



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní
Ústav letecké dopravy

Návrh systému pro hlášení událostí u leteckého provozovatele
Proposal of Air Transport Operator Safety Reporting System

Diplomová práce

Studijní program: Technika a technologie v dopravě a spojích

Studijní obor: Provoz a řízení v letecké dopravě

Vedoucí práce: doc. Ing. Andrej Lališ, Ph.D.

Ing. Marek Šudoma

Bc. Barbora Matějková

Praha 2023



K621.....Ústav letecké dopravy

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Barbora Matějková

Studijní program (obor/specializace) studenta:

navazující magisterský – PL – Provoz a řízení letecké dopravy

Název tématu (česky): **Návrh systému pro hlášení událostí u leteckého provozovatele**

Název tématu (anglicky): Proposal of Air Transport Operator Safety Reporting System

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte následujícími pokyny:

- Cílem práce je návrh architektury a technického řešení systému pro hlášení událostí u vybraného provozovatele obchodní letecké dopravy.
- Analyzujte standardy pro řízení bezpečnosti v letecké dopravě.
- Analyzujte současné přístupy a metody bezpečnostního inženýrství.
- Analyzujte systém povinného a dobrovolného hlášení konkrétního provozovatele obchodní letecké dopravy.
- Navrhněte systém pro hlášení bezpečnostní událostí z provozu pro konkrétního provozovatele obchodní letecké dopravy.
- Dosažené výsledky vyhodnoťte a ověřte.



- Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího diplomové práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: ICAO, Doc. 9859: Safety Management Manual, 4th Ed., Montréal, Quebec, 2018.
Leveson, N. Engineering a Safer World: Systems Thinking Applied to Safety. MIT Press, 2012.
Stolzer, A., Goglia, J. Safety Management Systems in Aviation. 2. Edition, Routledge, 2016.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Andrej Lališ, Ph.D.**
Ing. Marek Šudoma

Datum zadání diplomové práce: **15. července 2022**
(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 diplomové práce: **15. května 2023**
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. Jakub Kraus, Ph.D.
vedoucí
Ústavu letecké dopravy



prof. Ing. Ondřej Příbyl, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Barbora Matějková
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 15. července 2022



Abstrakt

Cílem této diplomové práce je návrh architektury a technického řešení systému pro hlášení událostí leteckého dopravce, provozující obchodní leteckou dopravu na území České republiky. Za tímto účelem je využito systémového přístupu k řízení bezpečnosti, a to konkrétně pomocí analýzy která je v tomto přístupu vyvinuta. Tato analýza je využita pro rozbor letových operací leteckého dopravce a následně pro identifikaci prvků které jsou pro jeho provoz klíčové. V práci byl vytvořen nový formulář pro hlášení událostí během vzletu, za pomoci využití taxonomie využívané na Evropské úrovni. Tento formulář byl za účelem zhodnocení poskytnut pilotům, působící v obchodní letecké dopravě, kteří pomocí něj sdíleli události související s letovými operacemi. Pomocí těchto v událostí bylo možné nově vytvořený systém zhodnotit. V práci je shrnuto možné využití pro oddělení řízení provozní bezpečnosti a výhody využití tohoto systému.

Klíčová slova: bezpečnost, letectví, systém hlášení událostí, systémový přístup, systém řízení provozní bezpečnosti



Abstract

The aim of this thesis is to design the architecture and technical solution of a system for reporting events for an air carrier operating commercial air transport in the territory of the Czech Republic. For this purpose, a system approach to safety management is used, specifically through the analysis developed in this approach. This analysis is used to analyze the flight operations of the air carrier and subsequently identify the elements that are key to its operation. A new form for reporting events during takeoff was created in the thesis, using the taxonomy used at the European level. This form was provided to pilots operating in commercial air transport to share events related to flight operations for evaluation of the newly created system. The possible use for the safety management system and the benefits of using this system are summarized in the thesis.

Keywords: aviation, reporting system, safety, safety management system, systemic approach



Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala svým vedoucím diplomové práce, kterými byli pan doc. Ing. Andrej Lališ, Ph.D. a Ing. Marek Šudoma, za odborné konzultace a rady v průběhu jejího zpracování. Jejich odborné vedení, ochota k diskusi a poskytnutí zpětné vazby mi v průběhu velmi pomohly. Také bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům, kteří mě během celých mých studií podporovali.



Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Návrh systému pro hlášení událostí u leteckého provozovatele vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k diplomové práci.

Nemám 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).

Praze dne 15. května 2023

.....

Podpis



Obsah

ÚVOD	10
1 SYSTÉM ŘÍZENÍ PROVOZNÍ BEZPEČNOSTI.....	11
1.1 PILÍŘE SMS.....	11
1.2 ZDROJE BEZPEČNOSTNÍCH DAT.....	13
1.3 BEZPEČNOSTNÍ KULTURA	15
1.4 SHRNUÍ	16
2 LEGISLATIVA.....	17
2.1 MEZINÁRODNÍ ÚROVEŇ.....	17
2.2 EVROPSKÁ UNIE.....	18
3 SYSTÉM HLÁŠENÍ UDÁLOSTÍ	20
3.1 POVINNÁ HLÁŠENÍ	21
3.2 DOBROVOLNÁ HLÁŠENÍ.....	21
3.3 PŘÍKLADY SYSTÉMŮ PRO HLÁŠENÍ UDÁLOSTÍ	22
4 PŘEHLED VĚDECKÉ LITERATURY	23
5 SYSTÉM HLÁŠENÍ UDÁLOSTÍ VYBRANÉHO LETECKÉHO DOPRAVCE.....	24
5.1 ZPŮSOB HLÁŠENÍ.....	24
5.2 ZPRACOVÁVÁNÍ HLÁŠENÍ.....	27
5.3 LIMITACE SOUČASNÉHO STAVU	28
6 METODIKA.....	31
6.1 STAMP	31
6.2 STPA	34
7 ANALÝZA LETOVÝCH OPERACÍ.....	37
7.1 POJÍŽDĚNÍ.....	38
7.2 VZLET	41
8 NÁVRH NOVÉHO FORMULÁŘE.....	44
8.1 ARCHITEKTURA A TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	48
8.2 OVĚŘENÍ VÝSLEDKŮ.....	50



8.3	SHRNUTÍ	61
DISKUSE		67
ZÁVĚR		70
ZDROJE		72
PŘÍLOHY		74



Seznam obrázků

Obrázek 1- Čtyři pilíře SMS	12
Obrázek 2- General Report/Aviation Safety Report Leteckého provozovatele [21]	26
Obrázek 3- Kroky analýzy STPA [10]	34
Obrázek 4- Řídící smyčka [10]	35
Obrázek 5- Příklad tvorby UCA (upraveno z [10])	36
Obrázek 6- Řídící struktura pro pojíždění	39
Obrázek 7- Formulář pro události během vzletu 1/3	45
Obrázek 8- Formulář pro události během vzletu 2/3	46
Obrázek 9- Formulář pro události během vzletu 3/3	47
Obrázek 10- Schéma systému hlášení událostí	50

Seznam grafů

Graf 1- Procentuální rozdělení faktorů ovlivňující události	63
Graf 2- Procentuální rozdělení UCA definovaných v událostech	65
Graf 3- Procentuální rozdělení nebezpečí definovaných v událostech	66

Seznam příloh

Příloha 1- Události podléhající povinnosti hlášení [14]	74
Příloha 2- Seznam fyzických osob odpovědných za povinné hlášení [14]	75
Příloha 3- Seznam povinných datových polí [14]	76
Příloha 4- STPA analýza pojíždění	78
Příloha 5- STPA analýza pro vzlet	83
Příloha 6- Přiřazení scénářů vedoucích k UCA k událostem během vzletu	92
Příloha 7- Události vyplněné pomocí vytvořeného formuláře	95



Seznam použitých zkratk

ADREP	Accident/Incident Data Reportng Systém ICAO Systém hlášení leteckých nehod, vážných incidentů a incidentů organizace ICAO
ASRS	Aviation Safety Reporting System
EASA	European Union Aviation Safety Agency Evropská agentura pro bezpečnost letectví
ECCAIRS	European Co-ordination Center for Accident and Incident Reporting Systems
ERCS	European Safety Risk Classification Scheme
EU	Evropská Unie
FAA	Federal Aviation Administration
FDA	Flight Data Analysis Analýza letových dat
FDM	Flight Data Monitoring
FOQA	Flight Operation Quality Assurance
ICAO	International Civil Aviation Organisation Mezinárodní organizace pro civilní letectví
IFR	Instrument Flight Rules Pravidla letu podle přístrojů
LOSA	Line Operations Safety Audit
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MOC	Management of Change
NASA	National Aeronautics and Space Administration
ŘLP	Řízení letového provozu



SACA	Safety Assessment of Community Aircraft
SAFA	Safety Assessment of Foreign Aircraft
SANA	Safety Assessment of National Aircraft
SDCPS	Safety Data Collection and Processing Systems
SMS	Safety Management System Systém řízení provozní bezpečnosti
SPI	Safety Performance Indicators
STAMP	System-Theoretic Accident Model and Processes
STPA	Systems Theoretic Process Analysis
UCA	Unsafe Control Action
ÚCL	Úřad pro civilní letectví
ÚZPLN	Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
VFR	Visual Flight Rules Pravidla letu za viditelnosti
2P	Protection and Production



Úvod

Letectví je považováno za nejbezpečnější způsob dopravy na světě, toto prvenství bylo však možné získat pouze na základě dlouhodobých vylepšování systémů řízení provozní bezpečnosti leteckých dopravců, ať už pomocí regulátorů na mezinárodní a národní úrovni, nebo pomocí technických inovací v tomto odvětví. Aby bylo možné zajištění stálé, co nejvyšší úrovně bezpečnosti, je nutné, aby měla letecká společnost neustálý přístup k informacím o tom, jak její provoz funguje ve skutečnosti.

Za tímto účelem využívá letecká společnost, kromě jiných zdrojů, také systém hlášení událostí. Založení toho systému je povinnou součástí každého leteckého dopravce, ale způsob, jakým ho do své společnosti implementuje je pouze na něm. Proto je možné v tomto směru u různých leteckých dopravců najít mnohé prostory pro zlepšení. Tato diplomová práce je zaměřena na systém hlášení událostí leteckého dopravce, který provozuje obchodní leteckou dopravu na území České republiky. V tomto systému byla identifikována limitace, v podobě obecnosti formuláře, který tato společnost pro hlášení událostí využívá. Tato obecnost způsobuje, že při vyplňování událostí piloty, hlášení nutně nezahrnuje všechny potřebné informace, které by řízení provozní bezpečnosti pro následné vyhodnocení mohlo využít. Často se tak stává, že je nutné pilota v souvislosti s vyplněnou událostí zpětně kontaktovat. Dochází tak k riziku, že pilot už si danou skutečnost nepamatuje tak živě, jako ve chvíli, kdy se událost stala. Tato skutečnost může mít za následek, že dojde k opomenutí některých faktorů, které mají v systému leteckého provozovatele nedostatky.

Moderní bezpečnostní přístupy se zaměřují na systémový přístup k řízení bezpečnosti. Tento přístup nabízí zkoumání systému jako celku, a nejen jeho součástí. Cílem tohoto přístupu je identifikace širších problémů systému, a navrhnout opatření, která by mohla zabránit budoucím incidentům. Systémový přístup je tedy možné využít pro přiblížení procesů, které se v letecké společnosti dějí a identifikovat tak prvky důležité pro systém hlášení událostí, které by mohlo řízení provozní bezpečnosti využít pro zajištění bezpečného chodu společnosti.



1 Systém řízení provozní bezpečnosti

Základním principem Systému řízení provozní bezpečnosti (SMS) je systematický přístup pro prevenci vzniku leteckých nehod nebo incidentů a minimalizaci bezpečnostních rizik na přijatelnou úroveň. V oblasti SMS muselo dojít v důsledku technického vývoje k většímu důrazu na zajištění bezpečnosti k přizpůsobení moderním požadavkům a technologiím, proto se jeho podoba postupně mění. Při vyhodnocování rizik a jejich následné eliminaci nebo zmírňování je nutné brát v úvahu a zajistit přijatelnou úroveň bezpečnosti na základě dilema 2P (Protection a Production). Její podstatou je, že zdroje společnosti by se měly vynakládat tak, aby při dosažení vysoké úrovně bezpečnosti nedošlo ke ztrátě finanční efektivity, nebo naopak při přílišném investování do produkce a zanedbávání bezpečnosti ke katastrofě. [1]

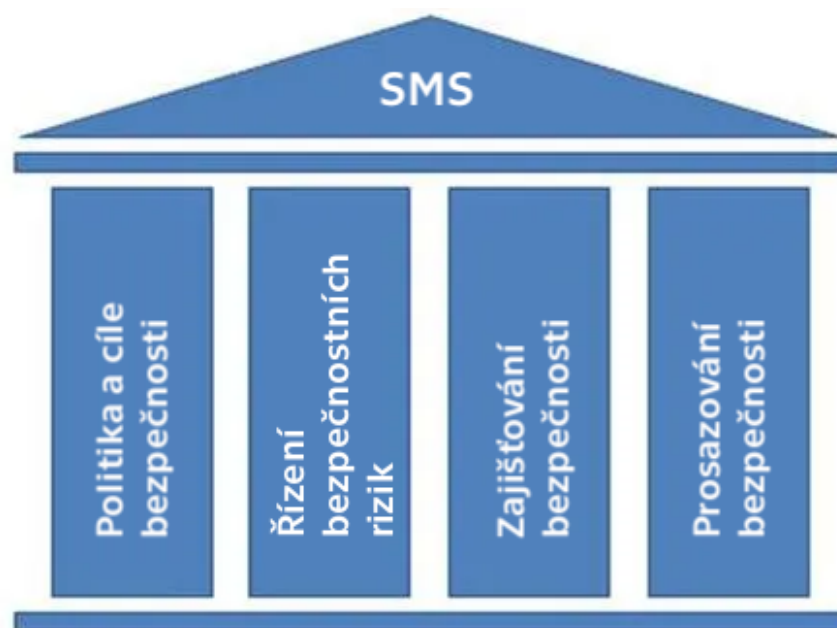
Existují tři typy přístupu k řízení bezpečnosti: reaktivní, proaktivní a prediktivní. Reaktivní přístup je z těchto přístupů nejstarší. Je zaměřený na reakci na události, které již nastaly. Tento přístup se soustředí na odstraňování příčin nebezpečí a nápravu chyb, aby se minimalizovalo riziko budoucích nebezpečných situací. Proaktivní a prediktivní přístupy se oba zaměřují na předcházení rizikům a nehodám před tím, než dojde k jejich výskytu. Proaktivní řízení bezpečnosti se zaměřuje na přecházení rizikům a nehodám na základě analýzy trendů a předpokladů, zatímco prediktivní se zabývá předvídaním a odhalováním možných rizik pomocí analýz dat a modelů (pomocí matematických a statistických metod).

V České republice je povinnost zavedení Systému řízení provozní bezpečnosti dána na základě leteckého předpisu L19 a ICAO doc. 9859. (Viz kapitola 3). V předpisu je zahrnuta také povinnost státu pro zřízení státního programu bezpečnosti, který je v České republice schválen a zveřejněn Ministerstvem dopravy, konkrétně Odborem civilního letectví ve spolupráci s Úřadem pro civilní letectví (ÚCL), nebo Ústavem pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod (ÚZPLN). [2]

1.1 Pilíře SMS

Pro lepší pochopení fungování systému řízení provozní bezpečnosti se zpravidla využívá jeho rozdělení do čtyř částí, nebo také pilířů. Je však klíčové, aby fungování každého jednoho z těchto pilířů v rámci SMS bylo optimální, protože spolu velmi úzce souvisí a

tvoří jeden systém. Těmito pilíři jsou Politika a cíle bezpečnosti, Řízení bezpečnostních rizik, Zajišťování bezpečnosti a Prosazování bezpečnosti- obrázek 1.



Obrázek 1- Čtyři pilíře SMS

První částí je **Politika a cíle bezpečnosti** (Safety Policy and Objectives), jejímž principem je skutečnost, že zajištění bezpečnosti ve společnosti je prioritou všech zaměstnanců, včetně těch na vedoucích pozicích, z nichž je jeden zvolen jako odpovědný vedoucí. Bezpečnostní politika společnosti musí být definována tak, aby byla v souladu s platnými nařízeními a požadavky na národní i mezinárodní úrovni. V rámci politiky bezpečnosti je také zavedena ochrana oznamovatele tzv. zásada „spravedlivého posouzení“, která je podrobněji popsána dále v této kapitole. [3]

Řízení bezpečnostních rizik (Safety risk management) se zabývá Identifikací nebezpečí ve společnosti a jejím následným řízením. Řízení bezpečnostního rizika je proces, který se neustále opakuje a zahrnuje několik kroků. V první fázi dojde k identifikaci nebezpečí a analýze rizik systému. Následně pak zaměstnanci bezpečnostního managementu rozdělují podle matice rizik pravděpodobnost a závažnost rizika, které v provozu identifikují. Matice rizik je zpravidla rozdělena třemi barvami, které zobrazují přijatelnost rizika. Po dokončení analýzy rizika zaměstnanci mohou navrhnout opatření, která následně umožní předejít stejné události v budoucnosti, nebo snížit vážnost jejich



následků. Je však na vedoucích pozicích, aby rozhodli, zda tato opatření budou aplikována do provozu na základě dilema 2P. [1, 4]

Při práci s bezpečnostními daty se bere v úvahu jejich jasnost, relevance, včasnost, přesnost a správnost. Všechny tyto vlastnosti musí být zajištěny před dalším zpracováním. Pro správné vyhodnocování dat dochází k propojení různých zdrojů, které mohou být vůči sobě relevantní, jako například údaje získané pomocí analýzy letových dat- Flight Data Analysis (FDA) a meteorologická data. [1]

Na ověřování úrovně bezpečnosti je zaměřeno **Zajišťování bezpečnosti** (Safety assurance), v jehož rámci jsou stanoveny ukazatele výkonnosti v bezpečnosti (SPI), a cíle bezpečnosti. Ukazatele výkonnosti bezpečnosti si každá společnost definuje sama a může jít například o počet incidentů na určitý počet letových hodin nebo počet dobrovolných hlášení na zaměstnance za rok. Cíle výkonnosti v bezpečnosti představují to, čeho by společnost chtěla dosáhnout, jako třeba procentuální snížení počtu incidentů v horizontu dalších let. Vedoucí zaměstnanci safety managementu by měli pravidelně vydávat zprávu vyhodnocující cíle bezpečnosti a SPI. Do této části SMS je zahrnuto i řízení změn ve společnosti (MOC), které mohou mít vliv na bezpečnost provozu. Principem MOC je to, že před zavedením změny do provozu, dojde k vyhodnocení vlivu změny a identifikaci jejího případného dopadu na provozní bezpečnost. Mezi tyto změny patří například zavedení nových předpisů nebo postupů. [3]

Cílem **Prosazování bezpečnosti** (Safety promotion) je rozšíření povědomí bezpečnosti napříč společností. Rozšíření povědomí o bezpečnosti je v letecké společnosti zahrnuto mimo jiné také ve výcviku, který je v pravidelných intervalech opakován. V rámci tohoto výcviku je zaměstnancům přiblíženo fungování SMS a shrnutí povinností, které jsou směrem k zaměstnanci z pohledu řízení provozní bezpečnosti aplikovány. Součástí je také transparentnost práce SMS, zaměstnanci by měli mít možnost informovat se o příčinách změn souvisejících s bezpečností a také být ujištěni, že při podání důvodných podezření týkající se bezpečnosti, jsou tato podezření přešetřena. [3]

1.2 Zdroje bezpečnostních dat

Aby systém řízení provozní bezpečnosti mohl pracovat efektivně, musí mít k dispozici potřebná data z provozu, s kterými může následně pracovat a vyhodnocovat je. Je důležité si uvědomit, že malé množství hlášení bezpečnostních událostí nutně



neznámá, že je provoz bezpečný. Je nutné brát v úvahu také kulturu nastavenou ve společnosti a přístup zaměstnanců k bezpečnosti jako takové. Klíčovou oblastí je kromě jiného zavedení zásady spravedlivého posouzení a její rozšíření do povědomí členů letecké společnosti.

Mezi zdroje bezpečnostních dat patří audity, hlášení, bezpečnostní průzkumy, interní šetření, analýzy provozních letových údajů, záznamy o výcviku a závěrečné zprávy o nehodách nebo incidentech jiných provozovatelů. [5]

1.2.1 Audity

Jedním způsobem sběru informací z provozu jsou audity. Audity mohou být v letecké společnosti prováděny nejen svými auditory, ale také auditory externích institucí. Při provádění plánovaných auditů může dojít ke zkreslení reálné situace v provozu, zaměstnanci mohou mít tendenci dbát zvýšené pozornosti vůči dodržování předpisů a postupů více, než když pracují mimo dohled auditora.

V rámci Evropské unie je založen EU Ramp Inspection Programme, za jehož koordinaci je odpovědná EASA. V tomto programu dochází ke kontrole letadel používaných provozovateli ze třetích zemí (SAFA), používaných provozovateli pod regulačním dohledem jiného členského státu (SACA), nebo letadla samotného členského státu (SANA). Tyto kontroly mohou být prováděny buď namátkově, nebo při existenci podezření porušování bezpečnostních norem. Předmětem kontroly může být například bezpečnostní vybavení kabiny, náklad přepravovaný v letadle, technický stav letadla, nebo dokumentace letadla. Data z těchto auditů jsou následně uložena do centrální databáze pod záštitou EASA a mají k nim přístup zaměstnanci Safety managementu. [6]

Dalším typem auditů je Line Operations Safety Audit (LOSA). Jde o program zabývající se identifikací hrozeb pro provozní bezpečnost. Sběr dat probíhá tak, že je auditor přítomen v pilotní kabině po celou dobu letu, a monitoruje chování a práci pilotů. Data, která auditor získal na letu jsou anonymní a důvěrná (neobsahují žádná jména, čísla letu, nebo informace umožňující identifikaci). Pro informace o konceptu, metodologii a nástrojů tohoto typu auditu vydala ICAO dokument č. 9803. [7]

1.2.2 Analýza provozních letových údajů

Program analýzy letových dat má několik možných zkratk – FDA, FDM, FOQA a jeho data jsou využívána především k proaktivnímu řízení bezpečnosti. Tento systém je založen na



pravidelném sběru dat zaznamenaných během letu a jejich porovnáváním s předem definovanými hodnotami, čímž dojde k ověření, zda nedošlo k porušení provozních postupů. Součástí tohoto programu je také statistická analýza, tedy vyhodnocení, zda se jedná o ojedinělou situaci, nebo součást trendu. [8]

1.2.3 Hlášení

Hlášení bezpečnostních událostí lze rozdělit několika způsoby. Legislativa určuje, jaké druhy událostí spadají do povinného hlášení. Dobrovolné i povinné hlášení může být vyplněno důvěrně, což znamená že identifikační údaje vyplňujícího zůstanou známy pouze bezpečnostnímu oddělení. To že je hlášení podáno důvěrně může být identifikováno například pomocí pole ve formuláři, nebo vytvořením samostatného důvěrného formuláře. Kromě toho, může být dobrovolné hlášení podáno anonymně, tedy bez možnosti identifikace vyplňujícího. Obvykle jsou za tímto účelem vytvořeny schránky pro formuláře v papírové podobě na snadno dostupných místech, nebo možnost vyplnění elektronického formuláře bez nutnosti přihlášení. Konkrétněji je systému hlášení událostí věnována kapitola č. 4. [9]

1.3 Bezpečnostní kultura

Pro správnou funkci řízení provozní bezpečnosti je důležité, aby prostředí ve společnosti bylo nastaveno tak, aby její správné fungování bylo zájmem všech zaměstnanců. Je popsána jako chování lidí ve vztahu k bezpečnosti ve chvíli, kdy nejsou dozorováni. Bezpečnostní kultura má důležitý vliv na řízení bezpečnosti, kvalita SMS je pouze tak dobrá, jako je její bezpečnostní kultura. [1, 10]

Kultura bezpečnosti má velmi výrazný vliv na úspěch systému hlášení bezpečnostních událostí, který je závislý na nepřetržitém přísunu informací z provozu. Tyto informace mohou nejlépe identifikovat řadoví zaměstnanci, kteří se v provozu přímo pohybují. Zlepšení bezpečnostní kultury ve společnosti lze také poznat tak, že dojde ke zvýšení počtu důvěrných hlášení místo anonymních. [1]

1.3.1 Zásada spravedlivého posouzení (Just culture)

Jedním z faktorů, proč se lidé zdráhají svěřovat se společnosti se svými chybami je obava z trestu. Z toho důvodu je důležité správné fungování just culture ve společnosti, které předpokládá, že chyby, které lidé dělají nejsou z velké části páčány úmyslně, a proto by za ně neměli být trestáni, pokud se k nim sami přiznají. Toto však nelze aplikovat na



všechny omyly, ve společnosti musí být jasně definovaná hranice toho, jaké chyby jsou přijatelné a jaké nikoli s ohledem na právní předpisy. Nelze tedy odpustit veškeré chyby, které člověk spáchá, došlo by tak k rozporu s přirozenou spravedlivostí. Je nutné rozlišovat úmyslné a neúmyslné pochybení a hrubou nedbalost. [11]

Systém hlášení událostí musí pro své optimální fungování pracovat s ohledem na just culture. Po nahlášení bezpečnostní události je předpoklad, že pokud to nevyžaduje zákon (z důvodu následného trestního stíhání), nedojde k odhalení totožnosti autora, bez jeho svolení. Zaměstnanci tedy mají jistotu, že za neúmyslné pochybení nebudou potrestáni. Toto chování mělo být naopak odměňováno, protože bezpečnostnímu managementu poskytne informace o událostech, které neměli fatální následek a může se z nich poučit. Fungující zavedení Just culture ve společnosti je indikátorem dobré bezpečnostní kultury. [11]

1.4 Shrnutí

Tato kapitola přibližuje fungování systému řízení provozní bezpečnosti a jeho klíčové vlastnosti. Přístup k bezpečnosti se postupně vyvíjí a mění, proto není možné, aby byl po zavedení systém nastaven správně už navždy, protože i samotné systémy se po celou svoji životnost mění. Jeho podobu je třeba měnit a přizpůsobit požadavkům moderní společnosti. Pro systém hlášení událostí je nutné správně nastavené prostředí ve společnosti, kde se zaměstnanci aktivně podílejí na zajišťování bezpečnosti a také kvalita samotného systému hlášení. Systém řízení provozní bezpečnosti se skládá z několika činností, které jsou vzájemně propojené a navázané. Pro zajištění optimální míry bezpečnosti systému je nutné, aby všechny tyto pilíře byly zavedeny správně. Nové pohledy na řízení provozní bezpečnosti se snaží přistupovat k této problematice z širší perspektivy, a to zejména na základě propojení různých oddělení a integraci řízení organizace na všech úrovních.



2 Legislativa

Systém hlášení bezpečnostních událostí v letecké společnosti podléhá několika legislativním požadavkům na národní i mezinárodní úrovni. Následující kapitola je zaměřená na shrnutí některých těchto požadavků a jejich stručné shrnutí v souvislosti s problematikou této diplomové práce.

2.1 Mezinárodní úroveň

Na mezinárodní úrovni je hlášení regulováno prostřednictvím organizace ICAO, která je odpovědná za vydání Annexu 13 (*Aircraft Accident and Incident Investigation*) a Annexu 19 (*Safety Management*), které jsou následně přejaty Českou republikou jako letecké předpisy řady L. Touto organizací je také vydán dokument č. 9859 (*Safety Management Manual*).

2.1.1 Annex 13

Annex 13 zahrnuje standardy o odborném zjišťování příčin leteckých nehod a incidentů. V souvislosti s hlášením bezpečnostních událostí je v něm uvedeno, že jakékoli letecké nehody, incidenty, nebo vážné incidenty podléhají povinnosti hlášení příslušnému státnímu orgánu a to piloty, provozovateli letadla, nebo provozovateli leteckých služeb bez zbytečného odkladu. Organizace ICAO vyvinula systém hlášení těchto událostí ADREP, který využívá jednotnou taxonomii pro vytvoření sjednocené databáze. [12]

2.1.2 Annex 19

Předmětem Annexu 19 je zavedení povinnosti zavedení systému řízení provozní bezpečnosti jednotlivým subjektům v letectví, stejně jako povinnost státu o zavedení Státního programu bezpečnosti. Další povinností státu je zavedení systému sběru a zpracování údajů o bezpečnosti (SDCPS), s doporučením o využívání systému kompatibilním s ADREP. Státy podle tohoto Annexu také musí mít zavedený systém povinných a dobrovolných hlášení. [13]

2.1.3 ICAO doc. 9859

Zatímco Annex 19 ukládá povinnost státu zavést systém řízení provozní bezpečnosti, ICAO doc. 9859 představuje způsob, jakým to udělat. Jak je uvedeno v Annexu 19, stát, potažmo i jiné subjekty v letectví, mají za povinnost zavedení systému povinného a



dobrovolného hlášení bezpečnostních událostí. Způsob zavedení tohoto systému ve společnosti je uveden v ICAO doc. 9859. [1]

2.2 Evropská unie

Česká republika je jako člen Evropské unie regulována nařízenými, ovlivňující systém hlášení událostí v leteckých společnostech. V další části této kapitoly jsou proto v krátkosti uvedena ta, která jsou relevantní pro tuto práci.

2.2.1 Nařízení (EU) č. 376/2014

Celým názvem *Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 376/2014 ze dne 3. dubna 2014 o hlášení událostí v civilním letectví, analýze těchto hlášení a navazujících opatřeních a o změně nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 996/2010 a zrušení směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/42/ES, nařízení Komise (ES) č. 1321/2007 a nařízení Komise (ES) č. 1330/2007*. V tomto nařízení je uvedeno, že by organizace, za účelem usnadnění výměny informací měly používat systém kompatibilní s ECCAIRS, což je Evropský systém sloužící k evidenci a ukládání hlášení o událostech na bázi taxonomie ADREP. Toto nařízení obsahuje seznam událostí, podléhající povinnému a dobrovolnému hlášení a seznam povinných datových polí. Sdílení informací mezi členskými státy prostřednictvím evropské centrální evidence se týká takových událostí, které lze pro jiné členské státy nebo Agenturu Evropské unie pro bezpečnost letectví (EASA) považovat za významné, nebo které ovlivní bezpečnostní opatření. [14]

2.2.2 Prováděcí nařízení (EU) č. 2015/1018

Prováděcí nařízení Komise (EU) 2015/1018 ze dne 29. června 2015, kterým se stanoví seznam klasifikovaných událostí v civilním letectví, které podléhají povinnému hlášení podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 376/2014 obsahuje seznam typů událostí z nařízení (EU) č. 376/2014, jako jsou například události týkající se letové přípravy, přípravy letadla, vzletu a přistání, nebo dalších fází letu. Jsou zde také uvedeny příklady událostí týkající se technického stavu letadla, nebo interakce s letovými navigačními službami. [15]

2.2.3 Nařízení (EU) č. 2018/1139

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/1139 ze dne 4. července 2018 o společných pravidlech v oblasti civilního letectví a o zřízení Agentury Evropské unie pro



bezpečnost letectví, kterým se mění nařízení (ES) č. 2111/2005, (ES) č. 1008/2008, (EU) č. 996/2010, (EU) č. 376/2014 a směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/30/EU a 2014/53/EU a kterým se zrušuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 552/2004 a (ES) č. 216/2008 a nařízení Rady (EHS) č. 3922/91 v souvislosti s hlášením bezpečnostních událostí zavádí povinnost systém hlášení událostí ve své společnosti aplikovat a udržovat ho platný v souladu s právními předpisy Unie. [16]

2.2.4 Nařízení (EU) č. 996/2010

V případě nehody nebo vážného incidentu se oznamovací povinnost řídí tímto nařízením, celým názvem *Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 996/2010 ze dne 20. října 2010 o šetření a prevenci nehod a incidentů v civilním letectví a o zrušení směrnice 94/56/ES*. V článku 19 tohoto nařízení je definováno, že EASA je zodpovědná za analýzu informací, získaných od členských států a že tyto informace využije k vytvoření statistiky bezpečnostních trendů a provozu. Tato data jsou také základem pro vydání následných bezpečnostních doporučení, které však nesmí obsahovat identifikaci leteckého provozovatele nebo určení viny a odpovědnosti. [17]



3 Systém hlášení událostí

Systém hlášení událostí letecké společnosti umožňuje identifikovat události, které mohou mít vliv na bezpečnost provozu. Události, které podléhají hlášení jsou předem definované, nebo se jedná o situace v provozu, které vyhodnotili zaměstnanci jako potenciálně nebezpečné. Může se stát, že je při analýze ztrátové události leteckou společností zjištěno, že této události předcházelo několik jí podobných, které však ve ztrátovou událost nevyústily. Je proto důležité, aby docházelo k pravidelné analýze dat z provozu, které ukáží reálnou situaci ve společnosti a její bezpečnostní nedostatky. Systém hlášení událostí je pouze jedním ze způsobů sběru dat z provozu. Tento systém je velmi náchylný na zavedenou bezpečnostní kulturu ve společnosti a na přístup zaměstnanců k bezpečnosti jako takové. Kvalita zavedeného systému hlášení je závislá také na způsobu práce se získanými daty. Je proto důležité, aby vedení společnosti aktivně prosazovalo význam tohoto systému a způsob práce s ním. Data získaná z hlášení událostí mohou být užitečná nejen pro reaktivní řízení bezpečnosti, ale také pro identifikaci potenciálních hazardů, které daná událost mohla způsobit.

Základním legislativním dokumentem pro hlášení událostí v letectví je Nařízení 376/2014, které upravuje povinnost zavedení systému pro povinná a nepovinná hlášení a také seznam osob, které jsou za vyplnění povinného hlášení odpovědná. Všechny členské státy EASA jsou povinny pravidelně sdílet informace o událostech prostřednictvím Evropské centrální evidence. Do této evidence mají přístup zaměstnanci pověřeni řízením bezpečnosti v civilním letectví, ÚZPLN, nebo kdokoli pro něž jsou data v této evidenci relevantní. Systém hlášení událostí v rámci agentury EASA lze najít na webových stránkách¹ ECCAIRS 2. Systém umožňuje podat hlášení jako organizace nebo fyzická osoba. [18, 19]

Hlášení událostí na úrovni České republiky je spravováno ÚZPLN, na jejichž webových stránkách² je možnost podání jak dobrovolného, tak povinného hlášení událostí. Tento formulář lze vyplnit buď přímo v prohlížeči, nebo stáhnout a po vyplnění odeslat na emailovou adresu, nebo nahrát v odkazu na těchto stránkách. [20]

¹ <https://e2.aviationreporting.eu/reporting>

² <https://reporting.uzpln.cz/uvodni.php>



3.1 Povinná hlášení

V Nařízení č. 376/2014 je obsažena povinnost pro provozovatele civilní letecké dopravy v členském státě EASA, členský stát, i pro samotnou agenturu EASA, mít zavedený systém povinného hlášení. Tento systém zahrnuje všechny události, které jsou uvedeny v Příloze č. 1 tohoto dokumentu. Mezi tyto události patří události související s provozem letadla, technickými podmínkami, letovými a navigačními službami, nebo letišti a pozemními službami. Konkrétněji jsou tyto události obsaženy v Prováděcím nařízení Komise (EU) 2015/1018. Odpovědností EASA je pak shromažďování údajů z těchto hlášení a jejich následná analýza. Jednotlivé fyzické osoby, které jsou uvedené v Příloze č. 2, jsou povinny nahlásit událost, spadající do povinného hlášení, organizaci maximálně do 72 hodin od okamžiku, kdy se o události dozví. Každá organizace pak následně tuto skutečnost oznámí agentuře EASA v časovém rozmezí do 72 hodin. [14]

Prvky formuláře jsou pro povinný a dobrovolný systém hlášení stejné. Jejich seznam je uvedený v Příloze č. 3. Povinnost zahrnutí těchto polí ve formuláři platí pouze při sdílení informací o události mimo leteckou společnost- například do systému hlášení událostí agentury EASA. Při vyplňování dat v dobrovolném hlášení není nutné na rozdíl od povinného vyplnit všechna pole. U povinného hlášení je však možnost vyplnit „Není známo“. Tyto povinné prvky představují informace týkající se letadla, letových navigačních služeb, letiště, nebo poškození letadla či zranění osoby. [14]

Při vyplňování povinných hlášení souvisejících s událostí, která se stala v zahraničí, je letecká společnost povinna kontaktovat také cizí stát, a to prostřednictvím kontaktů státních oddělení zabývajících se bezpečností, které jsou zveřejněné na webových stránkách ICAO. Pomocí kontaktu uvedeném na těchto webových stránkách, letecká společnost jinému státu přepoše zpravidla formulář, který sdílí také s ÚZPLN nebo agenturou EASA.

3.2 Dobrovolná hlášení

Dobrovolné hlášení obsahuje informace o takových událostech, které by systém povinného hlášení nemusel zachytit, a které jsou osobou vyplňující hlášení chápána jako potenciální hrozba pro bezpečnost. Do dobrovolného hlášení se řadí také události spadající do povinných hlášení, které jsou nahlášené nepovinnými osobami. Povinnost



založení tohoto systému platí jak pro organizace civilního letectví členského státu EASA, tak pro členský stát, i samotnou EASA. [14]

3.3 Příklady systémů pro hlášení událostí

To, jaký systém bude letecká společnost v rámci řízení provozní bezpečnosti využívat, je pouze na ní. V České republice, musí být všechny události z provozu splňující podmínky povinných hlášení z Nařízení č. 376/2014, předány ÚZPLN a EASA (prostřednictvím ECCAIRS 2). Je proto příhodné, aby už primární hlášení obsahovaly informace, které ÚZPLN a EASA v rámci svého formuláře vyžadují.

Další ze systémů využívaných pro hlášení událostí v letectví je Aviation Safety Reporting System (ASRS)³. Tento systém byl navržen v roce 1976 ve spolupráci Federal Aviation Administration (FAA) a National Aeronautics and Space Administration (NASA). Hlášení v tomto systému může vyplnit kdokoli, kdo je součástí letového provozu. Z těchto hlášení jsou následně odstraněny všechny osobní údaje, nebo jiné informace, které by mohly přispět k identifikaci autora hlášení. Na základě těchto událostí, dochází v pravidelných intervalech k vytváření statistik a analýz, které souvisí s bezpečností v civilním letectví. [23]

³ <https://asrs.arc.nasa.gov>



4 Přehled vědecké literatury

Systém hlášení událostí z letecké dopravy je třeba neustále rozvíjet. Příkladem tohoto vývoje může být systém v letecké společnosti British Airways, kde se zaměřili kromě sběru provozních letových údajů také na rozšíření systému hlášení. Tento systém hlášení je rozdělený na dva typy- obecný, který je vytvořen pro hlášení událostí (obdobně jako ASRS), a systém hlášení určený pro vliv lidského činitele (HFR). HFR umožňuje hlášení událostí, na jejichž vznik měl buď negativní, nebo pozitivní vliv lidský činitel. Cílem tohoto systému je porozumění posloupnosti příčin a následků události. Analýza faktorů lidského činitele zahrnuje pozorovatelné akce a chování posádky, osobní vlivy, organizační vlivy, informační vlivy a enviromentální vlivy. Faktory jsou přiřazeny také do kategorií, které se týkají pozorovatelných akcí posádky, subjektivních pocitů, přímých a nepřímých vlivů, které jsou pod kontrolou letecké společnosti a vlivů, nad kterými společnost kontrolu nemá. Databáze možných faktorů lidského činitele byla vytvořena přímo pro leteckou společnost British Airways, a není ji tak možné aplikovat univerzálně. [25]

V dokumentu „Confidential Incident Reporting Systems Create Vital Awareness of Safety Problem“ je zdůrazněna důležitost toho, aby bylo pro uživatele použití tohoto systému co nejpohodlnější, a aby zároveň umožnili přístup k co největšímu množství informací, které jsou pro řízení provozní bezpečnosti relevantní. Podle dokumentu, je na základě několika studií ukázáno, že anonymní systémy pro hlášení incidentů mohou výrazně zlepšit povědomí o bezpečnostních rizicích a umožnit rychlé a účinné řešení problémů. [26]

K problematice systému hlášení událostí neexistuje mnoho publikací, protože tento systém je převážně vytvářen postupným vývojem společnosti a kooperací mezi různými odděleními. Nebylo možné tak najít mnoho publikací, které se věnují přímo metodologii vytvoření tohoto systému.



5 Systém hlášení událostí vybraného leteckého dopravce

Tato diplomová práce je zaměřena na systém hlášení událostí leteckého dopravce, provozující obchodní leteckou dopravu na území České republiky. Systém, zavedený v této letecké společnosti je společný pro všechny zaměstnance, kteří mají přístup k jejímu internímu systému. Nejedná se tedy pouze o piloty, ale také o další personál, který není přímo spojený s letovým provozem.

V této kapitole je přiblížen způsob vyplňování hlášení z provozu, a jeho následná analýza a zpracování.

5.1 Způsob hlášení

Pro hlášení v této letecké společnosti lze využít výhradně interní aplikaci. Využití papírové formy, emailu, nebo verbální komunikace není doporučeno, a to především z důvodu sjednocení postupů hlášení.

Základem, jak bylo zmíněno výše, je interní systém, který umožňuje podávat hlášení ještě před přihlášením. Díky tomu jsou všechny formuláře, které zaměstnanec tímto způsobem vyplní anonymní. Zpracovávání takových formulářů je pro oddělení řízení provozní bezpečnosti obtížnější, a to především kvůli tomu, že v případě jakýchkoli nesrovnalostí, nebo následným dotazům k hlášení, nemá žádné informace o vyplňujícím, a tedy ani způsob, jak ho kontaktovat. Letecká společnost odpoví na tato hlášení zveřejňuje v souhrnném dokumentu, který v pravidelných intervalech aktualizuje o odpovědi na aktuálnější hlášení.

Po přihlášení do interního systému, je zaměstnanci k dispozici reportovací sekce. V této sekci se kromě reportovacích formulářů nachází také seznam hlášení, která zaměstnanec vyplnil, a odpovědi na ně. To, jaké typy formulářů se v rámci interní aplikace uživatelé objeví závisí na pracovní pozici zaměstnance, a na tom, zda v předchozích 24 hodinách operoval nějaký let. Zaměstnanci, který v nedávné době let operoval, systém nabídne vztahení hlášení přímo k danému letu. Nemusí tak sám manuálně vyplňovat hlavičku hlášení, která zahrnuje číslo letu, imatrikulaci letadla, letiště odletu, letiště příletu, datumy těchto letů a jejich časy. Formulář pro vyplnění tohoto hlášení dále zahrnuje kontaktní informace osoby, která je do systému přihlášená, a to konkrétně telefonní číslo a emailovou adresu.



Všechny formuláře po přihlášení lze vyplnit jako důvěrné, což znamená, že údaje o vyplňujícím zůstávají známy pouze oddělení řízení provozní bezpečnosti. Při sdílení těchto informací jiným oddělením, musí být hlášení anonymizováno, tedy zbaveno všech údajů, které by mohly jakýmkoli způsobem pomoci k identifikaci autora.

Tento letecký dopravce využívá ve svém systému hlášení událostí několik typů formulářů. Jejich dělení je následující:

General Reports

- General Report/Aviation Safety Report
- Fatigue Report- not related to specific flight

Flight Related Reports

- Flight Report/Aviation Safety Report
- Fatigue Report
- Lightning Strike Report
- Bird Strike Report
- TCAS RA Report
- FDP Extension Report
- Reduced Rest Report
- Datalink Report

Formuláře, které patří do „General Reports“ lze vyplnit bez nutnosti vztahení ke konkrétnímu letu. General Report/Aviation Safety Report je využíván k jakýmkoli připomínkám, které se týkají provozu leteckého dopravce. Nejedná se pouze o bezpečnostní nedostatky, nebo připomínky, ale zaměstnanci tento formulář využívají také pro stížnosti, nebo jiné záležitosti netýkající se bezpečnosti. Fatigue report vyplňují zaměstnanci, kteří se necítí dostatečně odpočatí pro vykonávání svých pracovních povinností. Tento formulář se týká především letových posádek, které mají možnost informovat společnost o tom, že se necítí způsobilí pro letovou službu. V případě, že se zaměstnanec cítí být neschopný, pro operování následného letu, zaškrtně ve formuláři nevyšší stupeň únavy a následně kontaktuje plánovací oddělení. Po kontaktování plánovacího oddělení jsou mu zrušeny lety v příštích několika hodinách, aby bylo zajištěno, že letovou službu bude operovat s předcházející dostatečnou dobou pro odpočinek.



Formuláře, řadící se do „Flight Related Reports“ je možné vyplnit pouze po přiřazení ke konkrétnímu letu. Vyplňující si vybere konkrétní událost, která se mu na daném letu stala, a k ní pak doplní konkrétní informace. Lze však vyplnit pouze události, které jsou zmíněné výše. Všechny ostatní se vyplňují pomocí Flight Report/Aviation Safety Report, viz obrázek 2.

Contact Information

Email

Phone

Confidential

Note: if you have chosen the option "Confidential" all identification data (name, flight no., etc.) will remain exclusively within Safety Dep. For example: If you complain about your roster Planning department will receive only de-identified report and will not be able to process your request.

Notes

Discrepancies, Faults and Comments

Proposal for Corrective Actions

Other Comments

Answer requested

Attachments

Attachments:
 nejsou vybrány žádné soubory
You can choose multiple files.

Obrázek 2- General Report/Aviation Safety Report Leteckého provozovatele [21]



Formuláře General report/Aviation Safety Report a Flight Report/Aviation Safety Report mají stejnou podobu (obrázek 2). Anonymní formulář se pak liší pouze v tom, že neobsahuje sekci „Contact Information“, tedy kontaktní informace vyplňujícího a možnost zaškrtnutí pole „Answer requested“- vyžádání odpovědi. Tyto informace v podobě emailu a telefonního čísla jsou vyplňovány systémem automaticky po přihlášení. Kromě toho tyto formuláře obsahují část „Discrepancies, Faults and Comments“, která je určena pro hlavní popis události, kvůli které je vyplňován. Pole „Proposal of Corrective Actions“ je určeno pro návrh nápravného opatření, které by bylo podle vyplňujícího vhodné v systému zavést. Toto pole je však nepovinné a je tedy pouze na autorovi formuláře, zda nějaké informace do tohoto pole vyplní. V závěru je možné připsat další komentáře, a to pod částí „Other Comments“. Ve formuláři je také možnost nahrání příloh, které mohou sloužit jako důkazní materiál k dané události, nebo usnadnit následnou práci oddělení řízení provozní bezpečnosti.

Události, které jsou vyplňovány pomocí „Flight Related Reports“ zahrnují kromě jiného ty, které spadají mezi povinná hlášení podle Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (EU) č. 376/2014, viz Příloha č. 1.

5.2 Zpracovávání hlášení

Všechna hlášení jsou zpracovávána oddělením řízení provozní bezpečnosti. Toto oddělení následně roztřídí hlášení podle toho, zda se týkají bezpečnosti provozu či nikoli. V případě, že jde o hlášení, které se nevztahují k provozní bezpečnosti, přepošle je konkrétnímu oddělení, kterého se daná skutečnost týká. Tato letecká společnost má také přísnější limit pro odesílání hlášení, které spadají mezi povinná, a to do 24 hodin od uskutečnění události, nebo 12 hodin po konci letové služby.

Z událostí, které se týkají bezpečnosti provozu jsou následně definována rizika, která během provozu mohou vzniknout. Pro reaktivní analýzu posouzení rizik letecká společnost využívá Event Risk Classification Scheme (ERCS) a pro prediktivní/proaktivní standartní matici ICAO. K definici rizika a vytvoření spojení mezi riziky a nežádoucím stavem je v letecké společnosti využívána Bow-tie metoda⁴. Všechny identifikovaná nebezpečí jsou následně zaznamenávána v registru nebezpečí a jsou spojena

⁴ Více informací o Bow-tie: KHAKZAD, Nima, Faisal KHAN a Paul AMYOTTE. Dynamic risk analysis using bow-tie approach: Reliability Engineering & System Safety [online]. 2012 [cit. 2023-05-13]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.ress.2012.04.003>



s odpovídajícím rizikem. Nápravná opatření pro jednotlivá nebezpečí jsou zvažována na základě vážnosti přiřazené pomocí ERCS nebo ICAO matice a také na základě toho, kolik takových rizik už se v systému historicky objevilo.

5.3 Limitace současného stavu

Limitaci současného stavu systému hlášení událostí leteckého dopravce, provozující obchodní leteckou dopravu na území České republiky lze rozdělit několika způsoby. Pro lepší přehlednost je tato limitace rozdělena do několika kategorií:

- Limitace kultury v letecké společnosti
- Limitace systému hlášení
- Limitace vyhodnocení hlášení
- Limitace zavádění nápravných opatření

Optimální nastavení bezpečnostní kultury v letecké společnosti je základním principem pro její správné fungování. Prosazování bezpečnosti a zdůrazňování její důležitosti pro správný chod společnosti je leteckému personálu připomínán v rámci pravidelných přeškolovacích výcviků. Součástí tohoto výcviku bývají například nedostatky v systému hlášení, které se za daný rok u vyplňujících objevili, a snaha předejít stejným nedostatkům i v dalším období. Cílem je, aby bezpečnostní kultura byla nastavena co nejlépe, tedy aby se i zaměstnanci ochotně podíleli na zajišťování bezpečnosti v letecké společnosti. Pravidelné prosazování bezpečnosti je tedy nejlepší způsob, jak rozšířit její důležitost do povědomí co největšímu množství zaměstnanců. Tito zaměstnanci mají totiž přístup k nejaktuálnějším informacím o provozu, a jsou tedy nejlepším zdrojem pro vytvoření obrazu o tom, jak společnost reálně funguje. V této oblasti je neustále co zlepšovat. Stále lze nacházet nové způsoby, jak bezpečnostní kulturu zefektivnit.

Limitace systému hlášení spočívá především ve složení formulářů pro hlášení událostí. Piloti, jakožto fyzické osoby, které mají odpovědnost za vyplnění povinných hlášení, tyto události sdílejí s oddělením řízení provozní bezpečnosti pomocí interního systému. Tento systém však není navržen tak, aby nabádal pilota k vyplnění všech událostí, které je povinné hlásit. Může se tak stát, že pokud pilot nemá dostatečný přehled o tom, jaké události je nutné hlásit, nějakou takovou událost oddělení řízení provozní bezpečnosti nesdělí.



Pilot, který vyplňuje hlášení na základě události z provozu má konkrétněji specifikované pouze některé typy těchto událostí. V případě, kdy danou událost nelze zařadit do žádného z těchto konkrétnějších formulářů, vyplňuje pilot obecný „Flight Report/Aviation Safety Report“ (viz Obrázek 2). Tento formulář není navržen tak, aby nabádal pilota, jaké konkrétnější informace o události vyplnit. Je tedy pouze na autorovi hlášení, jaké faktory, které přispěly ke vzniku události uzná jako relevantní a které ne. Ne všichni zaměstnanci mají dostatečný přehled o fungování oddělení řízení provozní bezpečnosti natolik, aby v hlášení uvedli všechny důležité informace. Následkem může dojít k tomu, že je nutné, aby oddělení vyhodnocující hlášení kontaktovalo autora, a to z důvodu dodání jiných informací, které neobsahuje.

Vyhodnocování hlášení oddělením řízení provozní bezpečnosti neprobíhá nutně stejný den, jako kdy bylo vyplněno. Při zpětném kontaktování autora formuláře vzniká pravděpodobnost, že si událost nepamatuje tak živě jako ve chvíli, kdy ho vyplňoval, a dojde tak k opomenutí některých detailů, které v konečném důsledku mohou být pro zajištění bezpečnosti podstatné.

S vyhodnocováním hlášení souvisí i další omezení. Informace, které jsou nutné pro ECCAIRS nemusí být obsaženy v plném rozsahu v hlášení, které je obdrženo z provozu. Oddělení řízení provozní bezpečnosti je tak odkázáno na zpětné zjišťování těchto informací pomocí jiných zdrojů, nebo k opětovnému kontaktování autora hlášení, který potřebné informace doplní.

Při zavádění nápravných opatření kvůli identifikovaným rizikům nemůže společnost brát v úvahu pouze zajištění nejvyšší možné bezpečnosti. Oddělení řízení provozní bezpečnosti úzce spolupracuje s vedením společnosti, které má v konečné fázi finální slovo o tom, zda bude nápravné opatření zavedeno, nebo ne. Toto rozhodnutí vedení stanovuje na základě dilema 2P. Omezení v této souvislosti je tedy především ve snaze zajištění kompromisu mezi úrovní bezpečnosti a vlivem na provoz.

Tato diplomová práce je zaměřena na návrh nového formuláře pro vyplnění událostí z letových operací, a popis, jak může oddělení řízení provozní bezpečnosti s těmito daty dále pracovat. Jejím účelem je kromě jiného také možnost předejít ztrátě dat kvůli zpětnému kontaktování pilotů kvůli hlášení, které neobsahují dostatek informací.



Cílem vytvoření nového formuláře je také návrh takové struktury, která navede vyplňujícího ke zvážení konkrétních faktorů v souvislosti s událostí, kterou hlásí. Důsledkem toho, že hlášení bude obsahovat dostatečné informace, které oddělení řízení provozní bezpečnosti potřebuje, bude efektivnější nejen jeho vyhodnocení, ale dojde i k minimalizaci případů, kdy je nutné autora hlášení zpětně kontaktovat.



6 Metodika

V této práci je, za účelem vytvoření nové podoby formuláře pro hlášení událostí během letu, a pro zlepšení následného využití těchto dat získaných z událostí oddělením řízení provozní bezpečnosti, využito systémového přístupu bezpečnosti pomocí STAMP. Mezi výhody metody STAMP patří to, že bere v úvahu komplexně celý systém, na rozdíl například od modelu Swiss cheese, který se zabývá jednotlivými vrstvami systému a jejich selhání. STAMP se v tomto kontextu zabývá navíc i analýzou interakcí mezi lidmi, technologiemi a prostředím. Pomocí STAMP je možné identifikovat kořeny bezpečnostních problémů, a s tím i hlubší příčiny, ne pouze jejich důsledky.

Při vytváření nového systému hlášení událostí je v kombinaci se systémovou analýzou bráno v úvahu prováděcí nařízení komise (EU) 2015/1018, které zahrnuje seznam událostí v civilním letectví, které podléhají povinnému hlášení. Z tohoto prováděcího nařízení jsou pro analýzu z jednotlivých událostí definovány nebezpečí, které v obchodní letecké dopravě a během letových operací mohou vzniknout.

Protože je letecká společnost provozována na území České republiky, platí pro ni povinnost sdílet událostí, spadající mezi povinně hlášené, agentuře EASA. Tyto události jsou sdíleny pomocí aplikace ECCAIRS2, kterou tato agentura využívá. Tato aplikace využívá taxonomii ECCAIRS 5.1.1.2, pomocí níž jsou definovány i kategorie událostí ve vytvořeném systému hlášení, aby došlo k co nejlepší kompatibilitě s touto aplikací.

6.1 STAMP

STAMP (System-Theoretic Accident Model and Processes) je systémový model, který se zabývá identifikací systémových prvků, které mají vliv na bezpečnost. Tento přístup nabízí nový pohled na řízení provozní bezpečnosti. Je zaměřen na specifikaci problémů, které se v systému vyskytují, a to pomocí STPA (Systems-Theoretic Process Analysis) a CAST (Causal Analysis based on STAMP).

Nároky na bezpečnost v letecké dopravě se neustále vyvíjí s ohledem na komplikované moderní technologie a postupy, bezpečnost systému je proto nutné řešit komplexně. Cílem SMS by mělo být především proaktivní a prediktivní řízení bezpečnosti. Jeho podoba se liší v závislosti na specifických vlastnostech společnosti. SMS je z pohledu STAMP tvořeno třemi prvky a jeho kvalita závisí na správné koordinaci a propojení těchto



prvků. Těmito prvky jsou kultura ve společnosti, struktura řízení a bezpečnostní informační systém. [10]

Pro zavedení dobré kultury ve společnosti musí zaměstnanci cítit, že jim vedoucí pozice naslouchají a berou v úvahu jejich obavy o bezpečnost. Vedení by mělo mít respekt vůči zaměstnancům a jejich případným poznámkám a zároveň by mělo v zaměstnancích vzbuzovat důvěru. Komunikace s manažery by měla být otevřená a obsahovat nejen dobré zprávy, ale i ty špatné, a také cíle, které mají být dosaženy pro zvýšení bezpečnosti. Jednou z filozofií tohoto pohledu je, že bezpečnost a produktivitu je možné zvýšit souběžně – zlepšení bezpečnosti vede ke zlepšení kvality a výkonu. [10]

Návrhem řídicí struktury jsou jasně definovány odpovědnosti a pravomoci napříč celou společností, které mají za účel eliminovat a snížit ztráty. Tato struktura zahrnuje koordinaci mezi subjekty a jejich zpětnou vazbu napříč všemi úrovněmi řídicí struktury, včetně vládních regulací. V rámci organizační struktury jsou určeni konkrétní zaměstnanci, kteří jsou odpovědní za zajištění bezpečnosti. Předejde se tak tomu, že v případě, kdy je za bezpečnost odpovědný každý, není jím ve skutečnosti nikdo. Odpovědnost na jednotlivých úrovních společnosti by neměla být stejná. Zaměstnanci na vyšších úrovních, mají vyšší odpovědnost za bezpečnost než zaměstnanci na nižších, vzhledem k jejich vyšším pravomocem a širšímu pohledu na celý systém jako takový. Komunikace je důležitá pro získání informací klíčových pro SMS. Je nutné, aby měl systém zavedenou funkční zpětnou vazbu a systém propojující šíření informací, mezi jednotlivými částmi subsystému společnosti. [10]

Zpětná vazba v systému je součástí řídicí struktury a představují jí například audity nebo systém hlášení. Pohled na auditování systému je takový, že by mělo jít o zkušenost, jejímž výsledkem je učení se o jeho fungování, nikoli posuzování nebo hodnocení zaměstnanců. Mezi zaměstnanci, kteří jsou auditováni a auditory by měla probíhat komunikace, jejímž výsledkem je poskytnutí zpětné vazby. Cílem auditů není trestání, ale využití příležitosti ke zlepšení bezpečnosti. [10]

Při šetření ztrátových událostí je nutné zjistit, proč došlo k selhání řídicí struktury a jaké faktory k této události vedly. Výsledkem šetření by nemělo být připsování viny. Po zavedení nápravných opatření musí být provedena kontrola, že byly účinné. [10]



Systém hlášení událostí může být účinný pouze tehdy, kdy zaměstnanci vědí, jak systém využívat a když je systém nastaven správně. Povědomí zaměstnanců o systému hlášení událostí by mělo být součástí výcviku, zároveň by měla být stanovena jednoznačná písemná politika, která shrnuje práva a povinnosti vyplňujícího. Systém hlášení událostí musí být nastaven tak, aby byl snadný pro vyplnění a snadno dostupný, a aby zaměstnanci po jeho vyplnění obdrželi zpětnou vazbu. Touto zpětnou vazbou může být poděkování ihned po obdržení zprávy, nebo výsledek po jejím prošetření. [10]

Pohled na systém řízení rizik se liší od toho, který je běžně ve společnostech používán. Riziko je definováno v rámci STAMP jako míra neúčinnosti kontrolních a řídicích akcí, které jsou používány k zajištění bezpečného chování systému. V tomto pohledu není vyžadováno stanovení závažnosti a pravděpodobnosti výskytu událostí. [10]

Bezpečnostní informační systém je využíván k vyhodnocení funkčnosti řídicí struktury, která je ve společnosti zavedená. Tento systém obsahuje například výsledky analýz, auditů, nebo zpráv ze šetření. Mezi jeho klíčové vlastnosti patří, že informace, které obsahuje jsou přesné a včasné. Z informačního systému lze vyčíst informace odhalující trendy, nebo jiné příčiny nehod. [10]

Systémový pohled řízení bezpečnosti říká, že není možné analyzovat jednotlivé komponenty systému, ale systém musí být zkoumán jako celek. Ztráty z tohoto pohledu jsou brány jako následek složitých procesů v systému, a nelze sestavit jednoduchý řetězec událostí, které vedly ke ztrátě. [24]

Nutnost zavedení systémového přístupu řízení bezpečnosti je z několika příčin. Moderní technologie jsou zaváděny natolik rychle, že jejich studium není tak pečlivé, jako tomu bylo v minulosti, z důvodu tlaku na zavedení aktuálních inovací do provozu. Je stále důležité poučovat se z chyb, které se v provozu vyskytly, ale reakce na chyby z minulosti nemusí být aplikovatelné i na systém po zavedení moderních technologií. Systémy se stávají složitějšími, a tak není možné, aby fungování celého systému bylo pochopeno jedním člověkem. Proto bezpečnostní model STAMP nabízí analýzu STPA, která umožňuje krok za krokem analyzovat fungování provozu za účelem identifikace potenciálních ztrátových událostí před tím, než nastanou. [22, 24]

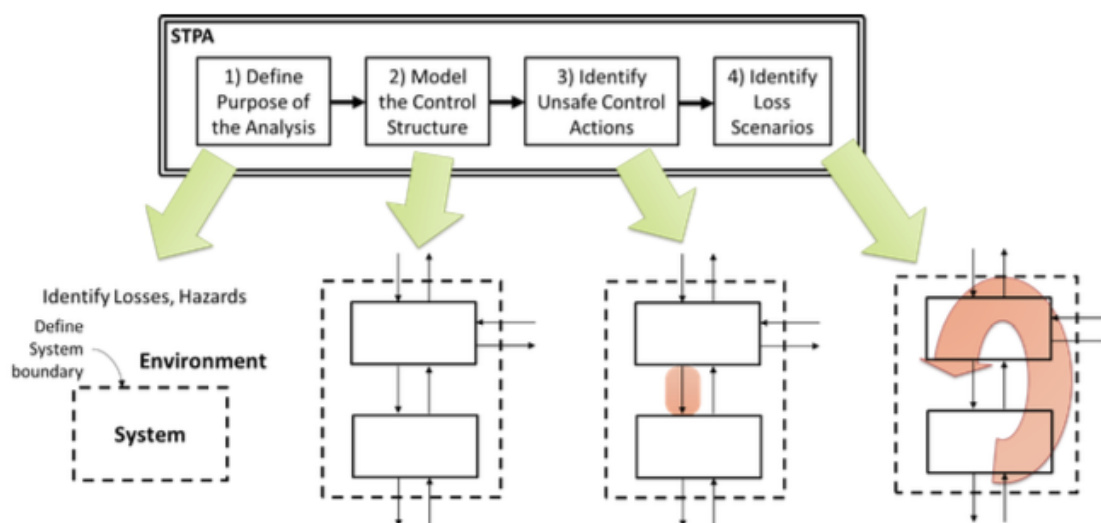
Na teoretickém základu STAMP je vytvořena analýza STPA. Tato analýza se využívá pro aplikace na konkrétní systémy a poskytuje postup pro rozbor procesů a identifikaci

nebezpečí. Mezi výhody STPA patří, že umožňuje identifikaci i skrytých nebezpečí systému, které by pomocí jiných druhů analýz nemusely být zřejmé.

STPA je systematická, umožňuje tak při dodržování postupů její aplikace snadné využití pro systém, který je předmětem analýzy. Tuto analýzu lze také přizpůsobit konkrétním požadavkům osoby, která ji tvoří, a to specifikací detailu v rámci jednotlivých kroků, které pak ovlivní její výsledek.

6.2 STPA

STPA je metoda analýzy systému, která je zaměřena na identifikaci bezpečnostního nebezpečí v komplexních systémech. Tuto analýzu lze využít pro identifikaci scénářů, které vedou ke ztrátovým událostem, a také faktorů, které tyto ztrátové scénáře ovlivňují. Proto je možné pomocí metody STPA identifikovat prvky, které mají vliv na vznik ztrátové události a následně tuto znalost použít pro definování polí, která mohou být podstatná pro systém hlášení událostí. Postup analýzy je rozdělen do 4 kroků, které na sebe postupně navazují a postupně se prolínají. Grafické znázornění těchto kroků je ilustrováno na obrázku 3.



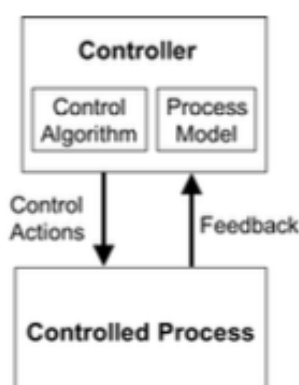
Obrázek 3- Kroky analýzy STPA [10]

Prvním krokem analýzy je **definování účelu**, tedy na jaké bezpečnostní cíle bude aplikována a určení hranic tohoto systému. V rámci tohoto kroku jsou identifikovány tři skutečnosti: ztráty, nebezpečí na úrovni systému a omezení na úrovni systému (a upřesnění nebezpečí). Při definování ztrát je třeba brát v úvahu, na co je analýza

zaměřena. Může jít například o předcházení újmy na zdraví, ztrátu citlivých informací, nebo poškození majetku. Tyto ztráty jsou v analýze seřazeny od nejzávažnější po tu méně vážnou. [10]

Následující fází analýzy je definice nebezpečí na úrovni systému, které mohou vést ke ztrátovým událostem při kombinaci různých přispívajících faktorů. Znamená to, že při vzniku těchto nebezpečí není vždy jisté, že dojde ke ztrátové události. Tato nebezpečí nezahrnují detailní selhání jednotlivých fyzických komponentů. Jedná se spíše o stavy systému, které jsme schopni ovlivnit a které jsou pro nás nežádoucí. Aby se předešlo příliš detailnímu přehledu všech možných nebezpečí systému, lze je pro lepší přehlednost sloučit nadřazenou kategorií. V této fázi jsou také definovány omezení na úrovni systému, které jsou vztažené ke každému z definovaných hazardů. [10]

Následným krokem STPA je **modelování řídicí struktury**- Hierarchie tohoto modelu má svoji logiku. Zobrazení jednotlivých prvků systému je v rámci tohoto modelu seřazeno tak, že všechny řídicí procesy jsou zobrazeny pod prvkem, kterým jsou řízené. Mezi nimi jsou pak definované řídicí akce a zpětné vazby, které jsou v systému zavedeny. Tato smyčka je přiblížena na obrázku 4. I v této fázi analýzy se bere v úvahu, jak velký detail je pro jí optimální, v souvislosti s jejím následným účelem. [10]



Obrázek 4- Řídící smyčka [10]

Identifikace nebezpečných řídicích akcí (UCA) následuje po dokončení modelu řídicí struktury. V tomto kroku jsou vypsány všechny řídicí akce z předchozího modelu, a z nich definovány situace, které mohou vést k hazardu. Podle STPA jsou čtyři možné způsoby, jak se řídicí akce může stát nebezpečnou [10]:

- 1) Neprovedení řídicí akce vede k nebezpečí



- 2) Provedení řídicí akce vede k nebezpečí
- 3) Provedení řídicí akce příliš brzy, příliš pozdě, nebo ve špatném pořadí
- 4) Provádění řídicí akce trvá příliš dlouho, nebo bylo ukončeno příliš brzy

Každá nebezpečná řídicí akce má podle STPA jasně určenou podobu, která se skládá z pěti částí. První část zahrnuje zdroj, tedy řídicí prvek, který akci provádí. Následuje pak jeden ze čtyř výše zmíněných způsobů, jak může být akce nebezpečná. Ve třetí části je popis řídicí akce na základě modelu řídicí struktury, který předchází definování kontextu, který doplňuje podrobnosti UCA. V závěru je celá nebezpečná řídicí akce vztažena k definovanému nebezpečí v první části analýzy. Příklad UCA je zobrazen na obrázku 5. [10]

UCA: Piloti neprovedou předletovou přípravu před zahájením vzletu. [H-1.1, H-2.1, H-3, H-5]
<Zdroj> <Typ UCA> <Řídicí akce> <Kontext> <Odkaz k nebezpečí>

Obrázek 5- Příklad tvorby UCA (upraveno z [10])

Finálním krokem analýzy je **identifikace ztrátových scénářů** v systému. Ke každé nebezpečné řídicí akci je doplněn scénář, který k jejímu vzniku vedl. Při definování těchto scénářů se odpovídá na otázky, proč by daná UCA vůbec vznikla, a proč by její nesprávné provedení, nebo neprovedení vůbec, mohlo vést k nebezpečí. [10]



7 Analýza letových operací

Tato diplomová práce, využívá za účelem vytvoření nového systému hlášení událostí výše zmíněnou analýzu STPA. První verze této analýzy je zaměřena na všechny letové operace. Je však velmi komplexní a pro vytvoření nového formuláře pro hlášení událostí se neukázala být vhodná. Díky ní bylo však možné ucelit obraz o tom, do jakého detailu by měla být analýza vytvořena, a které prvky systém obsahuje.

Následující analýzy byly už zaměřeny na konkrétní fáze letu- pojíždění a vzlet. Tyto fáze letu jsou rozděleny v souladu s taxonomií ECCAIRS verze 5.1.1.2 a to na [22]:

- **Stání:** „Fáze letu, před vytlačněním nebo pojížděním, nebo po přiletu k odbavovací stojánce, nebo parkovací ploše za podmínky, že je letadlo stacionární.“ [22]
- **Pojíždění:** „Fáze letu, během které dochází k pohybu letadla po povrchu letiště vlastním pohonem, s výjimkou vzletu a přistání. Podle Annexu 2.“ [22]
- **Vzlet:** "Fáze letu od začátku akcelerace pro vzlet až po dosažení prvního předepsaného snížení výkonu nebo dosažení VFR nebo výšky 1000 stop (300 metrů) nad výškou konce dráhy, podle toho, co nastane dříve, nebo do přerušení vzletu." [22]
- **Let v hladině:** „IFR- Od dokončení počátečního stoupání, během letu v letové hladině, až po dokončení řízeného klesání k bodu počátečního přiblížení; VFR- Od dokončení počátečního stoupání, během letu v hladině, až po dokončení řízeného klesání na výšku okruhu během letu podle pravidel VFR, nebo 1000 stop nad úrovní konce dráhy, podle toho, co nastane dříve“ [22]
- **Přiblížení na přistání:** „Fáze letu od definovaného bodu pro přiblížení, až ke chvíli, kde dochází ke změně klopení letadla způsobem, že se přední část nachází výš zbylá, těsně před zakončením přiblížení nad dráhou (IFR), nebo (VFR) od výšky 1000 stop (300 metrů) nad úrovní konce dráhy nebo od bodu vstupu do výšky okruhu pro let podle pravidel VFR, až po zakončení nad dráhou“ [22]
- **Přistání:** „Fáze letu od chvíle, kde dochází ke změně klopení letadla způsobem, že se přední část nachází výš než zbylá, těsně před přistáním, během kontaktu s dráhou, až po opuštění přistávací dráhy nebo aplikaci výkonu pro vzlet v případě opakovaného vzletu, podle toho, co nastane dříve.“ [22]



V rámci této taxonomie je mezi fáze letu zahrnuto také „vlečení“, „stádium po nárazu“, „manévrování“ a „neznámé“. [22]

7.1 Pojíždění

STPA analýza letových operací během pojíždění v první části definovala ztráty, které jsou pro systém důležité, a kterým je třeba předejít. Patří mezi ně smrtelné nebo těžké zranění osob, zničení nebo poškození letadla, zpoždění letu, nespokojenost cestujících a znečištění životního prostředí.

Následně došlo k definici hazardů, které byly vytvořeny v souladu s typy událostí, definované v prováděcím nařízení komise (EU) 2015/1018. Toto provádění nařízení zahrnuje seznam klasifikovaných událostí v civilním letectví, které podléhají povinnému hlášení nařízení (EU) č. 376/2014. Hlavní hazardy definované v rámci této analýzy jsou:

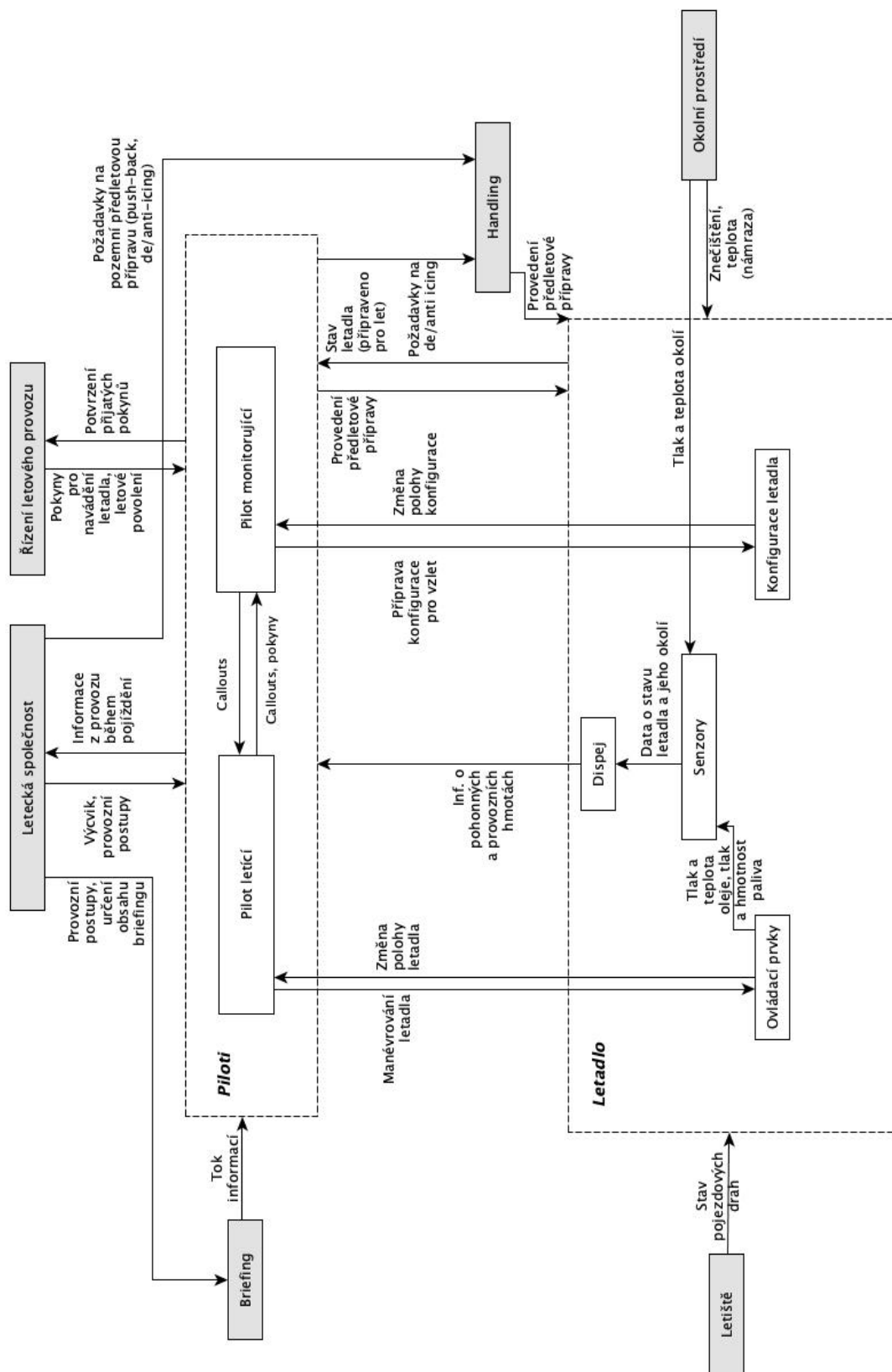
- H-1: Letadlo je nedostatečně připraveno pro let (před zahájením pojíždění/provozu)
- H-2: Letadlo se nenachází ve svém určeném prostoru
- H-3: Ztráta kontroly nad letadlem
- H-4: Let pokračuje i se safety critical poruchou
- H-5: Prostředí v letadle je nebezpečné pro osoby na jeho palubě
- H-6: Letadlo není schopné odletět podle letového plánu

Návrh řídicí struktury byl zaměřen na pojíždění. Obsahuje tedy prvky, které jsou relevantní pro tuto fázi letu. Hlavními prvky této řídicí struktury jsou piloti a letadlo, mezi kterými probíhají řídicí akce a zpětné vazby. Aby byl model řídicí struktury kompletní, je v ní také zobrazena vazba mezi leteckou společností a řízením letového provozu. Tato řídicí struktura je obsažena v rámci obrázku č. 6.

Pro následnou část analýzy jsou důležité vazby mezi piloty, letadlem a jeho jednotlivými systémy. Mezi řídicí akce patří například ta, že pilot letící manévruje s letadlem pomocí ovládacích prvků, pilot monitorující se pak během pojíždění zabývá přípravou konfigurace pro vzlet. Mezi oběma piloty existuje také vazba s letadlem, a to v podobě provedení předletové přípravy. Piloti také řídí handlingovou společnost, které sdělují své požadavky na de/anti-icing.



Řídicí struktura pro pojiždění



Obrázek 6- Řídicí struktura pro pojiždění



Pro každou z těchto řídicích akcí je definován způsob, kterým může být akce nebezpečná. Ukázkou UCA pro tuto analýzu jsou například:

- UCA-1: Piloti neprovedou předletovou přípravu na letadle, před dokončením fáze pojíždění [H-1]
- UCA-7: Pilot letící manévruje pomocí ovládacích prvků s letadlem dříve, než bylo určeno řídicími [H-2.1, H-2.2.2, H-3.1, H-3.2]
- UCA-11: Pilot monitorující neprovádí přípravu konfigurace pro vzlet [H-1.2, H-4]

Na základě nebezpečných řídicích akcí, jsou v další fázi analýzy definovány způsoby, jak může ke vzniku takové akce dojít. Je tak možné určit jednotlivé faktory, které ovlivňují celý systém pojíždění. Po definování scénářů, které by mohly vést ke vzniku UCA, následně došlo ke sdružení přispívajících faktorů do několika hlavních kategorií, které pomohly definovat pole pro formulář, zaměřený na události během pojíždění. Tyto kategorie byly definovány následovně:

- 1) **Předletová dokumentace**- například chyby v databázi map (JEPPesen⁵), nebo v dokumentaci od letecké společnosti
- 2) **Předletová příprava**- například nedostatky v anti/de-icingu
- 3) **Briefing**- zahrnuje například přehlédnutí v nedostatcích pojezdové dráhy
- 4) **Provozní postupy**- zahrnuje například jejich nedostatky
- 5) **Výcvik**
- 6) **Zkušenosti**
- 7) **Komunikace v posádce**- zahrnuje nedostatky v komunikaci mezi piloty
- 8) **Řízení letového provozu**- zahrnuje komunikační problémy s řízením letového provozu a nesprávnou interpretaci pokynů řídicích
- 9) **Meteorologické podmínky**- zahrnuje například viditelnost
- 10) **Stav pojížděcí dráhy**- zahrnuje nedostatky v povrchu
- 11) **Technický stav letadla**- zahrnuje poruchy vzniklé během provozu, nebo ty před začátkem pojíždění
- 12) **Situační povědomí**- například snížené kvůli vysoké saturaci pracovního zatížení, nesprávné odhadnutí situace aj.
- 13) **Fyzický a psychický stav pilota**

⁵ Poskytovatel databáze leteckých map



14) Vnější činitelé- výskyt zvíře na dráze

Kompletní analýza kromě řídicí struktury je přiložena v příloze č. 4.

7.2 Vzlet

Obdobně jako pro pojiždění, došlo také k analýze vzletu. Protože se ukázalo, že pro definici nových polí formuláře jsou podstatné pouze vazby mezi piloty a letadlem, je tato analýza omezena při definici nebezpečných řídicích akcí pouze na tyto vazby.

Při definování nebezpečí během vzletu nedošlo v hlavních kategoriích k větším úpravám. Rozdíl však nastal u některých subkategorií, kde například přibyla tato nebezpečí:

- **H-2.1.7:** Letadlo se nachází mimo odletovou trať
- **H-3.2:** Letadlo provádí vzlet s nesprávnou konfigurací

Při návrhu řídicí struktury bylo třeba brát v úvahu nové řídicí akce, které mezi piloty a letadlem vznikají, a naopak odstranit ty, které nejsou pro vzlet na rozdíl od pojiždění relevantní. Takovou řídicí akcí je například přepínání frekvence mezi aktivní a neaktivní.

Stejně jako pro pojiždění, došlo pomocí STPA k určení způsobů, jak mohou být tyto řídicí akce nebezpečné. Následně byly pro tyto nebezpečné řídicí akce definovány scénáře, které mohou vést k jejich vzniku. Takto vypadá jedna z definovaných nebezpečných řídicích akcí pro letové operace během vzletu:

UCA-2: Piloti provedou přípravu před vzletem ve chvíli, kdy nemají správná data pro provedení vzletu. [H-2.1, H-3, H-5]

K této nebezpečné řídicí akci bylo následně možné určit způsoby, jak mohlo dojít k jejímu vzniku pomocí kauzálních faktorů:

KF-1: Chybná předletová dokumentace

KF-2: Během briefingu nebyla zjištěna chyba v předletové dokumentaci

KF-3: Piloti neměli dost zkušeností, aby odhalili chybu v předletové dokumentaci

KF-4: Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nesprávnosti dat

KF-5: Řízení letového provozu neposkytlo pilotům aktuální data. Pokyny z řízení letového provozu byly špatně interpretovány.

KF-6: Meteorologické podmínky se před odletem změnily

KF-7: Na RWY se nachází překážka, o které piloti nebyli informováni

KF-8: Na odletové trati se nachází překážka, o které piloti nebyli informováni



KF-9: Vysoká saturace pracovního zatížení a tím snížené situační povědomí, následně přehlédnutí některé z chyb v letových datech

KF-10: Piloti byli před vzletem unavení

Po definování způsobů, jak může dojít ke všem nebezpečným řídicím akcím v systému, byly tyto faktory sdruženy do několika kategorií, které byly následně využity po vytvoření formuláře pro hlášení událostí během vzletu. Tyto kategorie se od těch během poježdění dělí pouze málo a jsou následující:

- 1) **Předletová dokumentace**- zahrnuje například chyby v loadsheetu
- 2) **Předletová příprava**
- 3) **Briefing**
- 4) **Provozní postupy**
- 5) **Výcvik**
- 6) **Zkušenosti**
- 7) **Komunikace v posádce**
- 8) **Řízení letového provozu**
- 9) **Meteorologické podmínky**- zahrnuje například povětrnostní podmínky, turbulenci
- 10) **Stav runway**- zahrnuje například povrchové nedostatky
- 11) **Odletová trať**
- 12) **Technický stav letadla**
- 13) **Situační povědomí**
- 14) **Fyzický a psychický stav pilota**
- 15) **Jiné vnější faktory**- například výskyt dronů, laserové útoky

Kompletní STPA analýza letových operací během vzletu je zahrnuta v příloze č. 5.

Jedním ze způsobů, jak dále formuláře dělit, je na základě události, která se během dané fáze letu stala. Pilot by tak kromě fáze letu vybral také událost a na základě jeho výběru by došlo k vygenerování příslušného formuláře. Došlo tedy k přiřazení nebezpečných řídicích akcí v systému (potažmo čísel scénářů které k jejich vzniku vedou) k událostem, které se během vzletu mohly stát. Tyto události jsou definovány podle ECCAIRS 5.1.1.2 taxonomie.

Příkladem události s přiřazenými UCA a scénáři, které k jejich vzniku vedou může být Airborne Conflict (Konflikt během letu) v tabulce 1. V této tabulce je ve sloupci pod každou



nebezpečnou řídicí akci (UCA) přiřazeno číslo kategorie scénáře z přechozího seznamu, které může vést ke vzniku UCA. Tyto kategorie scénářů jsou zobrazeny pouze v případě, že UCA může vést ke vzniku dané události.

Tabulka 1- UCA pro Airborne Conflict

	UCA- 1	UCA- 2	UCA- 3	UCA- 4	UCA- 5	UCA- 6	UCA- 7
Airborne conflict	4 5 6 7 13 14	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15	4 5 6 7 13 14	5 6 7 13 14 15	4 5 6 7 13	Všechny	1 3 5 6 7 8 9 11 12 13
	UCA- 8	UCA- 9	UCA- 10	UCA- 11	UCA- 12	UCA- 13	UCA- 14
Airborne conflict	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15	5 6 7 9 10 13 14 15	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14
	UCA- 15	UCA- 16	UCA- 17	UCA- 18	UCA- 19	UCA- 20	UCA- 21
Airborne conflict	5 6 7 9 12 13 14 15	4 5 6 7 12 13 14	5 6 7 9 13 14	5 6 7 13 14	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15	5 6 7 9 13 14	5 6 7 8 9 13 14 15

Přiřazování těchto nebezpečných řídicích akcí k jednotlivým událostem, bylo prováděno z důvodu zjištění faktorů, které mohou vést k jejímu vzniku. Stejně jako u události Airborne conflict, bylo i u ostatních událostí vyhodnoceno, že každý z faktorů (1-15) může přispět k jejímu vzniku. Výsledný formulář pro hlášení událostí během vzletu se po filtraci na základě událostí proto nezmění. Příloha č. 6 obsahuje přiřazení kategorií scénářů UCA ke všem událostem, definovaných podle taxonomie ECCAIRS 5.1.1.2.

Obdobně by také probíhala analýza pro další fáze letu, kterou by bylo možné navázat na tuto diplomovou práci. STPA analýza by se principiálně od těchto dvou uvedených dále nelišila, a tak pro přiblížení toho, jak by systém mohl fungovat byly z praktických důvodů analyzovány pouze tyto dvě fáze letu.



8 Návrh nového formuláře

Pro návrh formuláře, byla vybrána fáze vzletu. Pro tuto fázi byl vytvořený formulář, pomocí něž lze hlásit události, týkající se letových operací v obchodní letecké dopravě. Tato fáze byla vybrána z důvodu, že během vzletu může dojít ke vzniku více druhů událostí podle ECCAIRS 5.1.1.2, než během pojezdění. Tato skutečnost je důležitá pro ulehčení následné validace. Při navrhování formuláře pro systém hlášení událostí v letecké společnosti je brán v úvahu systém, který v současné době je ve společnosti zavedený. Tento systém obsahuje totiž pole, která umožňují pilotům popsat vlastními slovy událost, která se jim stala a následně navrhnout pro danou událost nápravná opatření. Kromě této informace zůstávají ve formuláři také úvodní informace související s událostí jako je datum, čas, imatrikulace letadla, jméno pilota, číslo letu, označení letu (používané řídicími a piloty místo imatrikulace letadla), letiště odletu a letiště příletu. Tato pole umožňující identifikaci by po zavedení do provozu byla stejně jako v současnosti vyplňována automaticky. Názvy jednotlivých polí formuláře jsou v angličtině, a to z důvodu, že se jedná o univerzálně používaný jazyk v této letecké společnosti. Formulář byl vytvořen v elektronické podobě a díky tomu bylo možné zobrazení udělat interaktivnější. Finální formulář pro hlášení událostí během vzletu je rozdělen na tři části.

První část formuláře obsahuje informace o typech událostí, které lze pomocí formuláře vyplnit, identifikační údaje o letu a autorovi hlášení. První informace obsažená v hlavičce formuláře je, pro jakou fázi letu je určen a že je vytvořen pouze pro události souvisejícími s letovými operacemi v rámci obchodní letecké dopravy. Dále je formulář určen pouze pro události, které nelze zařadit do jiných formulářů, které už má letecká společnost blíže konkretizované. Takové události by se sice pomocí nově vytvořeného formuláře vyplnit daly, ale formuláře, které jsou vytvořeny leteckou společností obsahují, bližší informace o konkrétní události. V první části formuláře je také definice vzletu, podle taxonomie ECCAIRS, aby se předešlo případným nesrovnalostem mezi piloty a touto taxonomií.

Jak bylo zmíněno výše, informace o letu a autorovi se po sloučení se systémem letecké společnosti vyplňují automaticky. Ve formuláři je také k dispozici možnost důvěrného sdílení. První část formuláře je na obrázku č. 7.



Event during take-off

Events related to flight operations within commercial air transport

This form is focused on events, that cannot be included in any of these reports:

- Fatigue Report
- Lightning Strike Report
- Bird Strike Report
- TCAS RA Report
- FDP Extension Report
- Reduced Rest Report
- Datalink Report

Definition of take-off:

The phase of flight from the application of take-off power until reaching the first prescribed power reduction, or 1000 feet (300 metres) above runway end elevation, whichever comes first or the termination (abort) of the take-off.

Email

Phone

Name

Date



Time

Aircraft Registration

Flight Number

Airport of departure

Airport of Arrival

Confidential

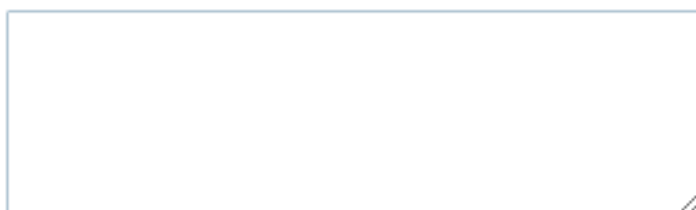
Obrázek 7- Formulář pro události během vzletu 1/3

Druhá část formuláře se zaměřuje na zjištění příčiny vzniku události, a na všechny faktory, které k jejímu vzniku mohly přispět. Pilot tak při vyplňování formuláře zvažuje každý z uvedených faktorů (získaných z analýzy STPA) a specifikuje vlastními slovy, jakým způsobem, nebo zda vůbec, podle něj měly vliv na danou událost.

Tick the facts that had an influence on the event and describe how. Include the overall description of the event in the next part of the form. *

- Preflight Documentation
- Preflight Preparation
- Briefing
- Operating Procedures
- Training
- Experience
- Communication in the crew
- ATM/ATC
- Meteorological Conditions
- Runway condition
- Departure route
- Technical condition of the Aircraft
- Situational awareness
- Physical and mental state of the pilot
- Different external factors
- Other

Preflight Documentation *



Obrázek 8- Formulář pro události během vzletu 2/3

Ve třetí části formuláře je pole, které navádí pilota k tomu, aby sám vybral, o jakou událost se jedná, ale na další faktory vzniku události to vliv nemá, protože jak bylo zmíněno výše, během analýzy se neukázal rozdíl ve faktorech přispívajících ke vzniku různých událostí. V poslední fázi formuláře pilot vybírá klasifikaci, do které lze událost zařadit. Toto pole je ve formuláři z důvodu usnadnění práce oddělení řízení provozní bezpečnosti. To, že je událost už předem definovaná umožní kromě filtrace událostí také to, že v případě, že událost bude následně sdílena s evropským systémem ECCAIRS 2, nebude muset tuto klasifikaci dělat oddělení řízení provozní bezpečnosti.

Event Classification

Event Description * ⓘ

Consequences of the event ⓘ

Proposal of Corrective Actions

Comments on this form

Other Comments

Obrázek 9- Formulář pro události během vzletu 3/3

Kromě klasifikace události (Event Classification) je v poslední části formuláře pole pro popis události (Event Description). Pilot do tohoto pole popisuje událost, stejně jako v původním Flight Report/Aviation Safety Report. Z původního formuláře také zůstává pole Návrh nápravných opatření (Proposal of Corrective Actions) a komentáře (Other Comments). Pole pro návrh nápravných opatření může být pro oddělení řízení provozní bezpečnosti užitečné, a to z důvodu, že pilot má přímý přístup k provozu a může ho



napadnout něco jiného než oddělení SMS. Aby se předešlo, že pilot popíše pouze událost bez jejích následků, je ve formuláři za tímto účelem vytvořeno samostatné pole (Consequences of the event). Pilot tak do tohoto pole může zahrnout, zda došlo v důsledku události například ke zpoždění, poškození letadla, nebo ublížení na zdraví. Pro účely diplomové práce je ve finální části dotazníku také pole, kde může autor hlášení okomentovat (Comments on this form), jak se mu s formulářem pracovalo, a napsat k němu připomínky.

Zdrojem pro kategorizaci událostí byla vybrána taxonomie ECCAIRS 5.1.1.2, konkrétně Eventy type → Operational → Aircraft Flight Operations. Obsahuje totiž všechny kategorie událostí, které se mohou během letových operací objevit. Z těchto kategorií události byly odstraněny pouze ty, které nejsou relevantní pro provozní bezpečnost (safety), nebo které se nemohou u letecké dopravy vyskytnout z důvodu podstaty jeho provozu.

V rámci aplikace ECCAIRS 2 existuje také kategorie „Occurrences“. Rozdíl mezi touto kategorií a kategorií „Events“ je v tom, že do „Events“ se podle taxonomie řadí obecné události, které jsou relevantní pro bezpečnost a mají potenciál způsobit incident nebo nehodu. Jedná se tedy o obecné události, shromažďované pro účely řízení bezpečnosti, zatímco „Occurrences“ jsou konkrétní případy, které se staly a jsou používány pro analýzu příčin a následné prevence.

8.1 Architektura a technické řešení

Pro zavedení formuláře do praxe je nutné propojení mezi systémem, který je v letecké společnosti využíván a rozšířit ho o data, která obsahuje vytvořený formulář. V systému hlášení událostí leteckého dopravce by k tomu došlo pomocí nahrazení formuláře „Flight Report/Aviation Safety Report“. Náhrada tohoto formuláře by byla však možná až poté, co by byly doplněny i analýzy pro ostatní fáze letu. Pilot by tak po výběru „Flight Report/Aviation Safety Report“ vybral, během jaké fáze letu se mu událost stala, a podle toho by byl vygenerován formulář, který je vytvořen na základě analýzy a je relevantní pro danou fázi letu. Tím, že se jedná pouze o drobnou úpravu, nebude nutné pilotům poskytovat rozsáhlé školení o tom, jak při vyplňování formuláře postupovat.

Cílem nově vytvořeného systému hlášení je, aby byly všechny potřebné informace týkající se bezpečnosti sdíleny s oddělením řízení provozní bezpečnosti. Aby bylo zajištěno, že



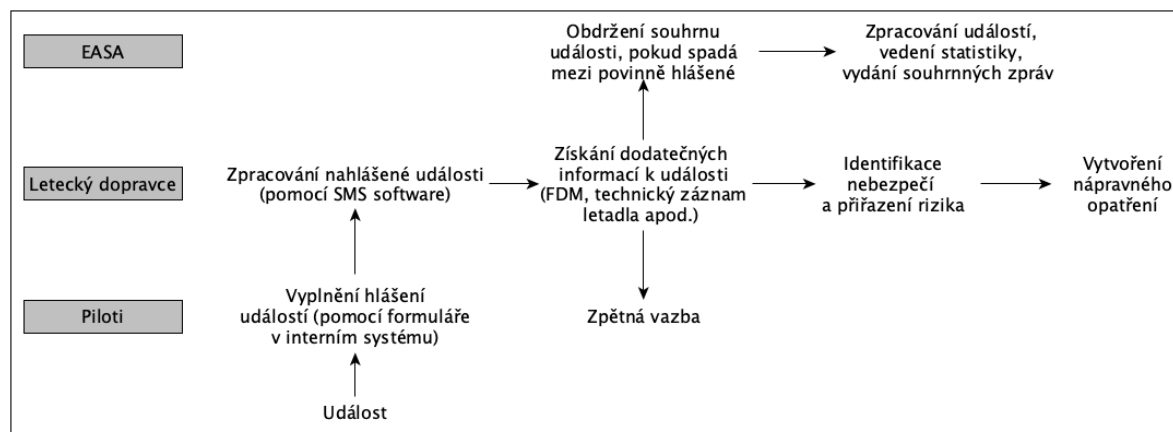
nedojde ke ztrátě informací v čase, bude možné formulář po zavedení do reálného provozu vyplnit i off-line během letu, bezprostředně po výskytu hlášené situace.

Pilot ve chvíli, kdy se setká v provozu s událostí nebo se situací, kterou lze přiřadit ke konkrétnímu letu, a která je podle něj relevantní pro bezpečnost a rozhodne se o ní informovat oddělení provozní bezpečnosti, vybere v interním systému kategorii, do které lze událost přiřadit. Při zařazení události do „Flight Report/Aviation Safety Report“ se nejprve pilot rozhodne, zda chce vyplnit hlášení důvěrně, informace o letu a autorovi hlášení se po napojení na systém letecké společnosti vyplní samy. Následně formulář nabádá pilota k tomu, aby se zamyslel nad jednotlivými definovanými faktory, které mohly přispět ke vzniku události, nebo na ni mít negativní vliv. V závěru je událost pilotem popsána a je možné k ní popsat i nápravná opatření, které by byly podle pilota vhodné pro prevenci vzniku obdobné události. Dále je ve formuláři pole, určené pro vypsání následků události. Toto pole je zde především proto, že při zkušebním vyplnění několika dotazníků bylo zjištěno, že tato informace je ve formuláři často opomíjena.

Při zpracovávání formuláře oddělením řízení provozní bezpečnosti je možné propojit více zdrojů dat než jen formulář, který byl vyplněný pilotem. Mezi tyto zdroje může patřit například záznam průběhu letu, nebo technická dokumentace letadla. Toto oddělení díky vytvořenému formuláři může snadno identifikovat, které faktory mají nejčastější vliv na vznik různých typů událostí a následně s touto informací dále pracovat. Pomocí faktorů je také možné identifikovat SPI, které může letecká společnost ve svém systému řízení provozní bezpečnosti zavést. Z celkové události oddělení řízení provozní bezpečnosti následně identifikuje nebezpečí, kterým přiřadí hodnotu rizika. Následně pak ve spolupráci s dalšími odděleními letecké společnosti dochází k vytváření možných nápravných opatření. Tím, že je formulář strukturován tak, že umožňuje kategorizaci podle událostí dle ECCAIRS 2, je zajištěné sdílení dat mezi těmito systémy. Tvoření SPI je také možné založit na této kategorizaci událostí.

Tím, že je formulář vytvářen na základě analýzy STPA, je pro oddělení řízení provozní bezpečnosti při zpětném napojení na tuto analýzu možné určit, co potenciálně mohla událost způsobit. Výhodou napojení na tuto analýzu je také to, že umožňuje usnadnit tvoření nápravných opatření na systémové úrovni.

Obrázek 10 zobrazuje schéma systému hlášení událostí leteckého dopravce. V tomto schéma jsou vidět procesy, které probíhají mezi pilotem, leteckou společností a agenturou EASA v souvislosti s událostí, která v provozu objeví.



Obrázek 10- Schéma systému hlášení událostí

8.2 Ověření výsledků

Pro ověření vytvořeného dotazníku byl online formulář sdílen mezi piloty různých leteckých společností ale primárně těm, pracujícím v letecké společnosti, pro kterou byl tento formulář vytvořen. Sdílení mezi piloty i z jiných společností proběhlo za účelem sběru většího množství událostí, než by bylo možno získat pouze v rámci konkrétní letecké společnosti. Formulář měl jen několik povinných polí, a to zaškrtnutí aspoň jednoho z vlivů na událost, následný popis tohoto faktoru a popis vzniklé události. Celkem bylo vyplněno dvacet událostí. Několik prvních událostí je pro lepší ilustraci přiloženo, všechny se však nachází v příloze č. 7.

Pro vyhodnocení událostí a posouzení jejich rizik lze informace získané z formuláře zpětně přiřadit do analýzy STPA a získat tak bližší představu o nebezpečí případně ztráty, které tato událost způsobila, nebo měla potenciál způsobit. Další výhodou napojení na analýzu STPA je to, že může společnosti umožnit snadnější souhrn ukazatelů výkonnosti v bezpečnosti (SPI).

Při posuzování rizik z těchto hlášení je třeba brát v potaz také to, jaký potenciál na způsobení ztrátové události měl daný faktor. Pokud faktor nezpůsobil vznik žádného scénáře vedoucího k nebezpečné řídicí akci, nemusí to znamenat, že by tomu bylo stejně i za jiných okolností, nebo při kombinaci s jinými faktory. Scénáře jsou v analýze STPA



vytvořeny na základě nadřazených kategorií faktorů. Při jejich propojení s nahlášenými událostmi je možné tyto faktory specifikovat konkrétněji, než tomu je v analýze STPA. V analýze se tedy nenachází seznam všech konkrétních faktorů, které vedou ke vzniku UCA, ale jen jejich nadřazené kategorie. Pokud nějaká z kategorií faktorů nemůže vést ke vzniku UCA, není k ní v analýze přiřazen žádný konkrétní faktor. (viz příloha 4)

Obdobně je třeba přistupovat ke scénářům, které vedly ke vzniku nebezpečné řídicí akce. Tyto scénáře nemusí vždy vyústit ve vznik nebezpečí, ale při jejich vyhodnocování je třeba zvážit to, jaké nebezpečí má nebezpečná řídicí akce potenciál způsobit. Informace o tom, jaké nebezpečí má nebezpečná řídicí akce potenciál způsobit, je možné zjistit v analýze STPA v příloze č. 5.

Každé z nebezpečí, pojmenované v analýze, má potenciál způsobit jednu, nebo i více ztrát. S tímto přístupem je nutné proto přistupovat i při posuzování rizik události, kde vzniklo nebezpečí.

Událost č. 1:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Technický stav letadla: „Špatné čidlo indikace polohy podvozku, (letadlo po údržbě)“

Klasifikace události:

- Flight Crew Operation/Interpretation of Equipment

Popis události:

- „Po vzletu, po zasunutí podvozku zůstala indikace v poloze unlocked, opětovné vysunutí a zasunutí nepomohlo a byl proveden abnormal checklist, po resetování jsme stále nebyli schopni určit polohu podvozku, avšak v poloze down byl locked, a tak nebyla vyžadována nouzová situace“

Následky události:

- „Čtyřicetiminutový holding kvůli spálení paliva na dostání pod MLW a návrat do místa odletu- let zrušen, letadlo AOG“

Návrh nápravných opatření:

- „Situace se stala po údržbě, lepší kontrola od techniků“

Z hlášení události č. 1 vychází najevo, že existují nedostatky v údržbě, při uvolňování letadla do provozu. Je proto vhodné tuto událost sdílet také s údržbovou organizací



letecké společnosti. Co se týká analýzy STPA, lze tuto událost zařadit pomocí následujícího scénáře:

Scénář-1: Pilot monitorující nezměnil konfiguraci letadla během vzletu, protože ovládání konfigurace je nefunkční. (Faktor 12- Technický stav letadla) [UCA-13]

Tento scénář je navázaný na nebezpečnou řídicí akci, která v kontextu této události dala vznik nebezpečí, které je definované podle analýzy jako:

H-3.2: Není nastavena správná konfigurace během vzletu

H-6: Letadlo není schopné odletět podle plánu

Tato událost vyústila ve dvě ztráty, které je možné bez dalšího ověření identifikovat:

L-3: Zpoždění letu

L-5: Znečištění životního prostředí

Událost č. 2:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Řízení letového provozu: „Viz popis události“

Klasifikace události:

- Flight Crew ATC Clearance Deviation

Popis události:

- „Na odletové trati pro NADP postup na snížení hluku nás před povinným otočným bodem řídicí poslal na určitém HDG, z kterého vyšlo porušení těchto postupů a následný report na naši společnost“

Následky události:

- „Řešení událostí s městem a ŘLP, kde vyšlo najevo, že město s ŘLP nekomunikuje“

Návrh nápravných opatření:

- „Lepší koordinace mezi těmito subjekty“

Z této události je možné definovat následující scénář, který je vztažený k nebezpečné řídicí akci mezi pilotem a ovládáním řídicích prvků:

Scénář-2: Pilot letící ovládá řídicí prvky během vzletu, když nezná odletovou trať, protože mu informace o této trati nebyly poskytnuty řízením letového provozu. (Faktor 8- Řízení letového provozu) [UCA-7]



V případě, že by předmětem nedostatku informací byly jiné údaje než oblast, kde je nutné dodržet hluková omezení, nebezpečí by se lišila, avšak nebezpečí spojené s touto UCA, které je aplikovatelné na tuto událost je:

H-2.1.6: Letadlo se nachází mimo odletovou trať

V kontextu této události je možné definovat, že došlo k porušení hlukových norem v určité oblasti, což je možné svým způsobem chápat, jako znečištění životního prostředí. Lze tedy k této události přiřadit i ztrátu:

L-5: Znečištění životního prostředí

Událost č. 3:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Technický stav letadla: „Před vzletem: AC generator 1 inop as per MEL“

Klasifikace události:

- Flight Crew Operation/Interpretation of Equipment

Popis události:

- „Počas vzletu došlo k vysazení taky druhého AC generátoru, což následně způsobilo nemožnost zatažení podvozku a klapek“

Následky události:

- „Vzhledem k dané události byl vykonán příslušný chceklist, informováno ATC, s následným návratem na letiště vzletu. Nouzová situace vyhlášena nebyla.“

Z události č. 3 je možné zjistit, že letadlo mělo již před vzletem technický problém, který byl však slučitelný se seznamem minimálního vybavení, se kterým je letadlo schopné letět. Tato skutečnost měla však následně vliv na vznik celé události popsané v tomto hlášení. Po přiřazení do analýzy STPA je možné identifikovat tento scénář:

Scénář-3: Pilot monitorující nezměnil konfiguraci letadla během vzletu, protože oba AC generátory byly nefunkční. (Faktor 12- Technický stav letadla) [UCA-13]

V této události došlo také ke vzniku nebezpečí, které je definované jako:

H-3.2: Není nastavena správná konfigurace během vzletu

H-6: Letadlo není schopné odletět podle plánu

Kromě toho, je také možné definovat ztráty, které následkem této události vznikly:

L-3: Zpoždění letu; **L-5:** Znečištění životního prostředí



Událost č. 4:

Z události č. 4 je množné vyčíst faktory, které přispěly k aktivaci výstražné signalizace během pojiždění. Jako přispívající faktor působily nerovnosti na runwayi. Tyto nerovnosti mohou mít ve spojení s dalšími faktory vážnější následky než v tomto případě. Je proto vhodné tuto skutečnost dále sdílet s letištěm. Dalším přispívajícím faktorem ke vzniku události je technický stav letadla. V kontextu tohoto hlášení není zřejmé, zda dveře 2L nebyly dovřené při manuálním zacházení, nebo se jedná pouze o rozbité čidlo. Ke zjištění této skutečnosti by bylo třeba využít i jiných zdrojů dat z provozu, kde by například v technické dokumentaci letadla byla zaznamenána informace o zjištění nefunkčnosti čidla zavřených dveří. Scénář, který je pomocí tohoto hlášení možné identifikovat, a který vedl ke vzniku nebezpečné řídicí akce je následující:

Scénář-4: Pilot letící ovládá řídicí prvky během vzletu, když nemá správná data pro jeho provedení, protože nemá informace o tom, že letadlo není ve způsobilém stavu pro provedení letu. (Faktor 12- Technický stav letadla) [UCA-10]

Tento scénář vedl k nebezpečí a následně i ztrátové události:

H-6: Letadlo není schopné odletět podle plánu

L-3: Zpoždění letu; **L-5** Znečištění životního prostředí

Událost č. 5:

Tato událost je podobná té s číslem 4, a proto její vyhodnocení bylo obdobné. Z této události je možné vyčíst faktory, které přispěly k jejímu vzniku, a které by mohly mít případně potenciál způsobit i jiné události. V této události se jedná buď o nezkušenost osoby z palubního personálu, která před vzletem nedostatečně zajistila zavření dveří, nebo zavírání dveří nepracovalo optimálně. Jiné přispívající faktory v rámci hlášení nebylo možné definovat. Následkem došlo stejně jako v hlášení v číslem 4 k přerušení vzletu, po aktivaci výstražného systému. V této události došlo ke vzniku stejných scénářů, vedoucích v UCA, nebezpečím a ztrátám, jako událost č. 4.

Scénář-5: Pilot letící ovládá řídicí prvky během vzletu, když nemá správná data pro jeho provedení, protože nemá informace o tom, že letadlo není ve způsobilém stavu pro provedení letu. (Faktor 12- Technický stav letadla) [UCA-10]

H-6: Letadlo není schopné odletět podle plánu

L-3: Zpoždění letu; **L-5** Znečištění životního prostředí



Událost č. 6:

V této události došlo k tomu, že následkem chybných dat v meteorologické zprávě a nesprávnému loadsheetu, piloti neměli správná data pro provedení vzletu. Následkem těchto skutečností došlo k tomu, že řídicí prvky nebyly během vzletu správně nastavené. To lze pomocí analýzy STPA definovat jako dva scénáře, vedoucí k nebezpečné řídicí akci.

Scénář-6: Pilot řídicí ovládá řídicí prvky během vzletu, když nezná správná data pro jeho provedení, z důvodu chybného loadsheetu. (Faktor 1- Předletová dokumentace) [UCA-10]

Scénář-7: Pilot řídicí ovládá řídicí prvky během vzletu, když nezná správná data pro jeho provedení, z důvodu chybné zprávy METAR. (Faktor 1- Předletová dokumentace) [UCA-10]

Oba tyto scénáře jsou vázané na nebezpečnou řídicí akci č. 10, která je způsobená chybou v předletové dokumentaci. Následkem těchto skutečností došlo ke vzniku nebezpečí, které je v systému definováno jako:

H-2.1.6: Letadlo se nachází mimo odletovou trať

Letadlo následně pokračovalo v letu, a nedošlo ke vzniku žádné ztráty, která je v systému definovaná.

Událost č. 7

Z hlášení, které popisuje událost č. 7 je zřejmé, že došlo k poruše na jednom z motorů a následně k prodlení vydání pokynů od pilota řídicího směrem k pilotovi monitorujícímu. Podle popisu události mělo na prodlení ve vydání pokynů vliv to, že měl pilot řídicí nedostatek zkušeností a že na tuto situaci není dostatečně připraven v rámci výcviku. Dalším přispívajícím faktorem ke vzniku této události bylo to, že se jednalo o let v noci, kde hrála roli únava pilota. Z popisu této události je možné definovat následující scénáře, vedoucí k nebezpečným řídicím akcím:

Scénář-8: Pilot neovládá řídicí prvky během vzletu, protože jsou nefunkční. (Faktor 12- Technický stav letadla) [UCA-6]

Scénář-9: Pilot řídicí vydá pokyny pilotovi monitorujícímu později, po tom, co už měl být pokyn vykonán, protože nemá dostatek zkušeností s vydáváním pokynů. (Faktor 6- Zkušenosti) [UCA-24]



K této události je možné přiřadit nebezpečí, které je v systému definováno a jejímž následkem došlo ke dvěma ztrátám.

H-6: Letadlo není schopné odletět podle plánu

L-3: Zpoždění letu

L-5 Znečištění životního prostředí

Událost č. 8:

Tato událost popisuje, že se letadlo dostalo při odletu do kontaktu s Windshear⁶. O výskytu tohoto meteorologického fenoménu nebyl informován řízením letového provozu, lze definovat tedy dva faktory, které měly na událost vliv- změna meteorologických podmínek na letišti a nedostatek informací od řízení letového provozu. Z této události je možné do analýzy STPA zařadit následující informace:

Scénář-10: Pilot letící ovládá řídicí prvky během vzletu, když nezná správná data pro jeho provedení, protože nemá informace o výskytu windshear. (Faktor 9- Meteorologické podmínky) [UCA-10]

V této události došlo také ke vzniku nebezpečí, které vzniklo odchýlením letadla od plánované odletové trati a v systému je definované jako:

H-2.1.6: Letadlo se nachází mimo odletovou trať.

Událost č. 9:

V hlášení pro událost č. 9 je popsáno, že se sedačka pilota letícího po akceleraci posunula. Příspěvajícím faktorem pro vznik této události je to, že sedačka měla pravděpodobně opotřebované zádržky. Následně došlo k předání řízení druhému pilotovi a vyrovnání sedačky do optimální polohy. Tímto faktorem (který lze zahrnout do kategorie technický stav letadla) došlo ke vzniku nebezpečné řídicí akce definované jako:

Scénář-11: Pilot letící neovládá řídicí prvky během vzletu, protože je ovlivněný technickým stavem letadla. (Faktor 12- Technický stav letadla) [UCA-6]

Následkem došlo ke krátkodobému vzniku nebezpečí:

H-3.4: Letadlo není během vzletu řízeno

⁶ Windshear- pojem pro prudkou změnu rychlosti a/nebo směru větru na krátké vzdálenosti



Událost č. 10:

V události č. 10 došlo k odklonění od odletové tratě z důvodu chybně zadaných dat do systému FMS. Jako přispívající pro vznik této události je chyba v předletové přípravě. Z události je možné definovat scénář, který vedl k nebezpečné řídicí akci:

Scénář-12: Pilot letící ovládá řídicí prvky během vzletu, když nezná správnou odletovou trať, protože byla během předletové přípravy chybně zadána do systému FMS. (Faktor 2- Předletová příprava) [UCA-7]

Následkem došlo ke vzniku nebezpečí, které je v systému definováno jako:

H-2.1.6: Letadlo se nachází mimo odletovou trať

Událost č. 11:

V této události došlo k tomu, že během předletové přípravy došlo ke zmatení dat potřebných pro vzlet, pro dvě různé konfigurace. Jedná se tedy o faktor, který přispěl k tomu, že letadlo nemělo během vzletu nastavenou správnou tuto konfiguraci. Z události je možné definovat scénář, který vedl ke vzniku nebezpečné řídicí akce.

Scénář-13: Pilot monitorující změnu konfiguraci, když nezná správná data pro její nastavení, protože došlo k chybě během předletové přípravy. (Faktor 2- Předletová příprava) [UCA-14]

Z této události došlo ke vzniku nebezpečí, definovanému jako:

H-3.2: Není nastavena správná konfigurace během vzletu

Událost č. 12:

Pilot pomocí vytvořeného formuláře popsal událost č. 12, kde došlo k přerušení vzletu po vydání vzletového povolení. Let byl přerušen z důvodu zrušení tohoto povolení řízením letového provozu. V této události došlo k nebezpečné řídicí akci, a lze z ní také definovat faktor, který k jejímu vzniku vedl. Tímto faktorem byl v tomto případě nebezpečný pokyn řídicích letového provozu, který byl ale před zahájením vzletu zrušen.

Scénář-14: Pilot letící neovládá řídicí prvky během vzletu, protože jeho letové povolení bylo zrušeno ŘLP. (Faktor 8- Řízení letového provozu) [UCA-6]

Tento scénář, který vedl k nebezpečné řídicí akci způsobil vznik nebezpečí:



H-6: Letadlo není schopné odletět podle plánu

Následkem této události došlo ke dvěma definovaným ztrátám, a to:

L-3: Zpoždění letu; **L-5:** Znečištění životního prostředí

Událost č. 13:

Z hlášení události č. 13 je možné zjistit, že piloti vletěli do oblasti s výskytem windshear, bez toho, aby byli na takovou skutečnost připraveni, obdobně jako při události č. 8. Po zařazení této události do analýzy STPA, je možné definovat scénář, který vedl ke vzniku nebezpečné řídicí akce a její přispívající faktor, kterým jsou v tomto případě meteorologické podmínky na letišti:

Scénář-15: Pilot letící ovládá řídicí prvky během vzletu, když nemá správná data pro jeho provedení, protože nebyl informován o výskytu windshear v okolí letiště. (Faktor 9- Meteorologické podmínky) [UCA-10]

Následkem pak došlo k poklesu indikované rychlosti, avšak ne ke vzniku některého z definovaných nebezpečí nebo ztrátě.

Událost č. 14:

Hlášení týkající se události č. 14 popisuje, že došlo k inkapacitaci pilota během vzletu, před dosažením rychlosti rozhodující, zda je nezbytné provést vzlet nebo je možné ho přerušit. Vzhledem k tomu, že k inkapacitaci pilota letícího došlo v nízké rychlosti, bylo řízení převzato druhým pilotem a vzlet byl přerušen. Z tohoto hlášení je možné definovat, že inkapacitaci byla faktorem ke vzniku scénáře vedoucí k nebezpečné řídicí akci:

Scénář-16: Pilot letící neovládá řídicí prvky během vzletu, protože je inkapacitován. (Faktor 14- Fyzický a psychický stav pilota) [UCA-6]

Následkem této události došlo ke vzniku nebezpečí:

H-3.4: Letadlo není během vzletu řízeno

H-6: Letadlo není schopné odletět podle plánu

Důsledkem této události došlo také ke dvěma ztrátám:

L-3: Zpoždění letu; **L-5:** Znečištění životního prostředí



Událost č. 15:

V události č. 15 došlo ke zrušení vzletového povolení řízením letového provozu, kvůli provozu v oblasti letiště. Z této události je možné definovat faktor, který k jejímu vzniku přispěl. Jedná se o jiného vnějšího činitele, který ovlivnil provoz kolem letiště. Řízení letového provozu následně mělo vliv na přerušení vzletu, kvůli této skutečnosti. Scénář, který je možné v této události definovat je:

Scénář-17: Pilot letící neovládá řídicí prvky během vzletu, protože jeho letové povolení bylo zrušeno. (Faktor 8- Řízení letového provozu) [UCA-6]

Tento scénář vedl k nebezpečí:

H-6: Letadlo není schopné odletět podle plánu

Jejím následkem došlo následně k několika ztrátám, a to:

L-3: Zpoždění letu, **L-5:** Znečištění životního prostředí

Událost č. 16:

Hlášení události č. 16 popisuje, že došlo k laserovému útoku na letadlo, během vzletu. Na let jako takový to další vliv nemělo, pilot byl však na krátkou dobu oslněn. Z hlášení je možné definovat působení vnějšího činitele- laseru. O této skutečnosti je možné vést statistiku a piloty upozornit na oblasti, kde k výskytu laserových útoků dochází. Lze pak také zvýšit povědomí o tom, jak se v případě takového zásahu chovat. Z této události je možné definovat tento scénář:

Scénář-18: Pilot letící ovládá řídicí prvky během vzletu, když nezná správnou odletovou trať, protože byl oslněn laserem. (Faktor 15- Jiné vnější faktory) [UCA-7]

Událost nevyústila ke vzniku žádného nebezpečí ani ztrátě.

Událost č. 17:

Událost č. 17 představuje nedodržení bezpečné výšky od terénu, kdy přispívajícím faktorem byl výskyt windshear a nedodržení rozestupů mezi letadly- nebezpečné povolení od řídicích, a tím vzniklá turbulence v úplavu. Z této události je možné definovat scénář, který nevedl k žádnému nebezpečí nebo ztrátě.



Scénář-19: Pilot letící ovládá řídicí prvky během vzletu, když nemá správná data pro jeho provedení, protože nebyl informován o výskytu wind shear v okolí letiště. (Faktor 9- Meteorologické podmínky) [UCA-10]

Následkem toho došlo ke vzniku dvěma nebezpečí, které jsou v systému definovaná jako:

H-2.1.6: Letadlo se nachází mimo odletovou trať

H-2.1.7: Letadlo nedodrželo odstup od terénu

Událost č. 18:

V této události došlo k poškození letadla, z důvodu střetu s létajícím objektem. Příspěvajícími faktory této události je kromě výskytu drona, také skutečnost, že je odletová trať situovaná nad obydlenou oblastí. Je proto vhodné o této skutečnosti informovat řízení letového provozu, pod které spadá řízení této doletové tratě a její ochrana. Z této události je možné definovat následující scénář:

Scénář-20: Pilot letící ovládá řídicí prvky během vzletu, když nemá správná data pro jeho provedení, protože nebyl informován o výskytu drona na odletové trati. (Faktor 15- Jiné vnější faktory) [UCA-10]

Tato skutečnost vyústila v nebezpečí, které je v systému definováno jako:

H-2.1.3- Letadlo nedodrželo odstup od překážky

Událost v tomto případě nevyústila v žádnou ztrátu.

Událost č. 19:

Hlášení události č. 19 popisuje, že během vzletu došlo k aktivaci výstražného systému, značící vysokou teplotu brzd. Faktory, které měli vliv na vznik této události jsou vysoká teplota na letišti, a předletová příprava, kdy letadlo nemělo dostatečně studené brdy před zahájením pojíždění. Na základě informací z hlášení je možné definovat:

Scénář-21: Pilot řídicí vydá pokyny pilotovi monitorujícímu ve chvíli, kdy nemá správná data o letadle, protože neměl informace o vysoké teplotě brzd. (Faktor 2. Předletová příprava) [UCA-22]

Tento scénář nevedl k žádné ztrátě, avšak k nebezpečí, definovanému jako:

H-1.2: Technický stav letadla neodpovídá předletovému požadavku



Událost č. 20:

Na základě vyplněného formuláře, byla událost č. 20 způsobena mrznoucími podmínkami na letišti a nedostatečným odmrazením letadla. Tyto faktory přispěly k tomu, že vzletová dráha byla delší, než bylo očekáváno. Pro další analýzu této události by bylo třeba zjištění dalších informací, jako zda o mrznoucích podmínkách posádka věděla, nebo nikoli. Z události je možné definovat následující scénář:

Scénář-22: Piloti provedou před vzletovou přípravu ve chvíli, kde nemají správná data pro provedení vzletu, protože nejsou informováni o vzniku námrazy na letadle. (Faktor 9-Meteorologické podmínky) [UCA-2]

Tato skutečnost měla za následek vznik nebezpečí, které je v systému definováno jako:

H-1.1: Letadlo není dostatečně očištěno, nebo ochráněno proti námraze

Toto nebezpečí však nemělo za následek vznik žádné ztráty, která je v systému definovaná.

8.3 Shrnutí

Při shrnutí hlášení pilotů bylo vypsáno 30 faktorů, které měly vliv na vznik události, která byla hlášená. Některé tyto faktory se v různých událostech opakují častěji než jiné. Souhrn těchto faktorů a jejich četnost je konkretizována v následujícím seznamu. V závorce za konkrétním faktorem je číslo události, ze které byl daný faktor identifikován.

Technický stav letadla

- Špatné čidlo indikace polohy podvozku (1)
- Nefunkční AC generátory letadla (3)
- Nedovřené 2L dveře (4, 5)
- Porucha na jednom z motorů (7)
- Opotřebované zarážky sedačky pilota letícího (9)

Předletová dokumentace

- Chybný METAR (6)
- Chybný loadsheet (6)

Výcvik

- Nedostatečná příprava na tento typ událostí během výcviku (7)



Fyzický a psychický stav pilota

- Let byl v noci- únava (7)
- Inkapacitace pilota (14)

ŘLP

- Pokyny, které měly za následek porušení hlukových omezení (2)
- Nepředání informací o Windshear (8)
- Vydání nebezpečného povolení (12)
- Zrušení vzletového povolení (15)
- Nedodržení odstupů od předchozího vzletajícího letadla (17)

Stav RWY

- Nerovnosti povrchu (4)

Zkušenosti

- Nedostatek zkušeností pilota (7)

Meteorologické podmínky

- Výskyt windshear (8, 13, 17)
- Vysoká teplota na letišti (19)
- Mrznoucí podmínky na letišti (20)

Předletová příprava

- Chybně zadaná data do systému FMS (10)
- Chybný výpočet nastavení konfigurace (11)
- Nedostatečně studené brzdy před zahájením letu (19)
- Nedostatečně odmražené letadlo (20)

Vliv vnějšího činitele

- Laser (16)
- Dron v prostoru odletové tratě (18)

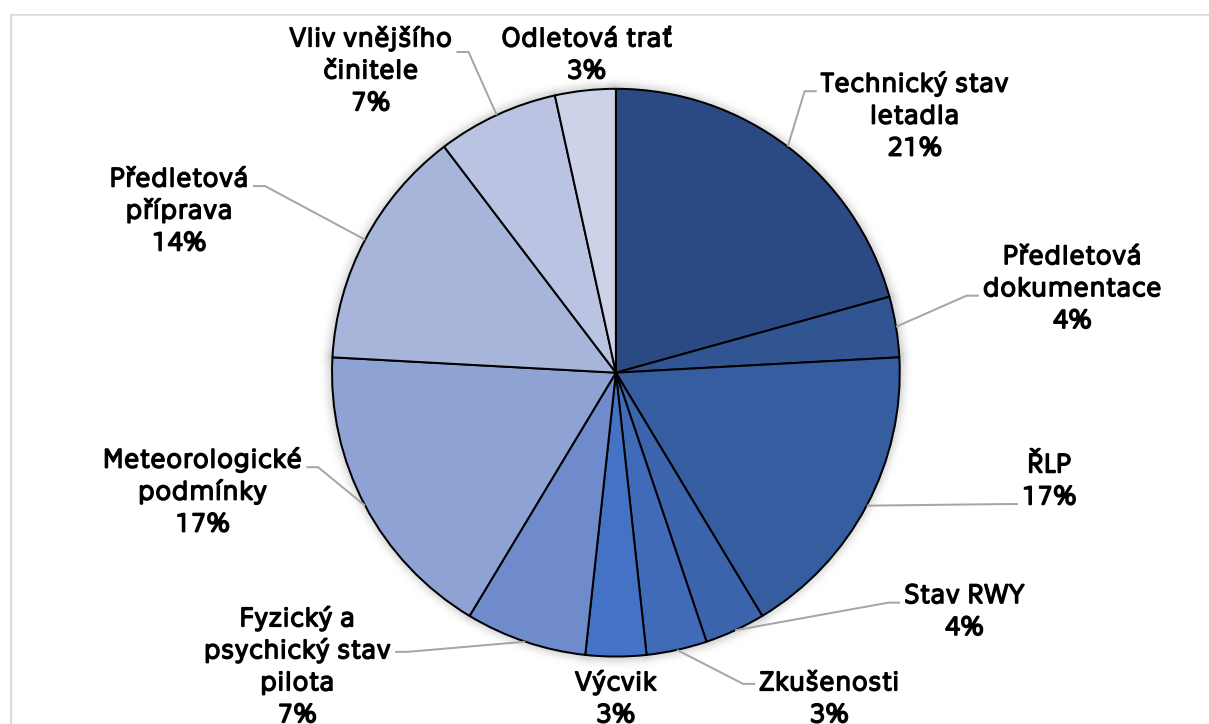
Odletová trať

- Odletová trať se nachází nad obydlenou oblastí (18)

Při vedení dlouhodobé statistiky může být tento souhrn prospěšný pro odhalení rostoucích trendů. Je také vhodné tyto faktory postupně doplňovat o další, které byly

zjištěny v průběhu šetření události, třeba i z jiných zdrojů dat než jen z hlášení podaných piloty. Některé faktory jsou však pro řízení provozní bezpečnosti důležitější než jiné, a to zejména ty, které je schopná letecká společnost ovlivnit.

Graf 1 představuje procentuální poměr faktorů, které se v událostech objevily. Na základě tohoto poznatku může oddělení řízení provozní bezpečnosti identifikovat, které z těchto faktorů jsou nejčastěji součástí událostí, které jsou v rámci provozu hlášeny, a tím vytvářet konkrétní nápravná opatření. Při vyhodnocování je třeba také brát v potaz jejich souvislost s kategorií událostí a jejich následky. Jak je zřejmé z následujícího grafu, nejčastějším faktorem v událostech, které byly vyplněny pomocí vytvořeného formuláře, je technický stav letadla, který v 21 % byl přispívajícím faktorem ke vzniku události. Oddělení řízení provozní bezpečnosti by se mělo proto zaměřit na zlepšování právě této oblasti a brát v úvahu konkrétní způsoby, jakými tyto faktory měli vliv na vznik události. Je také třeba brát v úvahu podstatu těchto faktorů, protože některé nejsou oddělením řízení provozní bezpečnosti ovlivnitelné (jako v případě meteorologických podmínek).



Graf 1- Procentuální rozdělení faktorů ovlivňující události

Po kombinaci s dalšími okolnostmi, měly tyto faktory za následek, že došlo ke vzniku nebezpečných řídicích akcí v systému. Tyto řídicí akce se stejně jako některé z faktorů opakují a je proto důležité se zaměřit zejména na ty, které se opakují nejčastěji a to, jak



jím lépe předcházet. Za jednotlivými nebezpečnými řídicími akcemi je v závorce opět určeno, v rámci, které z událostí došlo k jejímu vzniku.

UCA-2: Piloti provedou před vzletovou přípravu ve chvíli, kdy nemají správná data pro provedení vzletu. (20)

UCA-6: Pilot letící neovládá řídicí prvky během vzletu. (7, 9, 12, 14, 15)

UCA-7: Pilot letící ovládá řídicí prvky během vzletu, když nezná správnou odletovou trať. (2, 10, 16)

UCA-10: Pilot letící ovládá řídicí prvky během vzletu, když nemá správná data pro jeho provedení. (4, 5, 6, 8, 13, 17, 18)

UCA-13: Pilot monitorující nezmění konfiguraci letadla během vzletu. (1, 13)

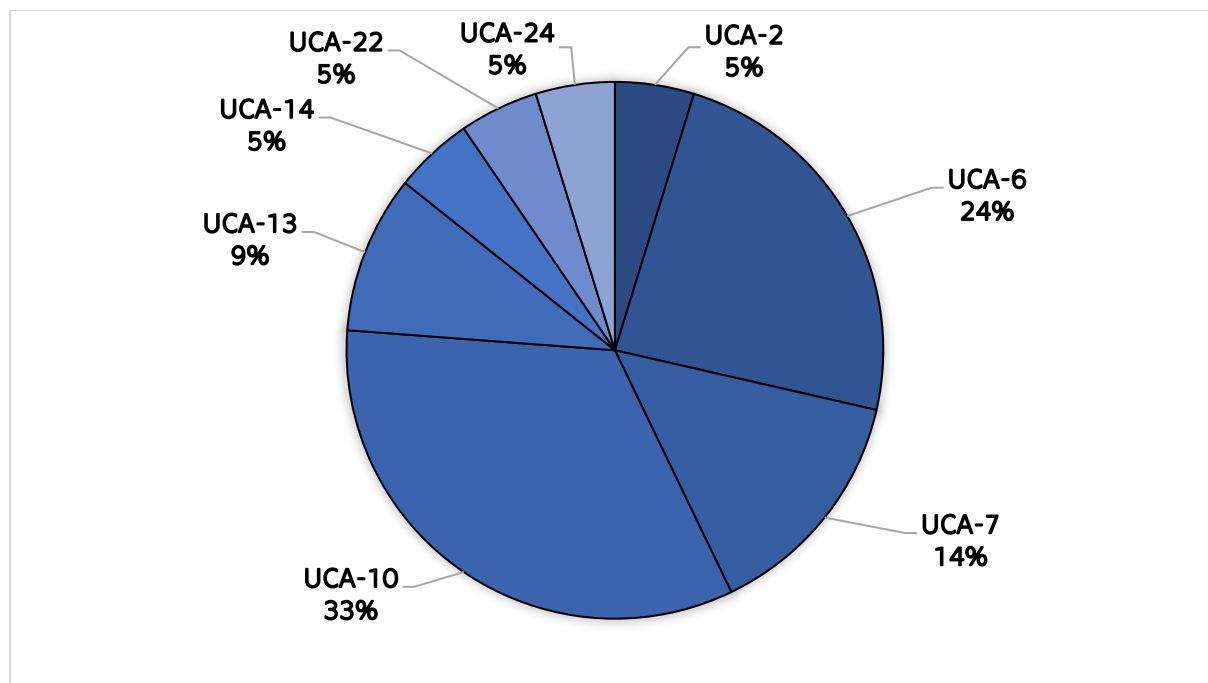
UCA-14: Pilot monitorující změní konfiguraci, když nezná správná data pro její nastavení. (11)

UCA-22: Pilot řídicí vydá pokyny pilotovi monitorujícímu ve chvíli, kdy nemá správná data o letadle. (19)

UCA-24: Pilot řídicí vydá pokyny pilotovi monitorujícímu později, po tom, co už měl být pokyn už vykonán. (7)

Porovnání počtu výskytu jednotlivých nebezpečných řídicích akcí je v Grafu 2. Tímto srovnáním je možné zjistit, jaké nebezpečné řídicí akce se v systému objevují nejčastěji, a nápravná opatření zaměřit na tuto skutečnost. Nejčastější UCA, které z hlášení vyplněných pomocí vytvořeného formuláře bylo možné zjistit je UCA-10: Pilot letící ovládá řídicí prvky během vzletu, když nemá správná data pro jeho provedení.

Obdobně je možné analyzovat všechna nebezpečí, která bylo z hlášení možné identifikovat. Díky jejich sdružení je možné jasně vidět, jaké se objevují v systému nejčastěji a které jsou ojedinělé.



Graf 2- Procentuální rozdělení UCA definovaných v událostech

H-1.1: Letadlo není dostatečně očištěno, nebo ochráněno proti námraze (20)

H-1.2: Technický stav letadla neodpovídá předletovému požadavku (19)

H-2.1.3: Letadlo nedodrželo odstup od překážky (18)

H-2.1.6: Letadlo se nachází mimo odletovou trať (2, 6, 8, 10, 17)

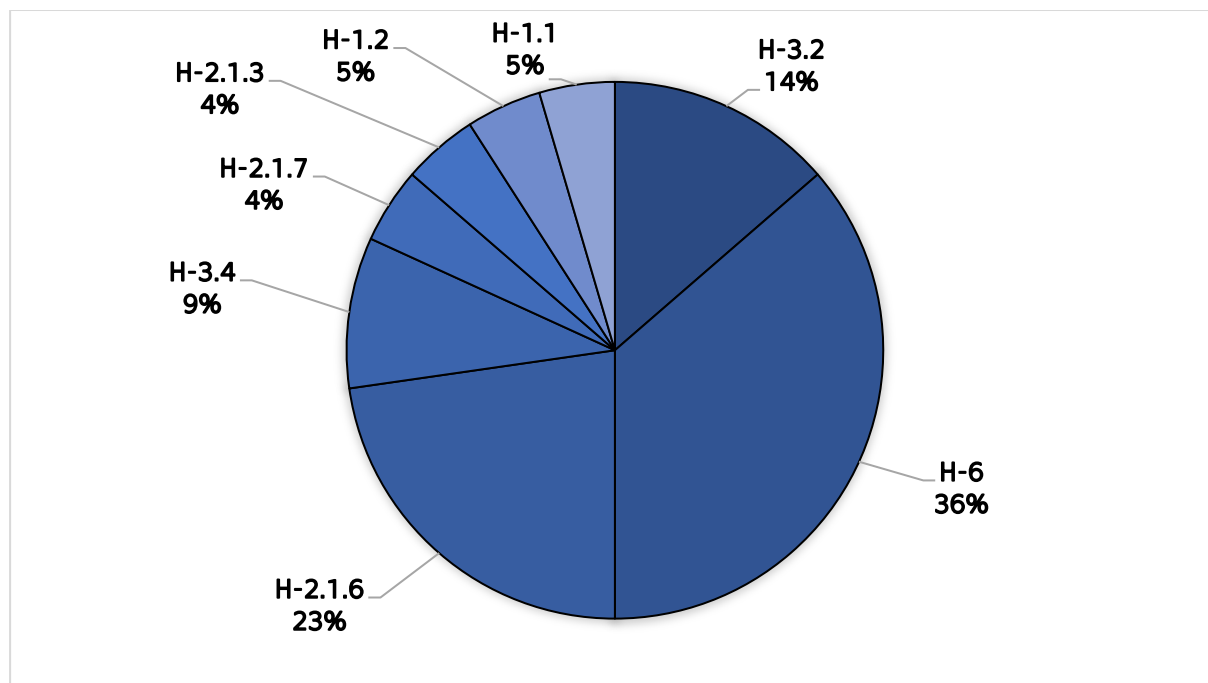
H-2.1.7: Letadlo nedodrželo odstup od terénu (17)

H-3.2: Není nastavena správná konfigurace během vzletu (1, 3, 11)

H-3.4: Letadlo se během vzletu stane neřiditelným (9, 14)

H-6: Letadlo není schopné odletět podle plánu (1, 3, 4, 5, 7, 12, 14, 15)

Z hlášení, která byla piloty sdílena prostřednictvím vytvořeného formuláře, bylo jako nejčastější nebezpečí identifikováno H-6: Letadlo není schopné odletět podle plánu. Toto nebezpečí je nejčastěji spojené s přerušením vzletu a s následným zpožděním. V rámci předcházení zpoždění je také možné analyzovat, jak nejčastěji vypadají události, kde došlo ke zpoždění letu. Letecká společnost může také definovaná nebezpečí využít jako zdroj pro vytvoření SPI, které jsou pro její provoz podstatné. Procentuální souhrn všech nebezpečí, které se v událostech objevily je přiblížen v grafu 3.



Graf 3- Procentuální rozdělení nebezpečí definovaných v událostech

Z dvaceti nahlášených událostí došlo v devíti případech ke ztrátám, které jsou v systému definovány. Tyto ztráty patří mezi ty méně vážné- jedná se o zpoždění letu (v 8 případech) a znečištění životního prostředí (v 9 případech). V některých událostech by bylo možné jako ztrátu události započítat i nespokojenost cestujících. Tuto skutečnost není možné zjistit však pouze na základě informací z formulářů.



Diskuse

Při vytváření zlepšení systému pro hlášení událostí u vybraného leteckého provozovatele došlo k vytvoření formuláře, který je zaměřený na letové operace během vzletu. Jeho vyplnění je určené primárně pro piloty. Při rešerši informací o tom, jak dochází k vytváření takových formulářů bylo zjištěno, že jsou zpravidla tvořeny spoluprací pracovníky oddělení bezpečnosti a jiných oddělení a následným vylepšováním po zavedení do provozu. Při aplikaci STPA analýzy na konkrétní systém, kterým byly v tomto případě letové operace pilotů během vzletu, bylo umožněno identifikaci faktorů, které jsou pro systém klíčové a které lze zahrnout do formuláře. Je díky tomu možné zjistit větší množství informací od osob, které jsou přítomné v každodenním provozu.

Zpracováváním formulářů vyšlo najevo, že piloti nemají problémy s pochopením, co je třeba do jednotlivých polí vyplnit. Limitace tohoto formuláře existuje však v tom, že pilot může při zvažování faktorů, které vedly ke vzniku události, nesprávně zařadit jeho kategorii. Při zavádění do reálného provozu by bylo třeba zlepšit informovanost pilotů o tom, co může do jednotlivých kategorií spadat, a to například pomocí vydání souhrnného dokumentu v rámci interního systému, který bude poskytovat návod, jak s formulářem pracovat.

Obdobné nesrovnalosti se objevily také při přiřazování kategorie události (Event Classification), kdy tato kategorie nebyla zařazena pilotem správně. Je proto důležitá kontrola její správnosti oddělením řízení provozní bezpečnosti, které může mít lepší přehled o tom, co lze do těchto kategorií zařadit. Tato kategorizace je důležitá především pro oddělení řízení provozní bezpečnosti, které v souladu s Nařízením 376/2014, hlásí všechny tyto události prostřednictvím ECCAIRS2, kde je tato kategorizace využívána. Správnost kategorie události a faktorů, který k události přispěl, má také zásadní vliv na následné statistické údaje, kde při chybném zařazení události nebo faktorů může dojít ke zkreslení výsledků. Pro kategorizaci událostí, byla vybrána sekce „Events“, která umožňuje shromažďovat události, které jsou relevantní pro bezpečnost a mají potenciál způsobit incident nebo nehodu. Je tak možné pomocí této kategorizace události rozdělit podrobněji, než podle kategorií „Occurrences“.



Formulář byl vyplňován piloty z různých leteckých společností, nelze proto nápravná opatření z těchto hlášení aplikovat pro vybraného provozovatele obchodní letecké dopravy.

Ve srovnání s formulářem, který je v současné době využíván pro získávání informací o událostech během letových operací, je tento strukturovaný tak, že nabádá pilota k tomu, aby se kromě popisu události zamyslel nad tím, které faktory mohly mít vliv na vznik události. Oddělení řízení bezpečnosti tak může mít informace, které by jinak při původním způsobu hlášení nebylo schopné získat.

Oddělení řízení provozní bezpečnosti při analýze dat z formuláře bere v úvahu nejen konkrétní kategorie událostí, ale i jejich příčiny. Díky napojení na vytvořenou analýzu STPA je také možné sledovat, jaký potenciál daná událost má, v souvislosti se vznikem dalších nebezpečí, které jsou v systému definovány. Další výhodou napojení na analýzu STPA je snazší vytváření nápravných opatření na systémové úrovni.

Protože je z vytvořeného formuláře možné zjistit, jaké faktory měly vliv na události, které se v provozu dějí, je také možné vést statistiku o těchto faktorech. Některé kauzální faktory jsou pro oddělení řízení provozní bezpečnosti podstatnější, než jiné, a to především kvůli tomu, že pouze některé může oddělení přímo ovlivnit. Například meteorologické podmínky, které se ve vyplněných událostech objevily jako druhý nejčastější kauzální faktor, nejsou leteckou společností nijak ovlivnitelné. V tomto případě je tedy třeba, aby se oddělení řízení provozní společnosti zaměřilo na další okolnosti, které kromě meteorologických podmínek událost ovlivnily. Může to být například zlepšení informovanosti posádek o meteorologických podmínkách, nebo vytvoření postupů, jak se chovat v případě kontaktu s nežádoucími meteorologickými podmínkami. Oproti tomu technický stav letadla, který byl ve vyplněných událostech nejčastějším kauzálním faktorem, je leteckou společností ovlivnitelný snadněji. Pomocí analýzy STPA je možné zjistit, jaké řídicí akce, nebo kontrolní vazby mohou zachytit nedostatečný technický stav letadla, a následně se zaměřit na zlepšení těchto vazeb. Je však nutné brát v úvahu, že analýza STPA je zaměřena pouze na letové operace, a tak v ní není zahrnut například systém údržby, který v souvislosti s tímto kauzálním faktorem hraje také důležitou roli.



Za účelem využití dat z formuláře je pro řízení provozní bezpečnosti důležité vytvoření efektivní a spolehlivé infrastruktury pro sběr, zpracování a analýzu dat. Data z formuláře by měla být pravidelně monitorována a analyzována, aby bylo možné identifikovat rizika a nebezpečí spojená s provozem letu, případně přijmout preventivní opatření. Využití dat z formuláře by mohlo také přispět ke zlepšení školení pilotů a k identifikaci oblastí, ve které je třeba provést zlepšení.

System, který byl navržen v rámci této diplomové práce byl předložen letecké společnosti, kde získal uznání od manažera provozní bezpečnosti, jako nástroj, který poskytuje užitečná data a je uživatelsky přívětivý. Tato uživatelská přívětivost byla potvrzena také piloty, kteří vytvořené formuláře pro hlášení událostí během vzletu vyplnili. Podle několika z nich je formulář strukturovaný tak, že nepůsobí příliš rozsáhle a zároveň svou strukturou navádí k zamyšlení se nad danou událostí více do hloubky a poskytuje prostor pro vyplnění všech informací, které by pilot chtěl popsat. Tento systém tak může výrazně pomoci zvýšit úroveň provozní bezpečnosti a kvality v letecké společnosti. Nicméně vzhledem k tomu, že bylo vyplněno pouze dvacet událostí, lze získané výsledky považovat pouze za orientační. Pro potvrzení systému by bylo třeba vytvoření analýzy i pro ostatní fáze letu a získání většího obsahu dat. Další možností pro rozšíření práce by mohlo být porovnání výsledů získaných z navrženého systému s výsledky získanými z jiných systémů pro hlášení bezpečnostních událostí v obchodní letecké dopravě. To by umožnilo lépe posoudit účinnost navrženého systému a případně identifikovat oblasti, které je třeba dále zlepšovat. Je možné však shrnout, že pomocí formuláře vytvořeného na základě STPA, je možné získat informace, které jsou pro analýzu událostí oddělení řízení provozní bezpečnosti užitečné, a také propojení s STPA, které pomocí současného systému možné nebylo.

Celkově lze říci, že diplomová práce přináší cenný přínos v oblasti bezpečnosti letecké dopravy a nabízí efektivní návod na návrh a implementaci systému pro hlášení událostí.



Závěr

Cílem této diplomové práce bylo navržení architektury a technického řešení systému pro hlášení událostí u vybraného provozovatele obchodní letecké dopravy. Úvodem došlo k analýze standardů pro řízení bezpečnosti v obchodní letecké dopravě, a to pomocí legislativních norem na celosvětové i Evropské úrovni. Následně došlo k zaměření na analýzu současných přístupů a metod bezpečnostního inženýrství, která byla zaměřená zejména na moderní systémový přístup STAMP.

V další části práce byl analyzován systém povinného a dobrovolného hlášení leteckého provozovatele, a identifikace nedostatků jeho systému hlášení událostí. Tato diplomová práce si za cíl stanovila úpravu systému leteckého dopravce, zaměřeného na letové operace během různých fází letu. Za tímto účelem byla vytvořena analýza STPA, která umožnila identifikaci klíčových prvků pro tento systém. Pomocí analýzy bylo možné nejen vytvoření formuláře, který svou strukturou obsahuje všechny prvky, které mohou být pro řízení provozní bezpečnosti relevantní, ale je jí možné využít také při vyhodnocování hlášení vytvořených pomocí tohoto formuláře. Při sdílení vytvořeného formuláře mezi piloty bylo možné ověřit, že data, která je pomocí tohoto formuláře možné získat, umožní oddělení řízení provozní bezpečnosti přístup k potřebným informacím pro řízení bezpečnosti v systému.

V rámci této diplomové práce byla vytvořena analýza pro dvě fáze letu, a následně jedna z těchto analýz byla využita pro vytvoření formuláře, který byl sdílen mezi piloty. Ostatní letové fáze analyzovány v této diplomové práci nebyly. Není tak možné tento systém zavést do letecké společnosti bez jejího dalšího rozšíření i na ostatní letové fáze. Formulář byl vytvářen za účelem, obsažení pouze relevantní dat pro konkrétní události. Odlišnosti bylo možné najít však pouze v kauzálních faktorech u jednotlivých fází letu, nikoli při filtraci podle konkrétních událostí. Tato práce je limitována tím, že nezahrnuje, jaké odlišnosti by se v kauzálních faktorech událostí během dalších fází letů našly, protože byly analyzovány pouze dvě.

Na tuto práci je možné navázat analýzou dalších letových fází v zaměření na letové operace a vytvoření tak souhrnného systému, který je možné adaptovat na ten současně používaný v letecké společnosti. Nevýhodou však je, že aby došlo k využití všech



potenciálů, které analýza STPA má, je nejprve důležitá její znalost oddělením řízení provozní bezpečnosti.

Obecně lze však říci, že diplomová práce popisuje strukturovaný postup, jak nový systém hlášení událostí u leteckého provozovatele vytvořit a také jeho zhodnocení. Tento systém splňuje nejen standardy na národní a mezinárodní úrovni, ale lze ho brát jako další krok ve zlepšení řízení provozní bezpečnosti využívané v letecké společnosti, pro kterou byl navržen.



Zdroje

- [1] ICAO, Doc 9859: Safety Management Manual, 4th Ed., Montréal, Quebec, 2018.
- [2] Letecký předpis L19: Řízení bezpečnosti. In: Praha: MINISTERSTVO DOPRAVY ČR, Zpracovatel: Úřad pro civilní letectví, 2022, Číslo jednací 35450/2021-220-LPR/1.
- [3] Směrnice CAA-FOD-01/2013: PORADNÍ MATERIÁL K POŽADAVKU ORO.GEN.200 SYSTÉM ŘÍZENÍ. In: Praha: Úřad pro civilní letectví, 2013, Číslo jednací 382-13-301.
- [4] Safety Culture: Safety Management System (SMS) [online]. [cit. 2023-05-09]. Dostupné z: <https://safetyculture.com/topics/safety-management-system/>
- [5] Směrnice CAA-FOD-01/2013: PORADNÍ MATERIÁL K POŽADAVKU ORO.GEN.200 SYSTÉM ŘÍZENÍ. SEKCE LETOVÁ A PROVOZNÍ [online]. [cit. 2023-05-09]. Dostupné z: https://www.caa.cz/wp-content/uploads/2019/07/CAA-FOD-01_2013.pdf
- [6] EASA: Ramp Inspection Programmes (SAFA/SACA) [online]. [cit. 2023-05-09]. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/en/domains/air-operations/ramp-inspection-programmes-safa-saca>
- [7] SKYBRARY: Line Operations Safety Audit (LOSA) [online]. [cit. 2023-05-09]. Dostupné z: <https://www.skybrary.aero/articles/line-operations-safety-audit-losa>
- [8] AIRBUS: Flight Data Analysis (FDA), a Predictive Tool for Safety Management System (SMS) [online]. [cit. 2023-05-09]. Dostupné z: <https://safetyfirst.airbus.com/flight-data-analysis-fda-a-predictive-tool-for-safety-management-system-sms/>
- [9] CAA: HOW TO REPORT [online]. [cit. 2023-05-09]. Dostupné z: <https://www.caa.si/en/how-to-report.html>
- [10] Leveson, N. and Thomas, J. (2018). STPA Handbook [cit. 2021-12-23]. Available from: http://psas.scripts.mit.edu/home/get_file.php?name=STPA_handbook.pdf
- [11] SKYBRARY: Just Culture [online]. [cit. 2023-05-09]. Dostupné z: <https://www.skybrary.aero/articles/just-culture>
- [12] Předpis L 13 [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-13/index.htm>
- [13] Předpis L 19 [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-19/index.htm>



- [14] NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 376/2014 [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0376>
- [15] PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2015/1018 [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:02015R1018-20220125&qid=1669550634071&from=en>
- [16] NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2018/1139 [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R1139&from=EN>
- [17] NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 996/2010 [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010R0996&from=EN>
- [18] Události v civilním letectví – hlášení, analýza a navazující opatření [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:320504__1
- [19] ECCAIRS 2 [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://aviationreporting.eu>
- [20] ÚZPLN: SYSTÉM HLÁŠENÍ UDÁLOSTI [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://reporting.uzpln.cz/uvodni.php>
- [21] Interní systém leteckého dopravce provozující obchodní leteckou dopravu na území České republiky
- [22] ECCAIRS2: TAXONOMY BROWSER [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://e2.aviationreporting.eu/taxonomy>
- [23] The NASA AVIATION SAFETY REPORTING SYSTEM [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: https://asrs.arc.nasa.gov/docs/ASRS__HazmatBrochure.pdf
- [24] G. LEVESON, Nancy. Engineering a Safer World: Systems Thinking Applied to Safety [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <http://sunnyday.mit.edu/safer-world.pdf>
- [25] O'LEARY, Mike. The British Airways human factors reporting programme: Systems Thinking Applied to Safety. Aviation Psychology in Practice [online]. Routledge, 2002, 2017-9-29, 75(2), 245-255 [cit. 2023-05-10]. ISBN 9781351218825. ISSN 09518320. Dostupné z: doi:10.1016/S0951-8320(01)00098-9
- [26] Johnston, N., & McDonald, N. (1997). Aviation Psychology in Practice (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351218825>



Přílohy

Příloha 1- Události podléhající povinnosti hlášení [14]

- a) události související s provozem letadla, jako jsou:
 - i. události související se srážkou,
 - ii. události související se vzletem a přistáním,
 - iii. události související s palivem,
 - iv. události během letu,
 - v. události související s komunikací,
 - vi. události související se zraněním, nouzovými stavy a jinými kritickými situacemi,
 - vii. události související se ztrátou zdravotní způsobilosti člena nebo členů posádky a jiné události související s posádkou,
 - viii. události související s povětrnostními podmínkami či bezpečností;
- b) události související s technickými podmínkami, údržbou a opravou letadla, jako jsou:
 - i. konstrukční závady,
 - ii. poruchy systému,
 - iii. problémy při údržbě a opravě,
 - iv. problémy týkající se pohonu (včetně motorů, vrtulí a rotorových systémů) a problémy týkající se pomocné energetické jednotky;
- c) události týkající se letových navigačních služeb a zařízení, jako jsou:
 - i. srážky, srážky, k nimž téměř došlo, nebo možné srážky,
 - ii. zvláštní události týkající se uspořádání letového provozu či letových navigačních služeb (ATM/ANS) a
 - iii. provozní události týkající se ATM/ANS;
- d) události související s letišti a pozemními službami, jako jsou:
 - i. události související s letištními činnostmi a zařízeními,
 - ii. události související s odbavováním cestujících, zavazadel, pošty a nákladu a
 - iii. události související s pozemním odbavováním letadel a souvisejícími službami.



Příloha 2- Seznam fyzických osob odpovědných za povinné hlášení [14]

- a) velící pilot, nebo v případě, že velící pilot není schopen událost nahlásit, kterýkoliv další člen posádky v linii velení letadla zaregistrovaného v členském státě nebo letadla zaregistrovaného mimo Unii, ale používaného provozovatelem, nad jehož provozem zajišťuje dohled členský stát, nebo provozovatelem usazeným v Unii;
- b) osoba podílející se na konstrukci, výrobě, udržování letové způsobilosti, sledování údržby či úpravě letadla, či kteréhokoliv zařízení či jeho části pod dohledem členského státu či pod dohledem agentury;
- c) osoba, jež podepisuje osvědčení kontroly letové způsobilosti či osvědčení o uvolnění do provozu týkající se letadla či jakéhokoliv zařízení či jeho části, pod dohledem členského státu nebo agentury;
- d) osoba zastávající funkci, která vyžaduje, aby byla členským státem schválena jako pracovník poskytovatele služeb letového provozu, jemuž je svěřena odpovědnost týkající se letových navigačních služeb, nebo pracovník letové informační služby;
- e) osoba zastávající funkci související se zajištěním bezpečnosti letiště, na které se vztahuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1008/2008;
- f) osoba zastávající funkci spojenou s instalací, pozměňováním, údržbou, opravou, renovací, letovou zkouškou nebo kontrolou leteckých navigačních zařízení, nad nimiž vykonává dohled členský stát;
- g) osoba zastávající funkci spojenou s pozemním odbavováním letadel, včetně tankování, sestavení nákladového listu, nakládky, odmrazování a vlečení na letišti podle nařízení (ES) č. 1008/2008.



Příloha 3- Seznam povinných datových polí [14]

1. SPOLEČNÁ POVINNÁ DATOVÁ POLE

- | | |
|--|-----------------------|
| 1) Nadpis | 5) Zařazení |
| - Nadpis | - Třída události |
| 2) Informace o složce | - Kategorie události |
| - Odpovědný subjekt | 6) Popis |
| - Číslo složky | - Jazyk popisu |
| - Status události | - Popis |
| 3) Kdy | 7) Události |
| - Datum v UTC (koordinovaný světový čas) | - Typ události |
| 4) Kde | 8) Klasifikace rizika |
| - Stát/oblast události | |
| - Místo události | |

2. SPECIFICKÁ POVINNÁ DATOVÁ POLE

2.1 Datová pole týkající se letadla

- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1) Identifikace letadla | - Kategorie letadla |
| - Stát zápisu letadla do rejstříku | - Typ pohonu |
| - Výrobce/typ/série | - Hmotnostní skupina |
| - Výrobní číslo letadla | 4) Historie letu |
| - Poznávací značka letadla | - Poslední místo odletu |
| - Volací značka | - Plánované místo určení |
| 2) Provoz letadla | - Fáze letu |
| - Provozovatel | 5) Počasí |
| - Druh provozu | - Vliv počasí |

3) Popis letadla

2.2 Datová pole týkající se letových navigačních služeb

- 1) Vztah k uspořádání letového provozu
 - Vliv uspořádání letového provozu
 - Ovlivněná služba (dopad na službu uspořádání letového provozu)
- 2) Označení jednotky letové provozní služby



2.2.1 Datová pole týkající se nedodržení minimálního odstupu/ztráty rozestupu a narušení letového prostoru

- 1) Vzdušný prostor
 - Druh vzdušného prostoru
 - Třída vzdušného prostoru
 - Označení letové informační oblasti (FIR)/vyšší informační oblasti (UIR)

2.3 Datová pole týkající se letiště

- 1) Směrovací značka místa (značka letiště ICAO)
- 2) Místo letiště

2.4 Datová pole týkající se poškození letadla či zranění osoby

- 1) Závažnost
 - Nejvyšší škoda
 - Míra zranění
- 2) Zranění osob
 - Počet zranění na zemi (smrteľná, těžká, lehká)
 - Počet zranění v letadle
 - (smrteľná, těžká, lehká)



Příloha 4- STPA analýza pojiždění

Definice ztrát	
L-1	Smrtelné nebo těžké zranění osob
L-2	Zničení nebo poškození letadla
L-3	Zpoždění letu
L-4	Nespokojenost cestujících
L-5	Znečištění životního prostředí

Definice hazardů	
H-1	Letadlo je nedostatečně připraveno pro let (před zahájením pojiždění/provozu)
	H-1.1 Letadlo není dostatečně očištěno, nebo ochráněno proti námraze
	H-1.2 Letadlo nemá správná vstupní data pro navigaci a provedení letu (neaktuální databáze)
	H-1.3 Technický stav letadla neodpovídá předletovému požadavku
H-2	Letadlo se nenachází ve svém určeném prostoru
	H-2.1 Letadlo nedodrželo rozestup od okolí
	H-2.1.1 Letadlo nedodrželo odstup od jiného letadla
	H-2.1.2 Letadlo nedodrželo odstup od zvěře
	H-2.1.3 Letadlo nedodrželo odstup od překážky
	H-2.1.4 Letadlo se nachází mimo dráhové značení
	H-2.1.5 Letadlo projelo oblastí se znečištěným okolím (vulkanický popel, písečná bouře)
	H-2.1.6 Letadlo vjelo na vzletovou/přistávací dráhu bez povolení
H-3	Ztráta kontroly nad letadlem
	H-3.1 Letadlo má při pojiždění příliš vysokou rychlost
	H-3.2 Letadlo není schopné včas zastavit
	H-3.3 Letadlo se stane neřiditelným
H-4	Let pokračuje i se safety critical poruchou
H-5	Prostředí v letadle je nebezpečné pro osoby na jeho palubě
H-6	Letadlo není schopné odletět podle letového plánu

Omezení na úrovni systému	
SC-1	Letadlo být dostatečně připraveno pro let před zahájením provozu
	SC-1.1 Letadlo musí být dostatečně očištěno, nebo ochráněno proti námraze
	SC-1.2 Letadlo musí mít správná vstupní data pro navigaci a provedení letu (neaktuální databáze)
	SC-1.3 Technický stav letadla musí odpovídat předletovému požadavku
SC-2	Letadlo se musí nacházet ve svém určeném prostoru
	SC-2.1 Letadlo musí dodržet rozestup od okolí
	SC-2.1.1 Letadlo musí dodržet odstup od jiného letadla
	SC-2.1.2 Letadlo musí dodržet odstup od zvěře
	SC-2.1.3 Letadlo musí dodržet odstup od překážky
	SC-2.1.4 Letadlo se nesmí nacházet mimo dráhové značení
	SC-2.1.5 Letadlo nesmí projet oblastí se znečištěným okolím (vulkanický popel, písečná bouře)
	SC-2.1.6 Letadlo nesmí vjet na vzletovou/přistávací dráhu bez povolení
SC-3	Nesmí dojít ke ztrátě kontroly nad letadlem
	SC-3.1 Letadlo nesmí mít při pojiždění příliš vysokou rychlost
	SC-3.2 Letadlo musí být schopné včas zastavit
	SC-3.3 Letadlo musí být říditelné
SC-4	Let nesmí pokračovat se safety critical poruchou
SC-5	Prostředí v letadle musí být bezpečné pro osoby na jeho palubě
SC-6	Letadlo musí být schopné odletět podle letového plánu



Definice nebezpečných řídicích akcí										
Kdo	Koho	Control action	UCA	Not providing causes hazard	UCA	Providing causes hazard	UCA	Too early, too late, out of order	UCA	Stopped too soon, applied too long
Piloti	Letadlo	Provedení předletové přípravy	UCA 1	Piloti neprovedou předletovou přípravu na letadle, před dokončením fáze pojiždění (kontrola odmrazení atd.) [H-1, H-2.1.1, H-2.1.2, H-2.1.3, H-2.1.4, H-2.1.5, H-3, H-4, H-5, H-6]			UCA 2	Piloti provedou předletovou přípravu na letadle, mimo dané časové období, než měla příprava proběhnout [H-1.1, H-2.1.1, H-2.1.2, H-2.1.3, H-2.1.4, H-2.1.5, H-3, H-4, H-5, H-6]		
Piloti	Handling	Požadavky na de/anti icing	UCA 3	Piloti nesdělí požadavky na de/anti-icing handlingu před úmyslem zahájení vzletu [H-1.1, H-2.1.1.1, H-2.1.2, H-2.1.3, H-2.1.4, H-2.1.5, H-3, H-5, H-6]			UCA 4	Piloti sdělí požadavky na de/anti-icing handlingu s nedostatečným předstihem od vzletu [H-1.1, H-2.1.1, H-2.1.2, H-2.1.3, H-2.1.4, H-2.1.5, H-3, H-5, H-6]		
Pilot letící	Ovládací prvky	Manévrování s letadlem	UCA 5	Pilot letící nemanévruje s letadlem pomocí ovládacích prvků během pojiždění [H-1.1, H-2.1.1, H-2.1.2, H-2.1.3, H-2.1.4, H-2.1.5, H-3, H-5, H-6]	UCA 6	Pilot letící manévruje s letadlem pomocí řídicích prvků během pojiždění, bez situačního povědomí kolem sebe [H-1.1, H-2.1.1, H-2.1.2, H-2.1.3, H-2.1.4, H-2.1.5, H-3, H-4, H-5, H-6]	UCA 7	Pilot letící manévruje pomocí ovládacích prvků s letadlem dříve, než bylo určeno řídicími. [H-1.1, H-2, H-3.1, H-3.2, H-6]	UCA 8	Pilot letící skončí s manévrováním pomocí ovládacích prvků s letadlem dříve, než bylo určeno řídicími. [H-2.1.1, H-2.1.2, H-2.1.3, H-2.1.4, H-2.1.5, H-3.2, H-3.3, H-5, H-6]
							UCA 9	Pilot letící manévruje pomocí ovládacích prvků s letadlem později, než bylo určeno řídicími. [H-1.1, H-2, H-3, H-5, H-6]	UCA 10	Pilot letící pokračuje s manévrováním pomocí ovládacích prvků i po tom, co měl skončit zamýšlený manévr. [H-2, H-3, H-5, H-6]
Pilot monitorující	Konfigurace letadla	Příprava konfigurace pro vzlet	UCA 11	Pilot monitorující neprovádí přípravu konfigurace pro vzlet [H-2.1.1, H-2.1.2, H-2.1.3, H-2.1.4, H-2.1.5, H-3, H-4, H-5, H-6]			UCA 12	Pilot monitorující provádí přípravu konfigurace pro vzlet až po zahájení vzletu [H-2.1.1, H-2.1.2, H-2.1.3, H-2.1.4, H-2.1.5, H-3, H-5, H-6]		
Pilot řídící	Pilot monitorující	Vydání pokynů	UCA 13	Pilot řídící nevydá pokyny pilotovi monitorujícímu. [H-2.1.1, H-2.1.2, H-2.1.3, H-2.1.4, H-2.1.5, H-3, H-5, H-6]			UCA 14	Pilot řídící vydá pokyny pilotovi monitorujícímu dříve, než je třeba aby pilot monitorující pokyn vykonal. [H-2.1.1, H-2.1.2, H-2.1.3, H-2.1.4, H-2.1.5, H-3, H-5, H-6]		
							UCA 15	Pilot řídící vydá pokyny pilotovi monitorujícímu později, po tom, co už měl být pokyn už vykonán. [H-2.1.1, H-2.1.2, H-2.1.3, H-2.1.4, H-2.1.5, H-3, H-5, H-6]		



Možné důvody pro vznik UCA					
	1. Předletová dokumentace	2. Předletová příprava	3. Briefing	4. Provozní postupy	5. Výcvik
UCA 1			Během briefingů nebylo obsaženo, co je součástí předletové přípravy	Protože není specifikováno v provozních postupech	Výcvik není dostatečně zaměřený na předletovou přípravu
UCA 2				Protože není specifikováno v provozních postupech	Výcvik není dostatečně zaměřený na předletovou přípravu
UCA 3				Protože není specifikováno v provozních postupech	Výcvik není dostatečně zaměřený na předletovou přípravu
UCA 4					Výcvik není dostatečně zaměřený na předletovou přípravu
UCA 5	Chybně naplánovaná pojezděcí dráha	Ovládací prvky nereagují kvůli námraze	Během briefingů byla chybně definovaná pojezděcí dráha	Protože není specifikováno v provozních postupech	Výcvik není dostatečně zaměřený na ovládání řídicích prvků
UCA 6	Chybně naplánovaná pojezděcí dráha		Během briefingů byla chybně definovaná pojezděcí dráha		Výcvik není dostatečně zaměřený na ovládání řídicích prvků
UCA 7	Chybně naplánovaná pojezděcí dráha		Během briefingů byla chybně definovaná pojezděcí dráha		Výcvik není dostatečně zaměřený na ovládání řídicích prvků
UCA 8	Chybně naplánovaná pojezděcí dráha		Během briefingů byla chybně definovaná pojezděcí dráha		Výcvik není dostatečně zaměřený na ovládání řídicích prvků
UCA 9	Chybně naplánovaná pojezděcí dráha	Ovládací prvky nereagují kvůli námraze	Během briefingů byla chybně definovaná pojezděcí dráha		Výcvik není dostatečně zaměřený na ovládání řídicích prvků
UCA 10		Ovládací prvky nereagují kvůli námraze	Během briefingů byla chybně definovaná pojezděcí dráha		Výcvik není dostatečně zaměřený na ovládání řídicích prvků
UCA 11		Konfigurace nereaguje kvůli námraze		Protože není specifikováno v provozních postupech	Výcvik není dostatečně zaměřený na přípravu konfigurace
UCA 12		Konfigurace nereaguje kvůli námraze		Protože není specifikováno v provozních postupech	Výcvik není dostatečně zaměřený na přípravu konfigurace
UCA 13				Protože v provozních postupech není specifikováno jako pokyny je třeba vydat	Výcvik není zaměřený na předávání pokynů mezi pilotem řídicím a pilotem monitorujícím
UCA 14					Výcvik není zaměřený na předávání pokynů mezi pilotem řídicím a pilotem monitorujícím
UCA 15					Výcvik není zaměřený na předávání pokynů mezi pilotem řídicím a pilotem monitorujícím



Možné důvody pro vznik UCA					
	6. Zkušenosti	7. Komunikace v posádce	8. Řízení letového provozu	9. Meteorologické podmínky	10. Stav pojižďecí dráhy
UCA 1	Piloti nemají dostatek zkušeností s přeletovou přípravou	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích v předletové přípravě	Tlak ze strany řídicích na urychlený odlet		
UCA 2	Piloti nemají dostatek zkušeností s přeletovou přípravou	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích v předletové přípravě			
UCA 3	Piloti nemají dostatek zkušeností s přeletovou přípravou	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích v předletové přípravě	Tlak ze strany řídicích na urychlený odlet	Vznik námrazy na letadle	
UCA 4	Piloti nemají dostatek zkušeností s přeletovou přípravou	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích v předletové přípravě	Tlak ze strany řídicích na urychlený odlet		
UCA 5	Pilot nemá dostatek zkušeností s ovládáním řídicích prvků	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích s řízením ovládacích prvků	Řízení letového provozu neposkytne pilotům aktuální data k navádění. Pokyny z řízení letového provozu jsou špatně interpretovány.		Protože nereagují optimálně kvůli povrchu pojižďecí dráhy
UCA 6		Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích s řízením ovládacích prvků		Protože ztratí povědomí o tom kde se nachází, kvůli viditelnosti	
UCA 7	Pilot nemá dostatek zkušeností s ovládáním řídicích prvků	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích s řízením ovládacích prvků	Pokyny z řízení letového provozu jsou špatně interpretovány.	Protože ztratí povědomí o tom kde se nachází, kvůli viditelnosti	Protože ovládací prvky reagují na povrch pojižďecí dráhy
UCA 8	Pilot nemá dostatek zkušeností s ovládáním řídicích prvků	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích s řízením ovládacích prvků	Pokyny z řízení letového provozu jsou špatně interpretovány.	Protože ztratí povědomí o tom kde se nachází, kvůli viditelnosti	Protože ovládací prvky reagují na povrch pojižďecí dráhy
UCA 9	Pilot nemá dostatek zkušeností s ovládáním řídicích prvků	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích s řízením ovládacích prvků	Pokyny z řízení letového provozu jsou špatně interpretovány.	Protože ztratí povědomí o tom kde se nachází, kvůli viditelnosti	Protože nereagují optimálně kvůli povrchu pojižďecí dráhy
UCA 10	Pilot nemá dostatek zkušeností s ovládáním řídicích prvků	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích s řízením ovládacích prvků		Protože ztratí povědomí o tom kde se nachází, kvůli viditelnosti	Protože nereagují optimálně kvůli povrchu pojižďecí dráhy
UCA 11	Pilot nemá dostatek zkušeností s přípravou konfigurace pro vzlet	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích s přípravou konfigurace		Protože kvůli námraze nejde konfiguraci změnit	
UCA 12	Pilot nemá dostatek zkušeností s přípravou konfigurace pro vzlet	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích s přípravou konfigurace		Protože ztratí povědomí o tom kde se nachází, kvůli viditelnosti	
UCA 13	Pilot nemá dostatek zkušeností s vydáváním pokynů	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích v pokynech		Protože ztratí povědomí o tom kde se nachází, kvůli viditelnosti	
UCA 14	Pilot nemá dostatek zkušeností s vydáváním pokynů	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích v pokynech		Protože ztratí povědomí o tom kde se nachází, kvůli viditelnosti	
UCA 15	Pilot nemá dostatek zkušeností s vydáváním pokynů	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích v pokynech	Pokyny z řízení letového provozu jsou špatně interpretovány.	Protože ztratí povědomí o tom kde se nachází, kvůli viditelnosti	



Možné důvody pro vznik UCA				
	11. Technický stav letadla	12. Situační povědomí	13. Fyzický a psychický stav pilota	14. Vnější činitelé
UCA 1		Vysoká saturace pracovního zatížení, nepravý odhad situace	Odchýlení kvůli stresu, Inkapacitace	
UCA 2		Vysoká saturace pracovního zatížení, nepravý odhad situace	Odchýlení kvůli stresu	
UCA 3	Protože detekce námrazy nepracuje optimálně	Vysoká saturace pracovního zatížení, nepravý odhad situace		
UCA 4	Protože detekce námrazy nepracuje optimálně	Vysoká saturace pracovního zatížení, nepravý odhad situace	Odchýlení kvůli stresu	
UCA 5	Protože nejsou funkční	Vysoká saturace pracovního zatížení, nepravý odhad situace	Odchýlení kvůli stresu, Inkapacitace	
UCA 6		Vysoká saturace pracovního zatížení, nepravý odhad situace	Odchýlení kvůli stresu	
UCA 7		Nepravý odhad situace	Odchýlení kvůli stresu	Překážka o které nebyl informován
UCA 8	Protože ovládání nepracuje optimálně	Nepravý odhad situace	Odchýlení kvůli stresu	Překážka o které nebyl informován
UCA 9	Protože ovládání nepracuje optimálně	Vysoká saturace pracovního zatížení, nepravý odhad situace	Odchýlení kvůli stresu	Překážka o které nebyl informován
UCA 10	Protože ovládání nepracuje optimálně		Odchýlení kvůli stresu	Překážka o které nebyl informován
UCA 11	Protože kofigurace nereaguje	Vysoká saturace pracovního zatížení, nepravý odhad situace	Odchýlení kvůli stresu	
UCA 12	Protože konfigurace nepracuje optimálně	Vysoká saturace pracovního zatížení, nepravý odhad situace	Odchýlení kvůli stresu	
UCA 13		Vysoká saturace pracovního zatížení, nepravý odhad situace	Odchýlení kvůli stresu, Inkapacitace	
UCA 14		Nesprávný odhad situace	Odchýlení kvůli stresu	
UCA 15		Nesprávný odhad situace	Odchýlení kvůli stresu	



Příloha 5- STPA analýza pro vzlet

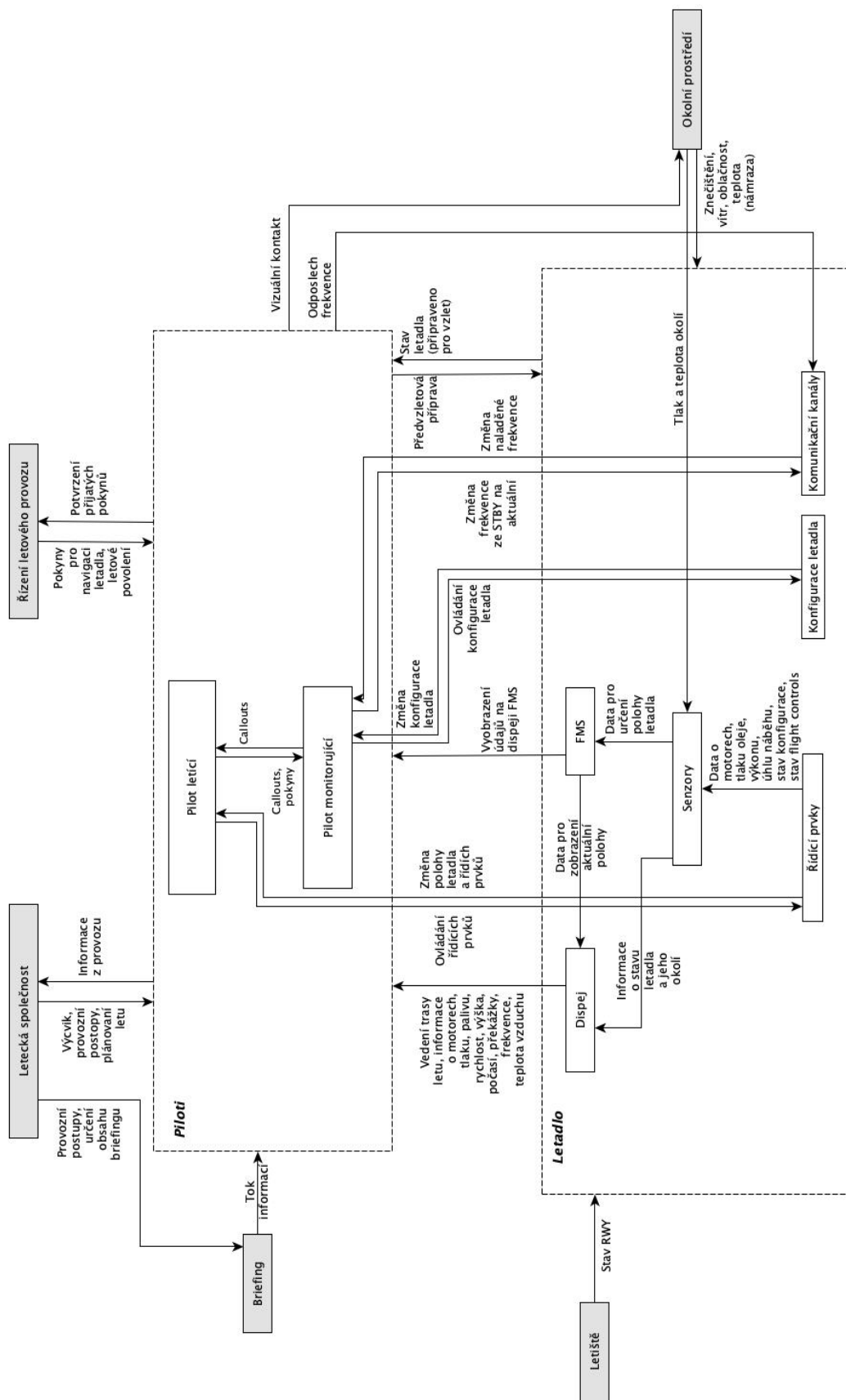
Definice ztrát	
L-1	Smrtelné nebo těžké zranění osob
L-2	Zničení nebo poškození letadla
L-3	Zpoždění letu
L-4	Nespokojenost cestujících
L-5	Znečištění životního prostředí

Hazardy	
H-1	Letadlo je nedostatečně připraveno pro vzlet
	H-1.1 Letadlo není dostatečně očištěno, nebo ochráněno proti námraze
	H-1.2 Technický stav letadla neodpovídá předletovému požadavku
H-2	Letadlo se nenachází ve svém určeném prostoru
	H-2.1 Letadlo nedodržel odstup od okolí
	H-2.1.1 Letadlo nedodržel odstup od jiného letadla
	H-2.1.2 Letadlo nedodržel odstup od zvěře
	H-2.1.3 Letadlo nedodržel odstup od překážky
	H-2.1.4 Letadlo se nachází mimo dráhové značení
	H-2.1.5 Letadlo proletělo oblastí se znečištěným okolím (vulkanický popel, písečná bouře)
	H-2.1.6 Letadlo se nachází mimo odletovou trať
	H-2.1.7 Letadlo nedodržel odstup od terénu
	H-2.2 Letadlo ztratilo komunikaci s ATM
	H-2.3 Letadlo vjelo na vzletovou dráhu bez povolení
H-3	Letadlo nemá vyhovující výkonnost
	H-3.1 Letadlo při vzletu překročí minimální nebo maximální rychlost
	H-3.2 Není nastavena správná konfigurace během vzletu
	H-3.3 Letadlo se během vzletu stane neřiditelným
	H-3.4 Letadlo není během vzletu řízeno
H-4	Let pokračuje i se safety critical poruchou
H-5	Prostředí v letadle je nebezpečné pro osoby na jeho palubě
H-6	Letadlo není schopné odletět podle letového plánu

System-level constraints	
SC-1	Letadlo musí být dostatečně připraveno pro vzlet
	SC-1.1 Letadlo musí být dostatečně očištěno a ochráněno proti námraze
	SC-1.2 Technický stav letadla musí odpovídat předletovému požadavku
SC-2	Letadlo se musí nacházet ve svém určeném prostoru
	SC-2.1 Letadlo musí dodržet odstup od okolí
	SC-2.1.1 Letadlo musí dodržet odstup od jiných letadel
	SC-2.1.2 Letadlo musí dodržet odstup od zvěře
	SC-2.1.3 Letadlo musí dodržet odstup od překážky
	SC-2.1.4 Letadlo se nesmí nacházet mimo dráhové značení
	SC-2.1.5 Letadlo nesmí proletět oblastí se znečištěným okolím
	SC-2.1.6 Letadlo se nesmí nacházet mimo odletovou trať
	SC-2.1.7 Letadlo musí dodržet odstup od terénu
	SC-2.2 Letadlo nesmí ztratit komunikaci s ATM
	SC-2.3 Letadlo nesmí vjet na vzletovou dráhu bez povolení
SC-3	Letadlo musí mít vyhovující výkonnost
	SC-3.1 Letadlo při vzletu nesmí překročit minimální nebo maximální rychlost
	SC-3.2 Konfigurace během vzletu musí být správně nastavena
	SC-3.3 Letadlo musí být říditelné během vzletu
	SC-3.4 Letadlo musí být během vzletu řízeno
SC-4	Let nesmí pokračovat se safety critical poruchou
SC-5	Prostředí v letadle musí být bezpečné pro osoby na jeho palubě
SC-6	Letadlo musí být schopné odletět podle letového plánu



Řídicí struktura pro vzlet





Definice nebezpečných řídicích akcí										
Kdo	Koho	Control action	UCA Not providing causes hazard	UCA Providing causes hazard	UCA Too early, too late, out of order	UCA Stopped too soon, applied too long				
Piloti	Letadlo	Předvzletová příprava	UCA 1	Piloti neprovedou předvzletovou přípravu před zahájením vzletu [H-1.1, H-2.1, H-3, H-5, H-6]	UCA 2	Piloti provedou předvzletovou přípravu ve chvíli, kdy nemají správná data pro provedení vzletu. [H-1.1, H-2.1, H-2.3, H-3, H-5, H-6]	UCA 3	Piloti provedou předvzletovou přípravu po zahájení vzletu. [H-2.1, H-3, H-5, H-6]	UCA 4	Piloti skončí s předvzletovou přípravou před jejím úplným dokončením. [H-1, H-2.1, H-3, H-5, H-6]
						UCA 5	Piloti provedou předvzletovou přípravu dříve, než bezprostředně před vzletem. [H-1.1, H-2.1, H-3, H-5, H-6]			
Pilot letící	Řídicí prvky	Ovládání řídicích prvků	UCA 6	Pilot letící neovládá řídicí prvky během vzletu [H-2.1, H-3, H-5, H-6]	UCA 7	Pilot letící ovládá řídicí prvky během vzletu, když nezná správnou odletovou trať. [H-2.1, H-5, H-6]	UCA 8	Pilot letící ovládá řídicí prvky za účelem změny směru letu dříve, než byl pokyn řídicích. [H-2.1, H-2.3, H-5, H-6]	UCA 9	Pilot letící skončí s ovládním řídicích prvků během vzletu za účelem ovládním letadla dříve, než dokončí zamýšlený manévr. [H-2.1, H-3.1, H-3.3, H-3.4, H-5, H-6]
					UCA 10	Pilot letící ovládá řídicí prvky během vzletu, když nemá správná data pro jeho provedení. H-2.1, H-2.3, H-3.1, H-3.3, H-5, H-6]	UCA 11	Pilot letící ovládá řídicí prvky za účelem změny směru letu později, než byl pokyn řídicích. [H-2.1, H-3.1, H-3.3, H-5, H-6]	UCA 12	Pilot letící skončí s ovládním řídicích prvků během vzletu za účelem ovládním letadla později, po tom, co měl už skončit zamýšlený manévr. [H-2.1, H-3.1, H-3.3, H-5, H-6]
Pilot monitorující	Konfigurace letadla	Změna konfigurace letadla	UCA 13	Pilot monitorující nezmění konfiguraci letadla během vzletu [H-2.1, H-3.1, H-3.2, H-3.3, H-5, H-6]	UCA 14	Pilot monitorující změní konfiguraci, když nezná správná data pro její nastavení [H-2.1, H-3.1, H-3.2, H-3.3, H-5, H-6]	UCA 15	Pilot monitorující změní konfiguraci letadla mimo pokyn pilota řídicího [H-2.1, H-3.1, H-3.2, H-3.3, H-5, H-6]		
						UCA 16	Pilot monitorující změní konfiguraci letadla dříve, než k tomu pilot letící vydal pokyn. [H-2.1, H-3.1, H-3.2, H-3.3, H-5, H-6]			
						UCA 17	Pilot monitorující změní konfiguraci letadla později, tedy ve chvíli kdy už měla být konfigurace ve změněné podobě. [H-2.1, H-3.1, H-3.2, H-3.3, H-5, H-6]			
Pilot monitorující	Komunikační kanály	Změna frekvence ze STBY na aktuální	UCA 18	Pilot monitorující nezmění frekvenci ze STBY na aktuální. [H-2.1.1, H-2.1.2, H-2.1.3, H-2.1.5, H-2.1.7, H-2.2, H-3.2, H-5, H-6]	UCA 19	Pilot monitorující změní frekvenci ze STBY na aktuální ve chvíli, kdy je třeba využívat přechozí frekvenci. [H-2.1.1, H-2.1.2, H-2.1.3, H-2.1.5, H-2.1.7, H-2.2, H-3.2, H-5, H-6]	UCA 20	Pilot monitorující změní frekvenci ze STBY na aktuální dříve, než je jí třeba využít. [H-2.1.1, H-2.1.2, H-2.1.3, H-2.1.5, H-2.1.7, H-2.2, H-3.2, H-5, H-6]		
Pilot řídicí	Pilot monitorující	Vydání pokynů	UCA 21	Pilot řídicí nevydá pokyny pilotovi monitorujícímu. [H-2.1, H-2.2, H-3, H-4, H-5, H-6]	UCA 22	Pilot řídicí vydá pokyny pilotovi monitorujícímu ve chvíli, kdy nemá správná data o letadle [H-2.1, H-2.2, H-3, H-5, H-6]	UCA 23	Pilot řídicí vydá pokyny pilotovi monitorujícímu dříve, než je třeba aby pilot monitorující pokyn vykonal. [H-2.1, H-3, H-5, H-6]		
						UCA 24	Pilot řídicí vydá pokyny pilotovi monitorujícímu později, po tom, co už měl být pokyn už vykonán. [H-2.1, H-3, H-5, H-6]			



UCA Možné důvody pro vznik UCA						
	1. Předletová dokumentace	2. Předletová příprava	3. Briefing	4. Provozní postupy	5. Výcvik	6. Zkušenosti
UCA 1				V provozních postupech nejsou specifikované kroky předletové přípravy	Výcvik není dostatečně zaměřený na předvzletovou přípravu	Pilot nemá dost zkušeností s prováděním předvzletové přípravy
UCA 2	Chybná předletová dokumentace		Během briefingů nebyla zjištěna chyba v předletové dokumentaci			Piloti neměli dost zkušeností, aby odhalili chybu v předletové dokumentaci
UCA 3				V provozních postupech není specifikované kdy má předletová příprava proběhnout	Výcvik není dostatečně zaměřený na předvzletovou přípravu	Pilot nemá dost zkušeností s prováděním předvzletové přípravy
UCA 4					Výcvik není dostatečně zaměřený na předvzletovou přípravu	Pilot nemá dost zkušeností s prováděním předvzletové přípravy
UCA 5				V provozních postupech není specifikované kdy má předletová příprava proběhnout	Výcvik není dostatečně zaměřený na předvzletovou přípravu	Pilot nemá dost zkušeností s prováděním předvzletové přípravy
UCA 6	Chybně naplánovaná odletová trať leteckou společností	Protože kvůli chybné předletové přípravě vzniká námraza a nereagují	Během briefingů nebyla zjištěna chyba v plánu odletové tratě	Protože není v provozních postupech specifikováno jak	Výcvik není dostatečně zaměřený na ovládání řídicích prvků	Pilot nemá dostatek zkušeností s ovládáním řídicích prvků
UCA 7	Chybně naplánovaná odletová trať leteckou společností		Během briefingů nedošlo k definici odletové tratě		Výcvik není dostatečně zaměřený na ověření odletové tratě	Pilot nemá dostatek zkušeností s interpretací odletových tratí
UCA 8	Chybně naplánovaná odletová trať leteckou společností				Výcvik není dostatečně zaměřený na ovládání řídicích prvků	Pilot nemá dostatek zkušeností s ovládáním řídicích prvků
UCA 9					Výcvik není dostatečně zaměřený na ovládání řídicích prvků	Pilot nemá dostatek zkušeností s ovládáním řídicích prvků
UCA 10	Chybně naplánovaná odletová trať leteckou společností	Protože byla chybně provedena předletová příprava	Během briefingů došlo k opomenutí chyby v letové dokumentaci	Protože není v provozních postupech definován způsob pro ověření správnosti dat	Výcvik není dostatečně zaměřený na zjištění správnosti odletových dat	Piloti nemají dostatek zkušeností s odhalením chyby v datech
UCA 11	Chybně naplánovaná odletová trať leteckou společností				Výcvik není dostatečně zaměřený na ovládání řídicích prvků	Pilot nemá dostatek zkušeností s ovládáním řídicích prvků
UCA 12	Letadlo reaguje později kvůli špatnému loadsheetu	Protože kvůli chybné předletové přípravě vzniká námraza a nereagují			Výcvik není dostatečně zaměřený na ovládání řídicích prvků	Pilot nemá dostatek zkušeností s ovládáním řídicích prvků



UCA	Možné důvody pro vznik UCA				
	7. Komunikace v posádce	8. Řízení letového provozu	9. Meteorologické podmínky	10. Stav RWY	11. Odletová trať
UCA 1	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedokončené předvzletové přípravě				
UCA 2	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nesprávnosti dat	Řízení letového provozu neposkytne pilotům aktuální data. Pokyny z řízení letového provozu jsou špatně interpretovány.	Meteorologické podmínky se před odletem změnily	Stav (povrch) RWY není vhodný pro vzlet	Odletová trať vyžaduje obtížný manévry
UCA 3	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích předletové přípravy				
UCA 4	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích předletové přípravy				
UCA 5	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích předletové přípravy				
UCA 6	Pilot nesdělil druhému pilotovi nedostatky v ovládání řídicích prvků	Řízení letového provozu neposkytne pilotům aktuální data k navádění. Pokyny z řízení letového provozu jsou špatně interpretovány.	Náhly výskyt mrznoucích podmínek- nefunkční řídicí prvky	Protože nereagují optimálně kvůli povrchu RWY	Nezvykle navržená odletová trať (náročné manévry)
UCA 7	Pilot nesdělil druhému pilotovi informace o odletové trati	Řízení letového provozu neposkytne pilotům aktuální data k navádění. Pokyny z řízení letového provozu jsou špatně interpretovány.	Snížená vitielnost		Nezvykle navržená odletová trať (náročné manévry)
UCA 8	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích v ovládání řídicích prvků	Pokyny z řízení letového provozu jsou špatně interpretovány.	protože se před ním objevily meteorologcké podmínky, kterým je třeba se vyhnout		Nezvykle navržená odletová trať (náročné manévry)
UCA 9	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích v ovládání řídicích prvků		Protože ztratí povědomí o tom kde se nachází, kvůli viditelnosti	Protože nereagují optimálně kvůli povrchu RWY	
UCA 10	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích v letových datech	Řízení letového provozu předal pilotům nesprávná data	Meteorologické podmínky se před odletem změnily		Piloti nemají informace o nezvykle navržené trati, která vyžaduje zvláštní ovládání řídicích prvků
UCA 11	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích v ovládání řídicích prvků	Pokyny z řízení letového provozu jsou špatně interpretovány.		Protože nereagují optimálně kvůli povrchu RWY	Nezvykle navržená odletová trať (náročné manévry)
UCA 12	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostacích v ovládání řídicích prvků		Protože ztratí povědomí o tom kde se nachází, kvůli viditelnosti, nebo ovládání olivní povětrnostní podmínky	Protože nereagují optimálně kvůli povrchu RWY	



UCA	Možné důvody pro vznik UCA				Souhrn příčin vzniku UCA
	12. Technický stav letadla	13. Situační povědomí	14. Fyzický a psychický stav pilota	15. Jiní vnější činitelé	
UCA 1		Vynechání části přípravy kvůli vysoké saturaci pracovního zatížení	Opomenutí kvůli stresu		4 5 6 7 13 14
UCA 2		Vysoká saturace pracovního zatížení před vzletem	Přehlédnutí kvůli únavě	Náhlá překážka na odletové trati nebo RWY-Laser, zvěř	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15
UCA 3		Vysoká saturace pracovního zatížení před vzletem	Opomenutí kvůli stresu		4 5 6 7 13 14
UCA 4		Vynechání části přípravy kvůli vysoké saturaci pracovního zatížení	Opomenutí kvůli stresu	Přerušení kvůli vnějšímu činiteli- laser, zvěř	5 6 7 13 14 15
UCA 5		Ztráta povědomí o době odletu			4 5 6 7 13
UCA 6	Protože jsou nefunkční	Nejasnosti v tom kdo je řídicí/monitorující	Opomenutí kvůli stresu	Protože jsou nefunkční kvůli překážce na trati	Všechny
UCA 7	Protože se mu nesprávně zobrazuje odletová trať	Nesprávné odhadnutí situace			1 3 5 6 7 8 9 11 12 13
UCA 8		Nesprávný odhad situace	Odchýlení kvůli stresu	Protože se začnou vyhýbat překážce na odletové trati, nebo RWY	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15
UCA 9		Nesprávný odhad situace	Odchýlení kvůli stresu, Inkapacitace	Protože se začnou vyhýbat překážce na odletové trati, nebo RWY	5 6 7 9 10 13 14 15
UCA 10			Neodhalení chyby kvůli stresu	Nejsou informováni o překážce na odletové trati	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15
UCA 11	Protože řídicí prvky měly technický problém	Nesprávný odhad situace	Opomenutí kvůli stresu	Protože se začnou vyhýbat překážce na odletové trati, nebo RWY	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15
UCA 12	Protože řídicí prvky měly technický problém	Nesprávný odhad situace	Odchýlení kvůli stresu, Inkapacitace		1 2 5 6 7 9 10 12 13 14



UCA	Možné důvody pro vznik UCA					
	1. Předletová dokumentace	2. Předletová příprava	3. Briefing	4. Provozní postupy	5. Výcvik	6. Zkušenosti
UCA 13		Protože kvůli chybné předletové přípravě vzniká námraza a nereagují		V provozních postupech není specifikováno jak	Výcvik není dostatečně zaměřený na změny konfigurace	Pilot nemá dostatek zkušeností se měněním konfigurace
UCA 14	Chybné předletová dokumentace	Chyba ve výpočtu konfigurace během předletové přípravy	Během briefingů nedošlo k odhalení chyby v předletové dokumentaci	Protože není v provozních postupech definován způsob pro ověření správnosti dat	Výcvik není dostatečně zaměřený na kontrolu správnosti dat pro nastavení konfigurace	Pilot nemá dostatek zkušeností s prací s daty pro nastavení konfigurace
UCA 15					Výcvik není dostatečně zaměřený na změny konfigurace	Pilot nemá dostatek zkušeností se měněním konfigurace
UCA 16					Výcvik není dostatečně zaměřený na změny konfigurace	Pilot nemá dostatek zkušeností se měněním konfigurace
UCA 17					Výcvik není dostatečně zaměřený na změny konfigurace	Pilot nemá dostatek zkušeností se měněním konfigurace
UCA 18				V provozních postupech není specifikováno jak	Výcvik není zaměřený na změny frekvencí	Pilot nemá dostatek zkušeností se změnou frekvence
UCA 19					Výcvik není zaměřený na změny frekvencí	Pilot nemá dostatek zkušeností se změnou frekvence
UCA 20					Výcvik není zaměřený na změny frekvencí	Pilot nemá dostatek zkušeností se změnou frekvence
UCA 21	Chybně naplánovaná odletová trať leteckou společností			Protože v provozních postupech není specifikováno jako pokyny je třeba vydat	Výcvik není zaměřený na předávání pokynů mezi pilotem řídicím a pilotem monitorujícím	Pilot nemá dostatek zkušeností s vydáváním pokynů
UCA 22	Chyba v předletové dokumentaci		Během briefingů nedošlo k odhalení chyby v předletové dokumentaci		Výcvik není zaměřený na zjištění nedostatku v datech	Pilot nemá dostatek zkušeností, aby odhalil nesprávnost v datech o letadle
UCA 23					Výcvik není zaměřený na předávání pokynů mezi pilotem řídicím a pilotem monitorujícím	Pilot nemá dostatek zkušeností s vydáváním pokynů
UCA 24					Výcvik není zaměřený na předávání pokynů mezi pilotem řídicím a pilotem monitorujícím	Pilot nemá dostatek zkušeností s vydáváním pokynů



UCA Možné důvody pro vznik UCA					
	7. Komunikace v posádce	8. Řízení letového provozu	9. Meteorologické podmínky	10. Stav RWY	11. Odletová trať
UCA 13	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostatcích v ovládní konfigurace. Pilotovi nebyl vydán pokyn na změnu konfigurace.	Řízení letového provozu neposkytne pilotům aktuální data k navádění. Pokyny z řízení letového provozu jsou špatně interpretovány.	Náhlý výskyt mrznoucích podmínek- nefunkční konfigurace		
UCA 14	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostatcích v datech pro nastavení konfigurace				Piloti nemají informace o nezvykle navržené trati, která vyžaduje zvláštní konfiguraci
UCA 15	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostatcích v ovládní konfigurace				
UCA 16	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostatcích v ovládní konfigurace				
UCA 17	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostatcích v ovládní konfigurace		Protože kvůli turbulenci trvala manipulace déle		
UCA 18	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostatcích ve změně frekvence				
UCA 19	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostatcích ve změně frekvence		Protože kvůli snížené viditelnosti ztratil povědomí o místě, kde je třeba frekvenci přepnout		
UCA 20	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostatcích ve změně frekvence				
UCA 21	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostatcích v pokynech	Řízení letového provozu neposkytne pilotům aktuální data k navádění. Pokyny z řízení letového provozu jsou špatně interpretovány.	Protože ztratí povědomí o tom kde se nachází, kvůli viditelnosti		
UCA 22	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostatcích v letových datech	Řízení letového provozu neposkytne pilotům aktuální data.			
UCA 23	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostatcích v pokynech		Protože ztratí povědomí o tom kde se nachází, kvůli viditelnosti		
UCA 24	Pilot nesdělil druhému pilotovi obavy o nedostatcích v pokynech	Pokyny z řízení letového provozu jsou špatně interpretovány.	Protože ztratí povědomí o tom kde se nachází, kvůli viditelnosti		



UCA	Možné důvody pro vznik UCA				Souhrn příčin vzniku UCA
	12. Technický stav letadla	13. Situační povědomí	14. Fyzický a psychický stav pilota	15. Jiní vnější činitelé	
UCA 13	Protože je nefunkční	Vysoká saturace pracovního zatížení před vzletem.	Odchýlení kvůli stresu, Inkapacitace	Protože ztratí situační povědomí kvůli zásahu laserem	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15
UCA 14	Piloti nemají informace o nefunkčnosti některé z částí letadla, což by vyžadovalo jiné nastavení konfigurace	Nesprávný odhad situace	Odchýlení kvůli stresu		1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14
UCA 15		Nesprávný odhad situace	Odchýlení kvůli stresu		5 6 7 13 14
UCA 16		Nesprávný odhad situace	Odchýlení kvůli stresu		5 6 7 13 14
UCA 17	Protože nešlo změnit konfiguraci kvůli technickému problému	Vysoká saturace práce	Odchýlení kvůli stresu	Protože ztratí situační povědomí kvůli zásahu laserem	5 6 7 9 12 13 14 15
UCA 18	Protože změna frakvence nefunguje	Vysoká saturace práce	Odchýlení kvůli stresu, Inkapacitace		4 5 6 7 12 13 14
UCA 19		Nesprávný odhad situace	Odchýlení kvůli stresu		5 6 7 9 13 14
UCA 20		Nesprávný odhad situace	Odchýlení kvůli stresu		5 6 7 13 14
UCA 21		Vysoká saturace práce	Odchýlení kvůli stresu, Inkapacitace	Protože ztratí situační povědomí kvůli zásahu laserem	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15
UCA 22		Nesprávný odhad situace	Odchýlení kvůli stresu		1 3 5 6 7 8 13 14
UCA 23		Nesprávný odhad situace	Odchýlení kvůli stresu		5 6 7 9 13 14
UCA 24		Nesprávný odhad situace	Odchýlení kvůli stresu	Protože ztratí situační povědomí kvůli zásahu laserem	5 6 7 8 9 13 14 15



Příloha 6- Přirazení scénářů vedoucích k UCA k událostem během vzletu

UCA	Abrupt manoeuvre	Airborne conflict	Aircraft handling	Aircraft navigation	Aircraft upset	Excursions from Movement Area	Fire/ Explosion/ Fumes/Smoke
UCA1	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14
UCA2	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15
UCA3	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14
UCA4	5 6 7 13 14 15	5 6 7 13 14 15	5 6 7 13 14 15	5 6 7 13 14 15	5 6 7 13 14 15	5 6 7 13 14 15	5 6 7 13 14 15
UCA5	4 5 6 7 13	4 5 6 7 13	4 5 6 7 13	4 5 6 7 13	4 5 6 7 13	4 5 6 7 13	4 5 6 7 13
UCA6	Všechny	Všechny	Všechny	Všechny	Všechny	Všechny	Všechny
UCA7	1 3 5 6 7 8 9 11 12 13	1 3 5 6 7 8 9 11 12 13	1 3 5 6 7 8 9 11 12 13	1 3 5 6 7 8 9 11 12 13	1 3 5 6 7 8 9 11 12 13	1 3 5 6 7 8 9 11 12 13	1 3 5 6 7 8 9 11 12 13
UCA8	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15	X	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15
UCA9	5 6 7 9 10 13 14 15	5 6 7 9 10 13 14 15	5 6 7 9 10 13 14 15	5 6 7 9 10 13 14 15	5 6 7 9 10 13 14 15	5 6 7 9 10 13 14 15	5 6 7 9 10 13 14 15
UCA10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15
UCA11	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15
UCA12	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14	X	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14
UCA13	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15
UCA14	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14
UCA15	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14
UCA16	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	X	5 6 7 13 14
UCA17	5 6 7 9 12 13 14 15	5 6 7 9 12 13 14 15	5 6 7 9 12 13 14 15	5 6 7 9 12 13 14 15	5 6 7 9 12 13 14 15	5 6 7 9 12 13 14 15	5 6 7 9 12 13 14 15
UCA18	4 5 6 7 12 13 14	4 5 6 7 12 13 14	4 5 6 7 12 13 14	4 5 6 7 12 13 14	4 5 6 7 12 13 14	X	4 5 6 7 12 13 14
UCA19	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14	X	5 6 7 9 13 14
UCA20	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	X	5 6 7 13 14
UCA21	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15
UCA22	1 3 5 6 7 8 13 14	1 3 5 6 7 8 13 14	1 3 5 6 7 8 13 14	1 3 5 6 7 8 13 14	1 3 5 6 7 8 13 14	1 3 5 6 7 8 13 14	1 3 5 6 7 8 13 14
UCA23	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14
UCA24	5 6 7 8 9 13 14 15	5 6 7 8 9 13 14 15	5 6 7 8 9 13 14 15	5 6 7 8 9 13 14 15	5 6 7 8 9 13 14 15	5 6 7 8 9 13 14 15	5 6 7 8 9 13 14 15
Shrnutí	VŠECHNY	VŠECHNY	VŠECHNY	VŠECHNY	VŠECHNY	VŠECHNY	VŠECHNY



UCA	Flight Crew ATC Clearance Deviation	Flight Crew ATM Procedure Deviation	Flight Crew Communicati ons Events	Flight Parameter Exceedance	Flight Planning and Preparation	Ground Conflict	Incursions
UCA1	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14
UCA2	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15
UCA3	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14
UCA4	5 6 7 13 14 15	5 6 7 13 14 15	5 6 7 13 14 15	5 6 7 13 14 15	5 6 7 13 14 15	5 6 7 13 14 15	5 6 7 13 14 15
UCA5	4 5 6 7 13	4 5 6 7 13	4 5 6 7 13	4 5 6 7 13	4 5 6 7 13	4 5 6 7 13	4 5 6 7 13
UCA6	Všechny	Všechny	Všechny	Všechny	Všechny	Všechny	Všechny
UCA7	1 3 5 6 7 8 9 11 12 13	1 3 5 6 7 8 9 11 12 13	X	X	1 3 5 6 7 8 9 11 12 13	1 3 5 6 7 8 9 11 12 13	X
UCA8	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15	X	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15
UCA9	5 6 7 9 10 13 14 15	5 6 7 9 10 13 14 15	5 6 7 9 10 13 14 15	X	5 6 7 9 10 13 14 15	5 6 7 9 10 13 14 15	X
UCA10	X	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15	X	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15
UCA11	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15	X	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15	X
UCA12	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14	X	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14	X	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14
UCA13	X	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15	X	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15	X
UCA14	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14	X	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14	X
UCA15	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	X	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	X
UCA16	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	X	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	X
UCA17	5 6 7 9 12 13 14 15	5 6 7 9 12 13 14 15	X	5 6 7 9 12 13 14 15	5 6 7 9 12 13 14 15	5 6 7 9 12 13 14 15	X
UCA18	4 5 6 7 12 13 14	4 5 6 7 12 13 14	4 5 6 7 12 13 14	X	X	4 5 6 7 12 13 14	X
UCA19	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14	X	X	5 6 7 9 13 14	X
UCA20	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	X	X	5 6 7 13 14	X
UCA21	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15	X	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15	X	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15
UCA22	1 3 5 6 7 8 13 14	1 3 5 6 7 8 13 14	1 3 5 6 7 8 13 14	1 3 5 6 7 8 13 14	X	1 3 5 6 7 8 13 14	X
UCA23	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14	X	5 6 7 9 13 14	X	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14
UCA24	5 6 7 8 9 13 14 15	5 6 7 8 9 13 14 15	X	5 6 7 8 9 13 14 15	X	5 6 7 8 9 13 14 15	5 6 7 8 9 13 14 15
Shrnutí	VŠECHNY	VŠECHNY	VŠECHNY	VŠECHNY	VŠECHNY	VŠECHNY	VŠECHNY



UCA	Interference with Aircraft	Material Falling From Aircraft	Object Ingestion by Engine	Terrain/Obstacle Conflict	Warning System Triggered	Weather and Environmental Encounters	Wildlife and Birdstrikes
UCA1	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14
UCA2	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14	1 3 6 7 8 9 10 11 13 14 15
UCA3	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14	4 5 6 7 13 14
UCA4	5 6 7 13 14 15	5 6 7 13 14 15	5 6 7 13 14 15	5 6 7 13 14 15	5 6 7 13 14 15	5 6 7 13 14 15	5 6 7 13 14 15
UCA5	4 5 6 7 13	4 5 6 7 13	4 5 6 7 13	4 5 6 7 13	4 5 6 7 13	4 5 6 7 13	4 5 6 7 13
UCA6	Všechny	X	Všechny	Všechny	Všechny	Všechny	Všechny
UCA7	1 3 5 6 7 8 9 11 12 13	X	X	1 3 5 6 7 8 9 11 12 13	1 3 5 6 7 8 9 11 12 13	X	X
UCA8	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15	X	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15	1 5 6 7 8 9 11 13 14 15
UCA9	5 6 7 9 10 13 14 15	X	5 6 7 9 10 13 14 15	5 6 7 9 10 13 14 15	5 6 7 9 10 13 14 15	5 6 7 9 10 13 14 15	5 6 7 9 10 13 14 15
UCA10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 14 15
UCA11	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15	X	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15	1 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15
UCA12	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14	1 2 5 6 7 9 10 12 13 14
UCA13	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15	X	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15	2 4 5 6 7 8 9 12 13 14 15
UCA14	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14	1 2 3 4 5 6 7 11 12 13 14
UCA15	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14
UCA16	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14
UCA17	5 6 7 9 12 13 14 15	X	5 6 7 9 12 13 14 15	5 6 7 9 12 13 14 15	5 6 7 9 12 13 14 15	5 6 7 9 12 13 14 15	5 6 7 9 12 13 14 15
UCA18	4 5 6 7 12 13 14	X	4 5 6 7 12 13 14	4 5 6 7 12 13 14	4 5 6 7 12 13 14	4 5 6 7 12 13 14	4 5 6 7 12 13 14
UCA19	5 6 7 9 13 14	X	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14
UCA20	5 6 7 13 14	X	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14	5 6 7 13 14
UCA21	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15	X	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15	1 4 5 6 7 8 9 13 14 15
UCA22	1 3 5 6 7 8 13 14	1 3 5 6 7 8 13 14	1 3 5 6 7 8 13 14	1 3 5 6 7 8 13 14	1 3 5 6 7 8 13 14	1 3 5 6 7 8 13 14	1 3 5 6 7 8 13 14
UCA23	5 6 7 9 13 14	X	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14	5 6 7 9 13 14
UCA24	5 6 7 8 9 13 14 15	X	5 6 7 8 9 13 14 15	5 6 7 8 9 13 14 15	5 6 7 8 9 13 14 15	5 6 7 8 9 13 14 15	5 6 7 8 9 13 14 15
Shrnutí	VŠECHNY	VŠECHNY	VŠECHNY	VŠECHNY	VŠECHNY	VŠECHNY	VŠECHNY



Příloha 7- Události vyplněné pomocí vytvořeného formuláře

Událost č. 1:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Technický stav letadla: „Špatné čidlo indikace polohy podvozku, (letadlo po údržbě)“

Klasifikace události:

- Flight Crew Operation/Interpretation of Equipment

Popis události:

- „Po vzletu, po zasunutí podvozku zůstala indikace v poloze unlocked, opětovné vysunutí a zasunutí nepomohlo a byl proveden abnormal checklist, po resetování jsme stále nebyli schopni určit polohu podvozku, avšak v poloze down byl locked, a tak nebyla vyžadována nouzová situace“

Následky události:

- „Čtyřicetiminutový holding kvůli spálení paliva na dostání pod MLW a návrat do místa odletu- let zrušen, letadlo AOG“

Návrh nápravných opatření:

- „Situace se stala po údržbě, lepší kontrola od techniků“



Událost č. 2:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Řízení letového provozu: „Viz popis události“

Klasifikace události:

- Flight Crew ATC Clearance Deviation

Popis události:

- „Na odletové trati pro NADP postup na snížení hluku nás před povinným otočným bodem řídicí poslal na určitém HDG, z kterého vyšlo porušení těchto postupů a následný report na naši společnost“

Následky události:

- „Řešení událostí s městem a ŘLP, kde vyšlo najevo, že město s ŘLP nekomunikuje“

Návrh nápravných opatření:

- „Lepší koordinace mezi těmito subjekty“

Událost č. 3:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Technický stav letadla: „Před vzletem: AC generator 1 inop as per MEL“

Klasifikace události:

- Flight Crew Operation/Interpretation of Equipment

Popis události:

- „Počas vzletu došlo k vysazení taky druhého AC generátoru, což následně způsobilo nemožnost zatažení podvozku a klapek“

Následky události:

- „Vzhledem k dané události byl vykonán příslušný chceklist, informováno ATC, s následným návratem na letiště vzletu. Nouzová situace vyhlášena nebyla.“



Událost č. 4:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Stav runway: „Na RWY byly nerovnosti, které mohly způsobit, že se dveře otevřely víc“
- Technický stav letadla: „2L dveře nebyly úplně zavřené“

Klasifikace události:

- Warning System Triggered

Popis události:

- „Během pojíždění nebyla aktivována žádná výstražná signalizace, až během akcelerace za účelem vzletu na RWY. Signalizace značila nedovřené 2L dveře. Bylo zahájeno přerušování vzletu a návrat zpět na stojánku.“

Následky události:

- „Přerušování vzletu“

Událost č. 5:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Zkušenosti: „Letuška na pozici 2L neměla příliš zkušeností“
- Technický stav letadla: „Nedovřené klika dveří“

Popis události:

- „Pootevření dveří 2 L při rozjezdu na RWY 06. Rychlost 60 kts.“

Následky události:

- „Přerušování vzletu.“



Událost č. 6:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Předletová dokumentace: „Weight or balance values filled in loadsheet was most probably unreal.“
- Meteorologické podmínky „METAR 0630Z 310/18 CAVOK 18/05 1018 - reported conditions was quite different from real - wind velocity was lower and temperature was higher.“

Klasifikace události:

- Aircraft Handling

Popis události:

- „Stronger power in control wheel was necessary than normal in rotation and response was quite slower - most probably due to higher weight than was present in the loadsheet. Pilot flying (FO) retarded the rotation maneuver and wait for increase of the speed. By combination of the maneuver above and higher temperature and weakened wind, take off run was longer than calculated in OFP, height above end of the runway was approx. 30 ft.“

Následky události:

- „Safety height above end of runway was not reached, lower tail clearance.“

Návrh nápravných opatření:

- „Direct confirmation of the loadsheet figures by handling agent, visual check by the crew - cargo compartments and cabin. Critical assessment of the meteorological conditions on the airports where the met report could be inaccurate (Egypt). Incorporate this situation to the crew training (simulator training).“



Událost č. 7

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Výcvik: „Nedostatečná příprava na tuhle událost během výcviku.“
- Zkušenosti: „Kapitán byl chvíli po složení zkoušek“
- Meteorologické podmínky: „Dráha byla mokrá, přední podvozek neměl dostatečné tření s dráhou“
- Fyzický a psychický stav pilota: „Let byl v noci, únava“

Popis události:

- „Při vzletu z dráhy 24 na LKPR došlo k vysazení motoru (engine severe damage) při rychlosti mezi 80kts a V1. Motory neměly derate, i přes to že letadlo bylo lehké. Poté asymetrický tah letadlo začalo vychylovat z centraline. Rozhodnutí na reject či pokračování vzletu bylo učiněno později.“

Následky události:

- „Horké brzdy, byla potřeba přivolat hasiče na kontrolu. Letadlo zastavilo v posledních desítkách metrů dráhy. Kdyby se jednalo o ještě pomalejší rozhodnutí o reject, drahá by nestačila a situace by skončila hůře (rwy excursion).“

Návrh nápravných opatření:

- „Na výcvikové lety (type rating) na simulátoru zahrnut více tréninku na tuto událost. Upozorňovat kapitány na důležitost včasného vydání rozhodnutí.“



Událost č. 8:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Meteorologické podmínky: „TS v blízkosti letiska, na letisku převládající mírný déšť“

Klasifikace události:

- Weather and Environmental Encounters

Popis události:

- „200 ft nad vzletovou dráhou pocítená mírná až silná turbulencia bez varovania predošlého lietadla na vzlete, nasledovaná GPWS výstražným alarmom pre Windshear“

Následky události:

- „Nos lietadla následne vychýlený o 30° doprava, po získaní plnej kontroly nad lietadlom poloha 0.07 NM napravo od publikovanej vzletovej trate.“

Návrh nápravných opatření:

- „Nápravné opatrenia pre danú situáciu možno navrhnúť veľmi ťažko, po strete s týmto meteorologickým úkazom bol stret so strihom vetru nahlásený na TWR frekvenciu daného letiska, ako info pre ďalšie lietadlá.“



Událost č. 9:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Stav runway: „Dry“
- Situační povědomí: „Opotrebení zarazek mohlo mít vliv na nezajištění sedáčky“

Klasifikace události:

- Aircraft Handling

Popis události:

- „Pri akceleraci pri vzletu doslo k posunutí sedáčky pilota letičiho dozadu. Sedáčka byla špatně zaklapla v zarazce. Nasledovalo předání řízení druhému pilotovi, který pokračoval ve vzletu. Po rotaci byl pilot letiči schopný sedáčku vrátit do požadované polohy a převzít řízení zpět.“

Následky události:

- „Žádné.“

Návrh nápravných opatření:

- „Ujistit se, že sedáčka je zacvakla v zarazce před každým jejím posunutím do polohy pro aktivní řízení letadla (zejména vzlet/přiblížení/pristání). Možné cvičení na simulátoru pro FO pro případ inkapacity cpt při vzletu a rozhodnutí o pokračování nebo přerušování vzletu, na které jinak není běžně trénováno (RTO - přerušování vzletu - provádí standardně cpt).“



Událost č. 10:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Předletová příprava: „Check the valid map with the FMGC data.“

Klasifikace události:

- Aircraft Navigation

Popis události:

- „ATC cleared aircraft for RIYADH1 SID RWY15L. The SID has different routings, turning EAST or RWY track, depending on the initial enroute WPT. The pilots inserted the SID into the FMS, which automatically selected the route turning EAST. Although the pilots crosschecked the database with the chart, they believed that the correct routing was inserted due to the automatic FMS selection. After take-off from RWY15L, ATC challenged the aircraft why they were turning EAST. They were expected to initially fly on the RWY track as their routing was to the WEST. Radar vectors were provided.“

Následky události:

- „Increased workload for the ATC.“



Událost č. 11:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Briefing: „It is recommend to brief non standard configuration for take off and mitigate the risk of selecting incorrect setting.“
- Komunikace v posádce: „It is mandatory to do the check lists and cross check the inserted data.“

Klasifikace události:

- Flight Parameter Exceedance

Popis události:

- „(A320 family) During cockpit preparation, the pilots considered different FLAPS configurations for take-off. Performance calculations were made for both CONF 1 and CONF 2. Both results had the same FLEX TEMP (45); however, the stop margin was less but sufficient for CONF 1; and the take-off speeds were approximately two kts more. So, they decided and agreed to use CONF 2 and FLEX 45. They incorrectly inserted the FLAPS setting into MCDU PERF page. The speeds corresponding to CONF 2 but CONF 1 were inserted into the MCDU PERF page. Take-off was performed with CONF 1 setting. CM1 recognized the mistake during the take-off, and knowing that the performance calculation for CONF 1 was sufficient he decided to continue the take-off and set TOGA thrust.“

Následky události:

- „Reduction of safety margins.“



Událost č. 12:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Řízení letového provozu: „ATC miscommunication..“

Klasifikace události:

- Flight Crew ATM Procedure Deviation

Popis události:

- „Crew was cleared for takeoff with warning of police helicopter hovering 200 m north of runway end. Flight crew read back the clearance and acknowledged the traffic info. During takeoff roll around 80 kts, controller called crew and instructed to cancel the takeoff. Crew performed the rejected takeoff and asked the reason for takeoff cancellation. ATC acknowledged that they made a mistake by cleared crew for take-off with the helicopter traffic so close to the runway. Crew vacated the runway, called duty manager and MCC to get the green light for another takeoff since it was not related to aircraft malfunction. They recomputed performance and reprogrammed FMS because take off runway was changed in the meantime.“

Následky události:

- „Next Takeoff was uneventful.“

Událost č. 13:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Meteorologické podmínky: „Wind-shear za podmínek výskytu bouřkové oblačnosti v blízkosti letiště“

Klasifikace události:

- Weather and Environmental Encounters

Popis události:

- „Po dosažení rychlosti V1 indikace výskytu wind-shear na přístrojích. Náhlý znatelný pokles indikované rychlosti na rychloměru.“

Následky události:

- „Žádné, pokračování ve vzletu.“



Událost č. 14:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Fyzický a psychický stav pilota: „Inkapacitace Pilota letícího (Pilot flying - PF) během vzletu.“

Klasifikace události:

- Aircraft Handling

Popis události:

- „Inkapacitace PF před dosažením rychlosti V1. Následkem došlo k přebrání řízení druhým pilotem a přerušení vzletu.“

Následky události:

- „Zpoždění, návrat zpět na stojánku.“

Událost č. 15:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Řízení letového provozu: „Zrušení povolení ke startu“

Popis události:

- „Low speed reject - zrušení startu od ATC, protože letadlo na příletu letělo vyšší rychlostí než povolenou“

Následky události:

- „Low speed reject (do 30 KT) přepočítání vzletu z RWY a normální odlet. RYR opakoval a asi byl zdisován.“

Návrh nápravných opatření:

- „Z naší strany nic, ATC asi taky nic, Human error asi jen“



Událost č. 16:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Jiní vnější činitelé: „Laserový útok“

Klasifikace události:

- Interference with Aircraft

Popis události:

- „Během vzletu došlo na chvíli k laserovému oslnění, vzlet nebyl přerušen. Skutečnost byla nahlášena řídícím.“

Následky události:

- „Chvilkové oslnění“

Událost č. 17:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Řízení letového provozu: „Nedodržení rozestupů mezi letadly“
- Meteorologické podmínky: „Wind shear.“

Klasifikace události:

- Aircraft Navigation

Popis události:

- „Během vzletu došlo k nedodržení OCH, kvůli odchýlení od vzletové tratě. K odchýlení došlo po spuštění wind shear signalizace, což mohlo být způsobeno buď počasím, nebo turbulencí v úplavu.“

Následky události:

- „Žádné, pokračovalo se v letu.“



Událost č. 18:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Odletová trať: „odletová trať vedla přes obydlenou oblast“
- Jiní vnější činitelé: „Dron.“

Klasifikace události:

- Airborne Conflict

Popis události:

- „Po vzletu z rwy při stoupání došlo ke srážce našeho letadla s předmětem (nejspíš DRON). Ve výšce přibližně 800 ft nad zemí se ozvala rána z čumáku letadla, nepoznali jsme žádné vážné následky, tak jsme s letem pokračovali. Po přistání jsme prohlédli čumák letadla a našli prohlubeň bez krvavých stop, z toho jsme určili, že s největší pravděpodobností šlo o dron, který pouze lehce poškodil přední část letadla.“

Následky události:

- „Prohlubeň v přední části letadla po srážce s létajícím objektem.“

Událost č. 19:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Provozní postupy: „Lack of brake fans and long taxi-in route, short turn around, long taxi out route.“
- Meteorologické podmínky: „High temperatures“

Klasifikace události:

- Flight Parameter Exceedance

Popis události:

- „After landing on RWY 18 L in LEMD, due to operational requirements of the airport, medium jets are requested to vacate via Y5 and then taxi south to the terminal 4 via A and M. The taxi routing is long with several brakes applications. Then it is planned to have only 30 minutes turnaround and then immediately taxi for RWY 14L via A. After this it happened that after take off and gear retraction the ECAM message HOT BRAKES FOR TAKE OFF was triggered with maximum temperature of 315 °C.“

Následky události:

- „Temperature was checked several times until brakes went down to 295 °C.“



Událost č. 20:

Skutečnosti, které měly vliv na vznik dané události:

- Předletová příprava: „Neodmrazení.“
- Meteorologické podmínky: „Mrznoucí podmínky na letišti“

Klasifikace události:

- Aircraft Handling

Popis události:

- „Během vzletu nemohlo letadlo vytvořit dostatečný vztlak, kvůli námraze na křídle. Následkem bylo třeba využití větší částí RWY pro vzlet, než bylo očekáváno.“