým.

### 6.1.5 Zjištění, rozpoznání odchylky od normálního provozu a jeho obnovení

<b>Zjištění, rozpoznání odchylky od normálního provozu a jeho obnovení</b>	Finsko	Boční odchylky od povolené letové dráhy
		Nedodržení povolené letové hladiny o více než 300 nebo 200 stop.
	Belgie	Odchylka, letová hladina/výška

*Tabulka 5 - Zjištění, rozpoznání odchylky od normálního provozu a jeho obnovení [8, 16, 20: vlastní zpracování]*

Tento problém je hlavním bezpečnostním problémem v oblasti komerčního letectví. Jedná se o schopnost členů posádky identifikovat potencionální situace, které vedou ke ztrátě říditelnosti nad letadlem a provést taková opatření, aby ke ztrátě říditelnosti nedošlo. Je nutné zvážit jisté předchůdce této události, díky kterým by bylo možné včas zjistit nežádoucí stavy a vykonat akci na obnovení fungování [20].

Zjištění a rozpoznání odchylky od normálního provozu může podle EASA vést k těmto klíčovým oblastem rizik (key risk area):

- Ztráta říditelnosti během letu (Aircraft upset in flight).
- Srážka na zemi a pozemní odbavování (Ground collision and ground handling).
- Srážka s terénem (Terrain conflict).
- Abnormální dotek dráhy a vyjetí (Abnormal runway contact and excursions).
- Ztráta říditelnosti na zemi (Aircraft upset on ground).
- Srážka s překážkou ve vzduchu nebo na zemi (Obstacle conflict).
- Srážka ve vzduchu (Airborne conflict).
- Tažení kluzáku (Glider towing event) [20].

V tabulce 5 je vidět, že ve Finském plánu provozní bezpečnosti jsou dva bezpečnostní problémy, které s tímto problémem souvisejí. V případě nedodržení povolené letové hladiny se jedná o záměrný čin, ale i tak je možné to k tomuto problému přiřadit, neboť se stále jedná o odchylku od normálního provozu. K mírné odchylce od povolené

letové dráhy může dojít neúmyslně. Belgie považuje za svůj bezpečnostní problém přímo odchylku od letové hladiny.

### 6.1.6 Střety s ptáky

<b>Střety s ptáky</b>	Belgie	Střet letadla s ptáky
		Turbína - pták
	Francie	Nebezpečí střetu s divokými zvířaty zahrnující nebezpečí střetu s ptáky
	Irsko	Střety s ptáky

*Tabulka 6 - Střety s ptáky [8, 13, 17, 20: vlastní zpracování]*

Střety s ptáky jsou přímou hrozbou pro bezpečnost letu a již způsobily mnoho nehod, některé i s lidskými oběťmi. Většina střetů s ptáky však způsobí jen malou škodu na letadle, pokud tedy nejsou přímo vsáknuti do turbíny letadla. V případě kluzáků mohou způsobit ztrátu řízení během letu [25].

Podle přehledu bezpečnosti EASA může střet s ptáky souviset s těmito klíčovými oblastmi rizik (key risk area):

- Ztráta říditelnosti během letu (Aircraft upset in flight).
- Ostatní poruchy systému (Other system failures).
- Porucha motoru (Engine failure).
- Abnormální dotek dráhy a vyjetí (Abnormal runway contact and excursions).
- Oheň (Fire) [20].

V případě střetů s ptáky jsou v tabulce 6 zastoupeny tři státy, které ve svých plánech provozní bezpečnosti mají uveden tento problém.

Belgie má uvedeny dva problémy. První problém je, pokud se pták dostane přímo do turbíny letadla a druhý je střet letadla s ptáky. Francie uvádí nebezpečí střetu s divokými zvířaty, jež zahrnuje přímo nebezpečí střetu s ptáky a Irsko používá shodné označení jako EASA.

### 6.1.7 Udržování přiměřeného odstupu mezi letadly na zemi a ve vzduchu

<b>Udržování přiměřeného odstupu mezi letadly na zemi a ve vzduchu</b>	Belgie	Ztráta odstupu mezi letadly – obě ve vzduchu
	Francie	Ztráta odstupu během letu nebo narušení vzdušného prostoru
	Nizozemsko	Ztráta odstupu

*Tabulka 7 - Udržování přiměřeného odstupu mezi letadly na zemi a ve vzduchu [8, 17, 18, 20: vlastní zpracování]*

Udržování přiměřeného odstupu patří mezi nejčastější bezpečnostní problémy. Jedná se o odstup mezi letadly na zemi, ve vzduchu, mezi letadly a vozidly a mezi letadly a pozemním vybavením. V leteckých pracích se musí letecká posádka zaměřovat na let, na plnění dalších úkolů a zároveň mít povědomí o ostatních letadlech. V tomto případě je udržení odstupu více náročné [20].

Podle přehledu bezpečnosti EASA vede neudržení přiměřeného odstupu k těmto oblastem klíčových rizik (key risk area):

- Ztráta říditelnosti během letu (Aircraft upset in flight).
- Srážka ve vzduchu (Airborne conflict).
- Porucha systému (System failure).
- Srážka na zemi a pozemní odbavování (Ground collisions and ground handling) [20].

Z tabulky 7 je vidět, že Belgie zařadila mezi své bezpečnostní problémy pouze ztrátu odstupu mezi letadly, které jsou obě ve vzduchu, zatímco Francie přiřadila ke ztrátě odstupu během letu i narušení vzdušného prostoru pod jeden bezpečnostní problém. Nizozemsko uvádí ztrátu odstupu jako takovou, nemá určeno, zda se jedná o ztrátu odstupu mezi letadly během letu nebo na zemi.

### 6.1.8 Předletové přípravy, plánování a přeplánování během letu

<b>Předletové přípravy, plánování a přeplánování během letu</b>	Belgie	Příprava letu
---	--------	---------------

*Tabulka 8 - Předletové přípravy, plánování a přeplánování během letu [8, 20: vlastní zpracování]*

Předletové přípravy, plánování a přeplánování během letu jsou bezpečnostní problém, který zejména při zhoršeném počasí u nekomerčních letů často vede ke srážce

s terénem. Efektivní předletové přípravy a plánování vedou k prevencím před různými typy nehod. Efektivnosti dosáhneme prostřednictvím zdokonalených metod plánování letu s cílem zajistit poskytování přesných navigačních instrukcí a informací o počasí. Předletové přípravy a plánování jsou zejména důležité u bezpilotních systémů, jako jsou drony [20].

Přehled bezpečnosti EASA uvádí, že tento bezpečnostní problém vede k následujícím klíčovým oblastem rizik (key risk area):

- Ztráta říditelnosti během letu (Aircraft upset in flight).
- Srážka na zemi a pozemní odbavování (Ground collisions and ground handling).
- Srážka s terénem (Terrain conflict).
- Narušení vzletové a přistávací dráhy (Runway incursions).
- Abnormální dotek dráhy a vyjetí (Abnormal runway contact and excursions).
- Srážka ve vzduchu (Airborne conflict) [20].

Z tabulky 8 je patrné, že jediným státem, který má určený související bezpečnostní problém je Belgie, která ve svém SSP uvádí přípravu letu jako takovou, v tomto problému již neuvažuje plánování a přeplánování během letu.

### 6.1.9 Operace související s pozemním odbavováním

<b>Operace související s pozemním odbavováním</b>	Irsko	Bezpečnost pozemních operací
	Finsko	Poškození při pozemním odbavování
	Belgie	Služby spojené s pozemním odbavováním

*Tabulka 9 - Operace související s pozemním odbavováním [8, 13, 16, 20: vlastní zpracování]*

S tímto bezpečnostním problémem souvisí především prevence před srážkami na zemi a další události související s pozemním odbavováním. Jako příklad lze uvést, že nesprávné uložení nákladu může vést ke ztrátě říditelnosti letadla během letu [20].

Operace související s pozemním odbavováním vedou podle přehledu bezpečnosti EASA k následujícím oblastem klíčových rizik (key risk area):

- Ztráta říditelnosti během letu (Aircraft upset in flight).
- Srážka na zemi a pozemní odbavování (Ground collisions and ground handling).
- Srážka s terénem (Terrain conflict).

- Narušení vzletové a přistávací dráhy (Runway incursions).
- Abnormální dotek dráhy a vyjetí (Abnormal runway contact and excursions).
- Oheň (Fire).
- Srážka ve vzduchu (Airborne conflict) [20].

Z tabulky 9 je patrné, že Irsko v souvislosti s pozemním odbavováním uvádí přímo bezpečnost pozemních operací. Finsko uvádí, že jejím bezpečnostním problémem jsou poškození při pozemním odbavování a Belgie jako svůj bezpečnostní problém vyhodnotila služby spojené s pozemním odbavováním.

### 6.1.10 Provoz za nepříznivých podmínek

<b>Provoz za nepříznivých povětrnostních podmínek</b>	Finsko	Přistání a vzlety proti větru
		Incidenty spojené s turbulencí za letadlem
	Belgie	Turbulence
	Francie	Střetnutí s nebezpečným počasím během letu

Tabulka 10 - Provoz za nepříznivých povětrnostních podmínek [8, 16, 17, 20: vlastní zpracování]

Tento bezpečnostní problém je definován jako schopnost posádky letadla řídit let za nepříznivých povětrnostních podmínek. Zahrnuje plánování letu, dostupnost meteorologických informací, pozemní odmrazování, letadlové systémy a rozhodování členů posádky. Konkrétně to jsou povětrnostní podmínky, které se běžně vyskytují během letu, nemusí jít přímo o extrémní povětrnostní podmínky. V případě helikoptér je tento problém spojený přímo s piloty, kteří musejí předvídat rizika spojená s měnícími se povětrnostními podmínkami, aby nedošlo ke ztrátě říditelnosti nad strojem [20].

Provoz za nepříznivých povětrnostních podmínek vede podle přehledu bezpečnosti EASA k následujícím klíčovým oblastem rizik (key risk area):

- Ztráta říditelnosti během letu (Aircraft upset in flight).
- Srážka na zemi a pozemní odbavování (Ground collisions and ground handling).
- Srážka s terénem (Terrain conflict).
- Narušení vzletové a přistávací dráhy (Runway incursions).
- Abnormální dotek dráhy a vyjetí (Abnormal runway contact and excursions).
- Srážka s překážkou ve vzduchu nebo na zemi (Obstacle conflict).
- Srážka ve vzduchu (Airborne conflict).

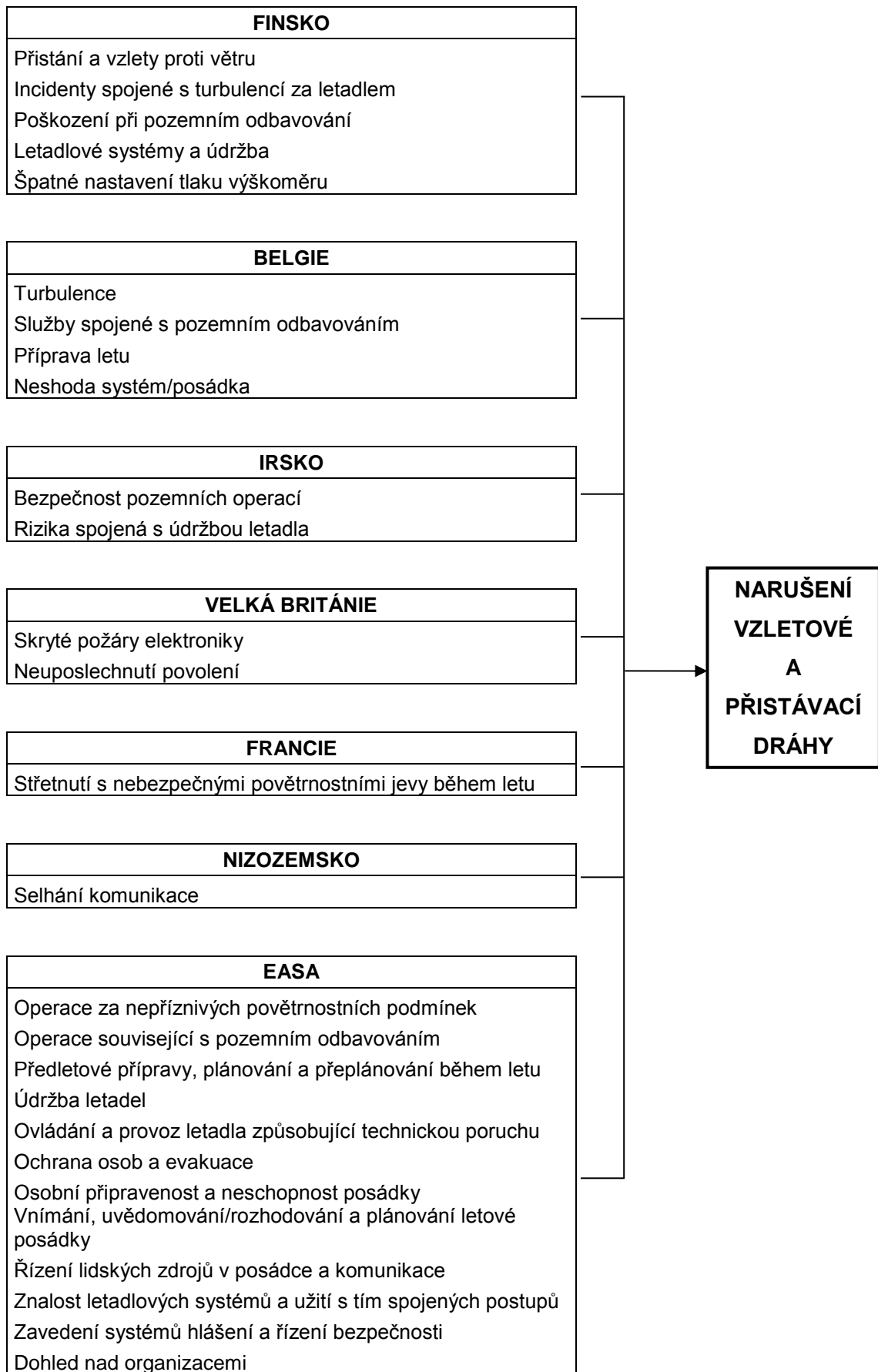
- Ztráta říditelnosti na zemi (Aircraft upset on ground).
- Porucha motoru (Engine failure).
- Ostatní poruchy systému (Other system failures) [20].

Z tabulky 10 je patrné, že Finsko má ve svém plánu provozní bezpečnost zařazené dva bezpečnostní problémy související s povětrnostními podmínkami. Mezi tyto problémy patří přistání a vzlet proti větru a incidenty spojené s turbulencí, která vzniká za těžkým letadlem. Belgie má ve svém SSp jako bezpečnostní problém uvedenou turbulenci. Francie uvádí konkrétnější bezpečnostní problém, a tím je střetnutí s nebezpečným počasím během letu. Pod tím si můžeme představit i nepředvídatelné meteorologické jevy nebo například i sopečný prach.

### **6.1.11 Narušení vzletové a přistávací dráhy**

Na následujícím obrázku 6 můžeme vidět, jaké konkrétní bezpečnostní problémy vedou k jedné konkrétní klíčové oblasti. V našem případě je klíčovou oblastí rizik narušení vzletové a přistávací dráhy. K této klíčové oblasti vedou bezpečnostní problémy převzaté z přehledu bezpečnosti EASA a bezpečnostní problémy států, které se mi podařilo přiřadit právě k těm bezpečnostním problémům z přehledu bezpečnosti EASA.

Z obrázku 6 je patrné, že většina z uvedených států má mezi svými bezpečnostními problémy pouze jeden nebo dva, které vedou k narušení vzletové a přistávací dráhy. EASA má ve svém přehledu bezpečnosti uvedeno takovýchto problémů celkem dvanáct. Rozdíl mezi počty bezpečnostních problémů těchto států se dá vysvětlit tím, že většina států nemá zavedený účinný systém SDCPS, který vytváří indikátory bezpečnosti, ze kterých se dají následně právě bezpečnostní problémy určit. Další možností nedostatku bezpečnostních problémů jednotlivých států je, že ještě nepublikovaly aktualizované SSp, ve kterých už mohou mít další bezpečnostní problémy určené nebo ve svých SSp na tuto problematiku nekladou dostatečný důraz.

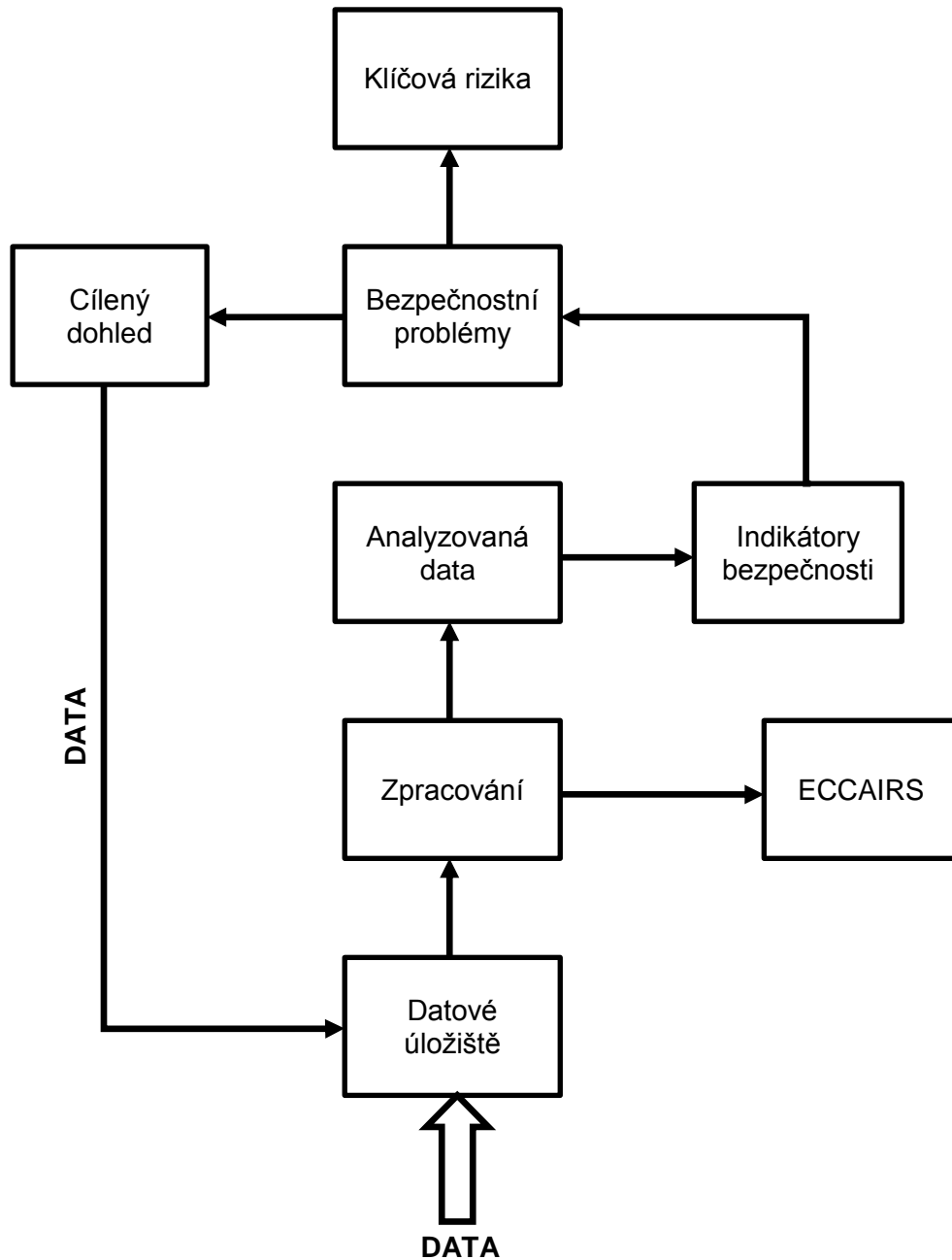


Obrázek 6 - Narušení vzletové a přistávací dráhy [8, 11, 13, 15, 17, 18, 20: vlastní zpracování]



## 7 Obecný model

Tento obecný model vznikl spojením dvou modelů SDCPS a SDTOS, pokud ho zakreslíme v zjednodušené verzi, vypadal by takto.



Obrázek 7 - Obecný model [vlastní zpracování]

Důležité je definovat, co jsou bezpečnostní problémy a oblasti rizik. Bezpečnostní problém se určuje podle indikátorů bezpečnosti. V tomto případě jsou indikátory bezpečnosti určité faktory, které se vyskytují ve zvýšené míře. Pokud bude klesat výskyt faktorů, tak budou automaticky klesat i bezpečnostní problémy s nimi související.

Faktorem je nebezpečí, které je obecně definováno jako stav nebo předmět s potenciálem způsobit smrt, zranění personálu, poškození zařízení nebo staveb, ztráta materiálu a snížení schopnosti provádět nařízené funkce. Pro účel řízení rizik by měl být termín nebezpečí zaměřen na ty podmínky, které by mohly způsobit nebo přispět k nebezpečnému provozu letadel. Častý problém nastává, když se zamění nebezpečí s jejím následkem nebo výstupem. Následkem je výstup, který může být vyvolán určitým nebezpečím [2].

Existují tři metody identifikace nebezpečí. Tyto metody jsou:

- **Reaktivní.**

Tato metoda zahrnuje analýzu uplynulých událostí a nebezpečí je určeno právě na vyšetřování uplynulých událostí. Nehody a incidenty jsou jasnými ukazateli systémových nedostatků, a proto mohou být použity k určení nebezpečí, které svým způsobem přispělo k dané události.

- **Proaktivní.**

Tato metoda zahrnuje analýzu v reálném čase existujících situací. To znamená, že se aktivně hledají nebezpečí v aktuálních procesech pomocí auditů, vyhodnocení a hlášení zaměstnanců. Hlavním úkolem je zajištění bezpečnosti.

- **Prediktivní.**

Tato metoda zahrnuje sběr dat s cílem zjistit možné negativní události, které mohou v budoucnu nastat a zahájení opatření na jejich zmírnění [2].

V letectví existuje velmi široká škála faktorů. Mezi takovéto faktory můžeme zařadit organizační faktory, lidské faktory, provozní faktory a třeba také počasí.

Od bezpečnostních problémů se nakonec dostaneme k oblastem rizik a můžeme určit právě ty klíčové. Riziko je určeno jako následek nebezpečí a je měřeno hodnotami pravděpodobnosti a závažnosti, nebo může jít o výsledek z již existujícího nebezpečí [2]. Několik bezpečnostních rizik může současně zasahovat do více oblastí rizik.

Na obrázku 7 je vyobrazen obecný model, do kterého vstupují data ze systému hlášení událostí. Tato data jsou uložena do datového úložiště, odkud se následně zpracovávají. Takto zpracovaná data o nehodách a incidentech jsou odeslána do ECCAIRS, kde se data od všech evropských států shromažďují. Následně dochází k jejich analýze. Pomocí analyzovaných dat se dostaneme k indikátorům bezpečnosti. Indikátory nám ukazují, jak často se vyskytují určité faktory, tedy nebezpečí, která mohou způsobit nějaké škody na majetku, zranění, nebo i smrt. S tím souvisí určení konkrétních bezpečnostních problémů. Příklady těchto problémů jsou uvedeny v podkapitole 6.1 této práce. Nad těmito problémy se vykonává cílený dohled.

Z obrázku vidíme, že cílený dohled produkuje svá vlastní data, která se vrací do datového úložiště a nastává znovu proces analýzy. Správně nastavený cílený dohled, do kterého spadají audity inspekce a průzkumy, pomáhá snižovat počty faktorů, tím i indikátorů a nakonec i bezpečnostních problémů. Pomocí cíleného dohledu se určí i to, zda je identifikace nebezpečí dostatečně efektivní. Z bezpečnostních problémů se mohou určit i klíčové oblasti rizik, tedy takové, které pokrývají ty nejčastější bezpečnostní problémy. Některé bezpečnostní problémy, se dají přiřadit i do více klíčových oblastí rizik.

## 8 Vyhodnocení a závěr

Tato práce nejprve podrobně popisuje ICAO doc. 9859, především jeho kapitoly 4 a 5, které jsou důležité pro vytvoření a zavedení SSP. V těchto kapitolách jsou popsány požadavky a mechanismy na řízení provozní bezpečnosti, na zajištění efektivního dohledu nad provozní bezpečností a mechanismy ke sběru dat.

V další části je popsáno co je to SSP a SSp. Důležité je vědět, že SSP slouží ke stanovení úrovně bezpečnosti státu a jejímu zvyšování. Zavedením SSP se zaručí, aby byla úroveň bezpečnosti států jednotná. V SSp států se pak identifikují oblasti rizik, bezpečnostní rizika a mělo by v nich být popsáno, jakými způsoby tato rizika hodljají státy snižovat.

Pro další část práce bylo potřeba na stránkách agentury EASA vyhledat dokument (SSPs and Safety Plans), ve kterém jsou odkazy na všechny publikované SSP a SSp evropských států. Některé státy publikují své SSP v jejich úředním jazyce a některé i v jazyce anglickém. Pro potřeby této práce, tedy porovnání SSP a SSp zemí EU, byly využity právě ty anglicky psané. V těchto SSP nás zajímá především to, jak řeší sběr a analýzu dat. Všechny tyto programy a plány bylo nutné přeložit a získat z nich právě ty informace, které byly potřeba.

Většina států ve svých SSP nemají, co se týče sběru a analýzy informací, nějaké vlastní zavedené principy a postupy, většinou se jedná o převzaté principy právě z ICAO doc. 9859. Mezi výjimky patří Rakousko. Právě Rakousko ve svém bezpečnostním programu uvádí systém sběru informací, který využívá systému SDCPS popsaného v ICAO doc. 9859, ale je mnohem detailnější. Tento systém je jedním z prvních takto detailně popsaných vůbec. Říká nám, jakými způsoby jsou hlášení podávána a jak je poskytnuto sdílení dat s poskytovateli služeb nebo s veřejností. Rakouský SSP je unikátní i v tom že jako jediný z uvedených překlasifikovává hlášené události a tím generuje unikátní čísla položek v databázi ECCAIRS. ECCAIRS je databáze, která shromažďuje údaje o incidentech a nehodách v letectví.

Dalším státem je Belgie, která má svou bezpečnostní komisy a uveřejněný postup jak zachází s riziky. Bezpečnostní komise vyhodnocuje bezpečnostní rizika, kterými se bude zabývat předběžně a stanovuje případná nápravná opatření. Jedná se o takový cyklus upřednostnění rizik, zmírnění rizik a vyhodnocení. Tato bezpečnostní komise má za úkol také sestavit a realizovat belgický plán pro bezpečnost.

Velká Británie je zajímavá tím, že vyvinula systém MORS, což je systém povinného hlášení událostí. Díky tomuto systému jsou hlášeny důležité informace, které se následně analyzují. Na analyzované informace jsou aplikována jistá opatření, přispívající k prevenci před nehodami nebo vážnými incidenty a tím dochází ke zvyšování bezpečnosti. O analýzu dat se stará přímo tým specialistů, který má za úkol vyvinout indikátory bezpečnosti a tím rozpoznat bezpečnostní problémy a poskytnout výsledky. Pomocí indikátorů bezpečnosti, které vedou k bezpečnostním problémům, se Velké Británii podařilo identifikovat sedm hlavních rizik v letectví. Každá nevyžádaná událost je právě přiřazena do jedné z těchto oblastí rizik.

Irsko má, podobně jako Belgie, svou bezpečnostní komisi, která má za úkol koordinovat a posuzovat SSP. Irsko ve svém SSP uvádí, že není zcela dokončen požadovaný systém sběru dat. Tohoto systému bychom se mohli dočkat v aktualizovaném SSP, který by měl vyjít v letošním roce 2016 nebo v roce 2017.

Ve Švýcarsku jsou povinná hlášení podávána přímo do FOCA, zatímco dobrovolná hlášení mohou být předána pomocí SWANS. Cílem SWANS je získání dodatečných informací o událostech, které mohou hrát roli v následném vyšetřování. Tyto zprávy SWANS jsou publikovány v anonymní formě na internetu. Díky tomu dochází k výměně informací s ostatními v oblasti civilního letectví. Hlášené incidenty, které přímo souvisejí s řízením letového provozu, jsou hodnoceny na základě kritérií ESSARR2.

Ve Finsku vytvořili strukturu indikátorů bezpečnosti, které dělí do tří úrovní. V těchto úrovních jsou rozděleny podle vážnosti. Finsko je jediným státem, který má ve svém SSP popsáno takové množství indikátorů bezpečnosti a bezpečnostních problémů.

V další části jsou popsány systémy SDCPS a SDTOS u těchto systémů jsou podle instrukcí z dokumentu ICAO (ICAO doc. 9859) vytvořeny obecné modely jejich fungování.

V plánech provozních bezpečností států bývají určena rizika nebo bezpečnostní problémy. Tyto problémy byly v části práce porovnávány s bezpečnostními problémy evropské agentury pro bezpečnost civilního letectví EASA, která tyto problémy uveřejňuje v každoročním přehledu bezpečnosti. Přiřazování problémů nebylo vůbec lehké, bylo potřeba dané problémy přeložit z anglického jazyka a dobře jim porozumět. V některých tabulkách je vazba mezi bezpečnostními problémy silná, někdy se jedná pouze o okrajovou část, a tak je i vazba slabší. V každé z tabulek ale existuje souvislost bezpečnostních problémů z přehledu bezpečnosti a těch ze zkoumaných států.

V poslední části této práce byl vytvořen obecný model stávající se z modelů SDCPS a SDTOS. Z tohoto obecného modelu vyplývá, že pomocí sběru dat, jejich zpracování a analyzování se dostaneme až k indikátorům bezpečnosti. Tyto indikátory jsou číselné hodnoty výskytu faktorů. Skrz tyto indikátory se dostaneme k určení nejvýznamnějších bezpečnostních problémů a nad nimi můžeme provádět cílený dohled. Z bezpečnostních problémů se dají určit oblasti rizik, do kterých problémy zasahují. Správně nastaveným cíleným dohledem se sníží počty faktorů, které tvoří indikátory bezpečnosti, a tím i bezpečnostních problémů.

## Seznam použité literatury

- [1] STROUHAL, M. – VITTEK, P. – PLOS, V. – LÁNSKÝ, M. – SZABO, S. – et al.: *Metodika pro zavedení, fungování a udržení národního systému pro řízení provozní bezpečnosti a dohledu nad bezpečnostní výkonností organizací působících v civilním letectví*. [Uplatněná certifikovaná metodika (do RIV)]. 2015.
- [2] ICAO. *Safety Management Manual (SMM)*. [Online] Third Edition 2013, Doc 9859, ISBN 978-92-9249-214-4. Dostupné z: <http://www.icao.int/safety/SafetyManagement/Documents/Doc.9859.3rd%20Edition.alltext.en.pdf>
- [3] VITTEK P. – PLOS V. – NĚMEC V. *Bezpečnostní indikátory – vývoj a využití v letecké dopravě*. Elektronický odborný časopis o technologii, technice a logistice v dopravě, č.3, ročník 7, 2012, ISSN 1801-674X, [Online]. Dostupný z: [http://pernerscontacts.upce.cz/27\\_2012/Vittek.pdf](http://pernerscontacts.upce.cz/27_2012/Vittek.pdf)
- [4] ICAO. *Annex 19 – Safety Management*. [Online] First Edition 2013, ISBN 978-92-9249-232-8 Dostupné z: [http://www.icao.int/RO\\_NACC/Documents/Meetings/2014/SSPSMSANT/Annex19.pdf#search=annex%2019](http://www.icao.int/RO_NACC/Documents/Meetings/2014/SSPSMSANT/Annex19.pdf#search=annex%2019)
- [5] MINISTERSTVO DOPRAVY ČR, ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ. *Letecký předpis, Řízení bezpečnosti, L 19*. Uveřejněno pod číslem jednacím 166/2013-220-LPR/1 [Online]. Dostupné z: [https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-19/data/print/L19\\_cely.pdf](https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-19/data/print/L19_cely.pdf)
- [6] SKYBRARY. *European Plan for Aviation Safety (EPAS)* [Online]. [cit. 2016-10-23]. Dostupné z: [http://www.skybrary.aero/index.php/European\\_Plan\\_for\\_Aviation\\_Safety\\_\(EPAS\)#Description](http://www.skybrary.aero/index.php/European_Plan_for_Aviation_Safety_(EPAS)#Description)
- [7] FEDERAL PUBLIC SERVICE MOBILITY AND TRANSPORT, BELGIAN CIVIL AVIATION TRANSPORT. *Belgium Aviation Safety programme*, version: 1.0, March 2015, [Online]. [cit. 2016-10-24] Dostupné z: [http://mobilit.belgium.be/sites/default/files/downloads/Belgium%20Aviation%20Safety%20Programme\\_v1.0.pdf](http://mobilit.belgium.be/sites/default/files/downloads/Belgium%20Aviation%20Safety%20Programme_v1.0.pdf)

- [8] FEDERAL PUBLIC SERVICE MOBILITY AND TRANSPORT. *Safety Plan 2010-2014*, 2014 update, [Online]. [cit. 2016-10-24] Dostupné z: [https://issuu.com/mobilit.belgium/docs/basp\\_2014\\_update\\_eng\\_signed\\_tcm46-](https://issuu.com/mobilit.belgium/docs/basp_2014_update_eng_signed_tcm46-)
- [9] AUSTRIAN MINISTRY FOR TRANSPORT, INNOVATION AND TECHNOLOGY SECTION IV „TRANSPORT“. *Austrian Aviation State Safety Programme*, Initial issue, 2014.04.10, [Online]. [cit. 2016-10-25] Dostupné z: <https://www.bmvit.gv.at/verkehr/luffahrt/sicherheit/ssp/programme.pdf>
- [10] United Kingdom Civil Aviation Authority. CAP1180. *State Safety Programme for the United Kingdom*, version 1, July 2014, [Online]. [cit. 2016-10-25] Dostupné z: <https://publicapps.caa.co.uk/docs/33/CAP%201180%20State%20Safety/%20Plan%2012814.pdf>
- [11] CIVIL AVIATION AUTHORITY. *Safety Plan 2014-16*, Updated May 2014, CAP 1100, [Online]. [cit. 2016-10-25] Dostupné z: [https://publicapps.caa.co.uk/docs/33/CAP%201100%20Safety%20Plan%20May%202014%20\(r\).pdf](https://publicapps.caa.co.uk/docs/33/CAP%201100%20Safety%20Plan%20May%202014%20(r).pdf)
- [12] IRELAND AVIATION AUTHORITY. *State Safety Programme of Ireland*, January 2015, [Online]. [cit. 2016-10-26] Dostupné z: <https://www.iaa.ie/docs/default-source/misc/state-safety-programme-2015.pdf?sfvrsn=0>
- [13] IRISH AVIATION AUTHORITY SAFETY REGULATION DIVISION. *State Safety Plan 2015-2018*, 2015, [Online]. [cit. 2016-10-26] Dostupné z: <https://www.iaa.ie/docs/default-source/publications/state-safety-plan-2015--2018.pdf?sfvrsn=2>
- [14] BUNDESAMT FÜR ZIVILLUFTFAHRT BAZL. *State Safety Programme der Schweiz*, 2012, [Online]. [cit. 2016-10-26] Dostupné z: <https://www.bazl.admin.ch/bazl/de/home/sicherheit/sicherheit/sicherheit--safety-/state-safety-programm--ssp--der-schweiz.html>
- [15] FINNISH TRANSPORT SAFETY AGENCY. *Finnish Aviation Safety Programme*, TRAFI/3222/07.00.05.00/2015, version 4.0, 2015, [Online]. [cit. 2016-10-26] Dostupné z: [http://www.trafi.fi/filebank/a/1426173204/ab434c1392c8d9d83f4fc0baa872b68e/17099-Finnish\\_Aviation\\_Safety\\_Programme\\_v4\\_0\\_ENG.pdf](http://www.trafi.fi/filebank/a/1426173204/ab434c1392c8d9d83f4fc0baa872b68e/17099-Finnish_Aviation_Safety_Programme_v4_0_ENG.pdf)



- [16] FINNISH TRANSPORT SAFETY AGENCY. *Finnish Aviation Safety Programme, Annex1. Finnish Aviation Safety Plan*, version 2.0, 2015, [Online]. [cit. 2016-10-26] Dostupné z: [http://www.trafi.fi/filebank/a/1426173204/17d130a8dc08ec635816eb806e20749a/17097-FASp\\_v2\\_0\\_ENG.pdf](http://www.trafi.fi/filebank/a/1426173204/17d130a8dc08ec635816eb806e20749a/17097-FASp_v2_0_ENG.pdf)
- [17] DIRECTION GÉNÉRALE DE L'AVIATION CIVILE. *Strategic action plan to improve aviation safety, the 2018 agenda*, 2015, [Online]. [cit. 2016-09-22] Dostupné z: <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DGAC-PS-2018-GB-WEB.pdf>
- [18] MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND THE ENVIROMENT. *Policy Agenda, Aviation Safety 2011-2015*, 2011, [Online]. [cit. 2016-09-22] Dostupné z: <https://www.government.nl/documents/policy-notes/2011/12/02/policy-agenda-aviation-safety-2011-2015>
- [19] BÍNA L., ŽIHLA Z. *Bezpečnost v obchodní letecké dopravě*. Akademické nakladatelství CERM, 2011. ISBN 978-80-7204-707-9
- [20] EASA. *Safety Annual Review 2016*, [Online]. [cit. 2016-10-27] Dostupné z: [https://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/209735\\_EASA\\_ASR\\_MAIN\\_REPORT.pdf](https://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/209735_EASA_ASR_MAIN_REPORT.pdf)
- [21] SKYBRARY. *Unstabilised Approach: Inappropriate ATC Speed Instructions* [Online]. [cit. 2016-10-27]. Dostupné z: [http://www.skybrary.aero/index.php/Unstabilised\\_Approach:\\_Inappropriate\\_ATC\\_Speed\\_Instructions](http://www.skybrary.aero/index.php/Unstabilised_Approach:_Inappropriate_ATC_Speed_Instructions)
- [22] JAROSLAV LNĚNIČKA, *Polohy těžiště a neutrálního bodu letounu a modelu*. 2011. [Online]. [cit. 2016-10-27] Dostupné z: [http://www.airspace.cz/akademie\\_letectvi/2011/11/polohy-teziste-a-neutralnihobodu-letounu-a-modelu/](http://www.airspace.cz/akademie_letectvi/2011/11/polohy-teziste-a-neutralnihobodu-letounu-a-modelu/)
- [23] NHU BINH PHUNG, *Údržba letadel*. Brno 2010. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, letecký ústav. Vedoucí bakalářské práce Ing. Jindřich Finda. Ph.D.
- [24] SKYBRARY. *Landing Gear Problems: Guidance for Controllers* [Online]. [cit. 2016-10-27] Dostupné z: [http://www.skybrary.aero/index.php/Landing\\_Gear\\_Problems:\\_Guidance\\_for\\_Controller#Accidents\\_and\\_Incidents](http://www.skybrary.aero/index.php/Landing_Gear_Problems:_Guidance_for_Controller#Accidents_and_Incidents)

[25] SKYBRARY. *Bird Strike* [Online]. [cit. 2016-10-28] Dostupné z:  
[http://www.skybrary.aero/index.php/Bird\\_Strike](http://www.skybrary.aero/index.php/Bird_Strike)

## Seznam tabulek

Tabulka 1 - Nestabilizované přiblížení [11, 16, 20: vlastní zpracování] .....	31
Tabulka 2 - Náklad a vyvážení letadla [11, 16, 20: vlastní zpracování] .....	32
Tabulka 3 - Údržba letadla [11, 13, 16, 20: vlastní zpracování] .....	32
Tabulka 4 - Schopnost řízení v případě poruchy podvozku [8, 16, 20: vlastní zpracování] .....	33
Tabulka 5 - Zjištění, rozpoznání odchylky od normálního provozu a jeho obnovení [8, 16, 20: vlastní zpracování] .....	34
Tabulka 6 - Střety s ptáky [8, 13, 17, 20: vlastní zpracování] .....	35
Tabulka 7 - Udržování přiměřeného odstupu mezi letadly na zemi a ve vzduchu [8, 17, 18, 20: vlastní zpracování] .....	36
Tabulka 8 - Přeletové přípravy, plánování a přeplánování během letu [8, 20: vlastní zpracování] .....	36
Tabulka 9 - Operace související s pozemním odbavováním [8, 13, 16, 20: vlastní zpracování] .....	37
Tabulka 10 - Provoz za nepříznivých povětrnostních podmínek [8, 16, 17, 20: vlastní zpracování] .....	38

## Seznam obrázků

Obrázek 1 - Systém sběru dat a postup pro zacházení s riziky v Belgii [7] .....	16
Obrázek 2 - Systém sběru dat v Rakousku [9] .....	18
Obrázek 3 - Struktura komise na koordinaci státního programu bezpečnosti [12] .....	21
Obrázek 4 - Obecný model SDCPS [vlastní zpracování] .....	28
Obrázek 5 - Obecný model SDTOS [vlastní zpracování] .....	30
Obrázek 6 - Narušení vzletové a přistávací dráhy [8,11,13, 15, 17, 18, 20: vlastní zpracování] .....	40
Obrázek 7 - Obecný model [vlastní zpracování] .....	41

## Seznam zkratk a symbolů

AAIB	Air Accident Investigation Branch
ADREP	Accident/Incident data reporting
ALoS	Acceptable Level of Safety
ARMS	Aviation Risk Management Solutions
ATM	Air Traffic Management
BCAA	Belgian Civil Aviation Authority
CAA	Civil Aviation Authority
ČR	Česká republika
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
DTTAS	Department of Transport, Tourism And Sport
EASA	European Aviation Safety Agency
ECCAIRS	European Coordination Centre for Accident and Incident Reporting Systems
ESARR2	European Safety Regulatory Requirements
EU	Evropská unie
EUROCONTROL	European Organisation for the Safety of Air Navigation
FOCA	Federal Office of Civil Aviation
Ft	Feet
IAA	Irish Aviation Authority
ICAO	International Civil Aviation Organization
IT	Informační technologie
MOR	Mandatory Occurrence Report
MORS	Mandatory Occurrence Reporting Systém

RIT	Reduced Interface Taxonomy
RPAS	Remotely Piloted Aircraft Systems
SARP	Standard and Recommended Practice
SDCPS	Safety Data Collection and Processing System
SDTOS	Safety Data Targeting Oversight Systém
SIA	Safety Investigation Authority
SMS	Safety Management System
SOA	Safety Oversight Audit
SRD	Safety Regulation Division
SRM	Safety Risk Management
SSp	State Safety Plan
SSP	State Safety Programme
SWANS	Swiss Aviation Notification System
Trafi	Finnish Transport Safety Agency
ÚCL	Úřad pro civilní letectví
XML	Extensible Markup Language

## **Seznam příloh**

Příloha 1	Bezpečnostní problémy zkoumaných států [8, 11, 13, 15, 18, 20: vlastní zpracování]
-----------	--