



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

Fakulta Dopravní  
Ústav letecké dopravy

*Bc. Veronika Červená*

**METODIKA PRO ZDŮVODNĚNÍ INVESTIC DO BEZPEČNOSTI**

**Diplomová práce**

2018

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

d ě k a n

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



**K621..... Ústav letecké dopravy**

## **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE** (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Bc. Veronika Červená**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**N 3710 – PL – Provoz a řízení letecké dopravy**

Název tématu (česky): **Metodika pro zdůvodnění investic do bezpečnosti**

Název tématu (anglicky): Methodology for Safety Investment Justification

### **Zásady pro vypracování**

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

- Obecná charakteristika leteckých organizací z pohledu investic a zisku
- Dekompozice a popis investic do bezpečnosti
- Modelování bezpečnostních událostí s ohledem na efektivitu jejich nákladů
- Stanovení možností pro zdůvodnění investice do bezpečnosti
- Shrnutí poznatků



- 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: B.J. Goodheart; Identification of Causal Paths and Prediction of Runway Incursion Risk by Means of Bayesian Belief Networks  
H. Wang, J. Gao; Bayesian Network Assessment Method for Civil Aviation Safety Based on Flight Delays

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Andrej Lališ, Ph.D.**  
**Ing. Peter Vittek, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2016**  
(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: **29. května 2018**  
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

Ing. Jakub Kraus, Ph.D.  
vedoucí  
Ústavu letecké dopravy



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

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Veronika Červená  
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 4. prosince 2017

## Podakovanie

Na tomto mieste by som sa chcela poďakovať vedúcemu mojej diplomovej práce Ing. Andrejovi Lališovi, PhD. za odborné vedenie konzultačných hodín, poskytnuté hodnotné informácie a doc. Ing. Petrovi Vittkovi, PhD. za návrhy pri práci. Zvlášť by som rada poďakovala svojej rodine a blízkym priateľom za ich podporu počas celého môjho štúdia.

## Prehlásenie

Predkladám týmto k posúdeniu a obhajobe diplomovú prácu, spracovanú na záver štúdia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Nemám závažný dôvod proti užívaniu tohto školského diela v zmysle § 60 Zákona č.121/2000 Sb., o práve autorskom, o právach souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

Prehlasujem, že som predloženú prácu vypracovala samostatne, a že som uviedla všetky použité informačné zdroje v súlade s Metodickým pokynom o etickej príprave vysokoškolských záverečných prác.

V Prahe dňa 29.5. 2018



podpis

## Abstrakt

Autor:	Bc. Veronika Červená
Název diplomové práce:	Metodika pro zdůvodnění investic do bezpečnosti
Počet stran:	66
Jazyk:	slovenština
Škola:	ČVUT Fakulta dopravní Ústav letecké dopravy
Vedoucí práce:	Ing. Andrej Lališ, Ph.D. doc. Ing. Peter Vittek, PhD.
Rok vydání:	2018

Účelom diplomovej práce je navrhnúť postup pre zdôvodňovanie investícií do bezpečnosti v leteckej doprave. Práca je zameraná na výber bezpečnostných udalostí z prostredia letiskovej infraštruktúry, ktoré sú následne analyzované s ohľadom na nákladovosť spôsobených dôsledkov a investičnú nákladovosť na zavedenie príslušných bezpečnostných opatrení. Na záver je navrhnutá metóda, akou by sa malo postupovať v prípade uvažovania o investíciách do bezpečnosti v rámci leteckej spoločnosti.

Klíčova slova: systém řízení bezpečnosti, bezpečnostní událost, náklady, investice

## **Abstract**

Author: Bc. Veronika Červená

Title of Master's Thesis: Methodology for safety investment justification

Pages: 66

Language: Slovak

University: Czech Technical University in Prague  
Faculty of Transportation Sciences  
Department of Air Transport

Supervisor: Ing. Andrej Lališ, Ph.D.  
doc. Ing. Peter Vittek, PhD.

Year of publishing: 2018

The aim of this Diploma Thesis is to propose a method for safety investments justification. The thesis focuses on a selection of safety events from an aerodrome environment which are subsequently analysed with regard to their costs resulting from events' consequences. There are also calculated costs of possible safety measures applicable to each event. At the end of this Thesis is stated a method which should be followed in case of investments decision making within an organization.

Key words: Safety Management System, Safety Events, Costs, Investments

# OBSAH

ÚVOD.....	1
1 SYSTÉM RIADENIA BEZPEČNOSTI V LETECTVE.....	2
1.1 Úvod .....	2
1.2 Štátny bezpečnostný program (SSP) .....	2
1.3 SMS .....	3
1.3.1 Politika a ciele bezpečnosti .....	3
1.3.2 Riadenie bezpečnostných rizík (SRM).....	4
1.3.3 Zaistenie bezpečnosti (SA) .....	7
1.3.4 Presadzovanie bezpečnosti (SP) .....	9
2 FINANČIE PODNIKU.....	10
2.1 Úvod .....	10
2.2 Náklady a výnosy spoločnosti .....	10
2.2.1 Náklady .....	10
2.2.2 Výnosy .....	11
2.3 Investície do bezpečnosti v rámci leteckej organizácie.....	12
3 EKONOMICKÁ EFEKTÍVNOSŤ VS. BEZPEČNOSŤ .....	14
3.1 Úvod .....	14
3.2 2p dilemma .....	14
3.3 Náklady na bezpečnosť.....	15
3.4 Zhrnutie.....	16
4 Modelovanie bezpečnostných udalostí s ohľadom na efektivitu ich nákladov .....	17
4.1 Cieľ .....	17
4.1.1 Koncept: Dáta – Informácia – Znalosť .....	17
4.1.2 Integrovaný management systém (IMS).....	18
4.2 Vstupné dáta do IMS.....	18
4.2.1 Typy bezpečnostných dát.....	19
4.2.2 Finančná analýza a typy finančných dát.....	22
4.3 Analýza vstupných dát .....	23

4.3.1	ADRM: Aerodrome.....	23
4.3.2	GCOL: Ground Collision.....	32
4.3.3	RAMP: Ground Handling.....	40
4.3.4	OTHR: Other.....	47
4.4	Zhrnutie výsledkov .....	55
5	ZHRNUTIE POZNATKOV A MOŽNOSTI ICH VYUŽITIA.....	60
	ZÁVER.....	66
	BIBLIOGRAFIA .....	67



## ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

ACN	Aircraft Classification Number
ADREP	Accident/Incident Data Reporting System
ALoSP	Acceptable level of Safety Performance
AOG	Aircraft on Ground
CBA	Cost-benefit Analysis
DOC	Direct Operating Cost
ECCAIRS	European Co-ordination Centre for Accident and Incident Reporting Systems
ERP	Emergency Response Plan
FAA	Federal Aviation Administration
FDA	Flight Data Analysis
FDAP	Flight Data Analysis Programme
FDM	Flight Data Monitoring
GAIN	Global Aviation Information Network
GPU	Ground Power Unit
ICAO	International Civil Aviation Organization
IDOC	Indirect Operating Cost
IFSD	In-flight shutdowns
IMS	Integrated Management System
IOSA	IATA Operational Safety Audit
KM	Knowledge Management
LVO	Low Visibility Operations
MOR	Mandatory Occurrence Reporting
MRO	Maintenance, Repair and Overhaul
MTOW	Maximum Take Off Weight
PCN	Pavement Classification Number
QMS	Quality Management System
RWY	Runway
SA	Safety Assurance
SARPs	Standard and Recommended Practices
SHM	Structural Health Monitoring
SMS	Safety Management System
SOP	Standard Operating Procedure
SP	Safety Promotion
SPI	Safety performance indicators

SRM	Safety Risk Management
SSp	State Safety Plan
SSP	State Safety Programme
TLS	Target level of safety
TWY	Taxiway
UML	Unified Modeling Language
ÚZPLN	Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
VDGS	Visual Docking Guidance System

## ÚVOD

Letecká bezpečnosť je kľúčovým faktorom pre prežitie spoločnosti, jej reputáciu či medzinárodnú prestíž. Bezpečnosť tvorí základ dobre fungujúcej a profitujúcej firmy. A to platí nie len v leteckom sektore. Existujú však stále letecké organizácie či spoločnosti, ktorých úroveň riadenia prevádzkovej bezpečnosti nevykazuje tak kvalitné výsledky, ako by bolo v dnešnej dobe žiaduce. Na základe predpisov a legislatívy si firmy postupne implementujú SMS systém. To znamená, že systém oficiálne existuje ale jeho potenciál nie je plne využitý, pretože k tomu treba ďalšie investičné náklady. Tie spočívajú v externých školeniach hlavných bezpečnostných managerov firiem, ktorí ďalej budú šíriť poznatky a školiť vlastných zamestnancov. Dôležité je, aby si firmy nastavili svoje vnútorné princípy správne a mali záujem o budovanie kvality svojej spoločnosti.

Cieľom tejto diplomovej práce je hľadať spôsob, akým budú investície do bezpečnosti zdôvodnené, teda ako presvedčiť kompetentných finančných managerov, že sa oplatí rozpočet firmy pravidelne prerozdeliť aj s týmto ohľadom.

Zvolená metodika bude spočívať v jednaní skúmaní bezpečnostných udalostí s ohľadom na ich nákladovosť. Naproti tomu budú navrhnuté zlepšujúce opatrenia taktiež s vyčíslením cien každej z položiek. Predpokladom je, že ceny vzniknuté v dôsledku uskutočnených udalostí budú vo výsledku vyššie ako ceny za položky určené k riadeniu bezpečnosti. To by mohlo viesť k rozumnej argumentácii, prečo je žiaduce sa rizikovým situáciám čo najviac vyhýbať, a tak predchádzať vzniknutým škodám.

# 1 SYSTÉM RIADENIA BEZPEČNOSTI V LETECTVE

## 1.1 ÚVOD

Dlhodobým zámerom Medzinárodnej organizácie pre civilné letectvo je zvyšovať úroveň bezpečnosti vo všetkých oblastiach letovej prevádzky. Za týmto účelom vznikol nástroj riadenia bezpečnosti, ktorého najhlbšia podstata spočíva v identifikácii nebezpečia, analýze potenciálneho rizika hroziaceho z nebezpečia a na záver riadenie, teda zmiernovanie takého rizika. Systém riadenia bezpečnosti existuje na dvoch úrovniach, a to na úrovni spoločnosti (poskytovateľ služieb), ktorá nesie svoju zodpovednosť za bezpečnosť svojej prevádzky, a taktiež na úrovni štátu. V prvom prípade hovoríme o SMS (Safety management system). V druhom prípade systém zavádzaný na úrovni štátu nesie zodpovednosť za bezpečnú prevádzku všetkých spoločností v danom štáte, má teda funkciu pre dohľad nad zaistením bezpečnosti. ICAO SARPs (Standard and Recommended Practices) vyžadujú od členských štátov zriadiť SSP (State Safety Programme).

## 1.2 ŠTÁTNY BEZPEČNOSTNÝ PROGRAM (SSP)

SSP je zjednotený súbor nariadení s cieľom zvyšovať prevádzkovú bezpečnosť.

Spoločnosti, ktoré zavádzajú systém riadenia bezpečnosti (SMS) sú pod dohľadom štátneho riadenia bezpečnosti. To v praxi znamená, že štáty sú povinné zaviesť Štátny bezpečnostný program (SSP), aby dosiahli prijateľnú úroveň výkonnosti v bezpečnosti (ALoSP – Acceptable Level of Safety Performance) vo všetkých oblastiach civilného letectva – prevádzkovatelia lietadiel, poskytovatelia leteckých navigačných služieb, prevádzkovatelia letísk, výrobcovia lietadiel, výcvikové a údržbové organizácie.

SSP pozostáva zo štyroch častí, pričom každá z nich sa delí na komponenty popisujúce činnosti, ktoré by si mali členské štáty zahrnúť do programu. (1) S ohľadom na obsah tejto práce nebudú uvedené detaily jednotlivých častí. Preto sú uvedené len hlavné sekcie SSP<sup>1</sup>:

- Štátna politika a ciele bezpečnosti (State safety policy and objectives)
- Štátne riadenie bezpečnostných rizík (State safety risk management)
- Štátne zaistenie bezpečnosti (State safety assurance)
- Štátne presadzovanie bezpečnosti (State safety promotion)

---

<sup>1</sup> Podrobné vysvetlenie je možné nájsť v dokumente ICAO Doc.9859

Súčasťou Štátneho bezpečnostného programu je Štátny bezpečnostný plán (SSp) vydávaný pre určité časové obdobie, napr. 3 roky. Jeho úlohou je stanoviť strategický smer a jednotlivé kroky, ktoré vedú k dosiahnutiu cieľov v rámci riadenia bezpečnosti na úrovni štátu (SSP). SSP musí byť v súlade s požiadavkami ICAO (GASP – Global Aviation Safety Plan) alebo EASA (European Aviation Safety Plan).

### **1.3 SMS**

Podľa ICAO definície je Safety management system (SMS) využíva systematický prístup riadenia bezpečnosti v rámci spoločnosti, ktorého cieľom je riadiť a zmierňovať možné bezpečnostné riziká vyskytujúce sa v letovej prevádzke na základe jasne definovaných postupov, požiadaviek a zavedenej organizačnej štruktúry. Koncept riadenia bezpečnosti bol oficiálne prijatý a platný pre všetky členské štáty ICAO 14. novembra 2013 ako Annex 19. Staví na základoch už existujúcich predpisoch Annex 1, 6, 8, 11, 13 a 14. Súčasťou Annexu 19 sú tieto nové ustanovenia a zásady:

- Zodpovednosti štátu v riadení bezpečnosti (State safety management responsibilities) – povinnosťou každého poskytovateľa leteckých služieb je implementácia SMS, pričom za dohľad zodpovedá samotný štát
- Systém riadenia bezpečnosti (Safety Management System) – detailný návod k zavádzaniu SMS je zvlášť popísaný v dokumente ICAO Safety Management Manual, Fourth Edition (Doc 9859-AN/474)
- Zber, analýza a výmena údajov o bezpečnosti (Safety data collection, analysis and exchange) – účelom je podporiť činnosti spojených s riadením bezpečnosti v rámci State Safety Programme (SSP)

SMS stavia taktiež na štyroch pilieroch, ktoré sú minimálnymi požiadavkami pre implementáciu systému v rámci organizácie. Medzi komponenty patrí:

- Politika a ciele bezpečnosti
- Riadenie bezpečnostných rizík
- Zabezpečenie bezpečnosti
- Presadzovanie bezpečnosti.

#### **1.3.1 Politika a ciele bezpečnosti**

Bezpečnostná politika a ciele tvoria základ SMS popisujúci princípy, procesy a metódy, akými sa spoločnosť bude riadiť. Vývoj a schvaľovanie bezpečnostnej politiky je v kompetencii senior managementu. Bezpečnostná politika musí zahŕňať záväzky pre

dosahovanie najvyšších bezpečnostných štandardov a pre dodržiavanie všetkých platných regulatívnych požiadaviek. Poskytovateľ služieb je tak isto povinný prideliť zodpovednosti, a to v podobe výkonného riaditeľa a bezpečnostného manažera. Súčasťou vnútornej bezpečnostnej politiky je zaistiť havarijný plán<sup>2</sup> (ERP – Emergency Response Plan) a nakoniec SMS dokumentáciu. (2)

### 1.3.2 Riadenie bezpečnostných rizík (SRM)

Kvôli jednoznačnosti termínov si najprv uvedieme niektoré definície:

Hazard (nebezpečie) – stav/ podmienky, ktoré môžu viesť k ujme na zdraví (poranenie, choroba) alebo smrti človeka; poškodeniu alebo strate na hmotnom majetku (systém, vybavenie, lietadlo); alebo k zničeniu okolia. Hazard je stav chápaný ako predpoklad pre incident alebo nehodu.

Riziko – je pravdepodobnosť, že dôjde k zraneniu človeka; poškodeniu zariadenia, výbavy, konštrukcie; strate materiálu alebo k zníženiu schopnosti vykonávať požadovanú funkciu. Riziko je teda pravdepodobnosť potenciálneho následku hazardného stavu. Podľa ICAO je možné riziko vyjadriť do rovnosti nasledovným spôsobom:

$$\text{Riziko} = \text{pravdepodobnosť} \times \text{vážnosť}$$

Pravdepodobnosť sa vyjadruje hodnotami v piatich stupňoch na základe toho, s akou frekvenciou môžu konsekvencie nebezpečia vzniknúť. Rozlišuje sa päť kategórií s príslušným číselným označením (1-5).

Tak isto, posúdenie vážnosti berie do úvahy následky vyplývajúce z nebezpečia, ale na základe rozsahu ujmy či poškodenia. Vážnosť sa kategorizuje taktiež do piatich úrovní (A-E). Vzťah pravdepodobnosti k riziku je znázornený v ICAO matici vyhodnotenia rizika na obrázku 1.

Z matice sa ďalej definuje prijateľnosť rizika, ktoré je v bunkách farebné rozlíšené. Podľa znesiteľnosti sa následne môžu posúdiť vhodné stratégie s účelom zmierňovať toto riziko. V zelenej oblasti matice sa nachádza prijateľné riziko, v oranžovej je znesiteľné a v červenej je neprijateľné riziko.

---

<sup>2</sup> ERP – plán popisujúci činnosti, ktoré by mali nasledovať v prípade, že sa vyskytne nehoda alebo iná závažná udalosť. ERPs sa terminologicky môžu rozlišovať v závislosti o akého poskytovateľa leteckej služby ide, napr. contingency plan, crisis management plan, continuing airworthiness support plan.

Safety Risk PRAVDEPODOBNOŠŤ Probability		Severity VÁŽNOSŤ				
		Katastrofická Catastrophic A	Nebezpečná Hazardous B	Závažná Major C	Menej závažná Minor D	Zanedbateľná Negligible E
Frequent Častá	5	5A	5B	5C	5D	5E
Occasional Občasná	4	4A	4B	4C	4D	4E
Remote Časovo vzdialená	3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable Nepravdepodobná	2	2A	2B	2C	2D	2E
Extremely improbable Extrémne nepravdepod	1	1A	1B	1C	1D	1E

Obrázok 1 - Matica vyhodnotenia rizika (zdroj: SMS Manual, Fourth Edition)

Riadenie rizík predstavuje najhlbšie jadro a podstatu celého SMS. Safety management system reprezentuje prechod od reaktívnej kultúry k proaktívnemu prístupu. Faktom je, že nehodovosť nemôže byť nikdy nulová, každopádne je možné ju výrazne znížiť práve proaktívnymi a prediktívnymi metódami.

Existujú tri spôsoby ako pristupovať k riadeniu rizík:

- Reaktívny – analýza incidentov a nehôd, spätné určovanie podieľajúcich sa faktorov, povinné hlásenie udalostí (MOR – Mandatory Occurrence Reporting). Reaktívne riadenie bezpečnosti vystihuje aj pojem „fly-crash-fix-fly“.
- Proaktívny – povinné alebo dobrovoľné systémy pre hlásenie udalostí, bezpečnostné audity, prieskumy.
- Prediktívny – dôverné systémy hlásenia, monitorovanie bežnej prevádzky, analýza letových dát (FDA – Flight Data Analysis)

Cieľom je získať komplexný prehľad v rámci fungovania systému organizácie a snažiť sa predvídať, kde sa vyskytnú zlyhania, na ktoré je možné sa následne pripraviť.

Poskytovatelia leteckých služieb by mali zaistiť, že vstupujúce riziko do prevádzky je pod kontrolou. Dosiahnutie stanovených bezpečnostných cieľov sa zabezpečuje práve pomocou procesu SRM a jeho hlavných krokov:

- Identifikácia nebezpečia
- Analýza a posúdenie rizika

- Riadenie (zmierňovanie) rizika

SRM systematicky identifikuje nebezpečie, ktoré môže vyplývať z rôznych okolností, napr. rozhranie medzi človekom a systémom, nedostatky v designe systému, nedostatky funkčnosti systému, nepriaznivé podmienky a i. Identifikácia nebezpečia je založená na kombinácii reaktívnej, proaktívnej a prediktívnej metóde zberu bezpečnostných dát. Tieto dáta tvoria vstup pre posúdenie a ohodnotenie úrovne bezpečnostného rizika z hľadiska závažnosti a pravdepodobnosti (Index bezpečnostného rizika). Ak je riziko posúdené ako tolerovateľné, chod prevádzky môže pokračovať. Naopak, ak je netolerovateľné, musia byť prijaté stanovené postupy pre zmiernenie rizika na akceptovateľnú úroveň alebo sa daná činnosť musí pozastaviť. Tento proces prebieha kontinuálne, vzniká tak uzavretý cyklus.

Systém riadenia rizík je založený na princípoch Quality Management System<sup>3</sup> (QMS – systém riadenia kvality) dimenzovaný na prevádzkové riziko (operational risk) v oblasti safety. QMS podľa ISO 9001 obsahuje týchto 8 princípov: (3)

1. Zameranie sa na zákazníka (Customer focus)
2. Vedenie (Leadership)
3. Angažovanie ľudí (Involvement of people)
4. Prístup (Process approach)
5. Systémový prístup k riadeniu (Systems approach to management)
6. Kontinuálne zlepšovanie (Continual improvement)
7. Vecný prístup k rozhodovaniu (Factual approach to decision making)
8. Vzájomne prospešné vzťahy s dodávateľmi (Mutually beneficial supplier relations)

Principiálne každá spoločnosť či organizácia je závislá od zákazníka, čiže je dôležité, aby porozumela jeho potrebám a snažila sa ich maximálne naplniť, prípadne prevýšiť. Aby tieto požiadavky mohli byť splnené, firma musí zabezpečiť personál s takou kvalifikáciou a osobnostnými predpokladmi, ktoré zapadnú do kultúry spoločnosti. Spolu s efektívnym prístupom top managementu firmy je tak možné dosahovať požadované ciele. Úlohou nie je len za každú cenu dospieť na stanovené méty, ale je dôležité pochopiť celkové fungovanie systému a snažiť sa o efektívny spôsob docielenia zámerov firmy. Tam však cesta nekončí. Ak chce byť organizácia stále profitujúca, v jej záujme by malo figurovať neustále zdokonaľovanie výkonnosti; hľadanie alternatív, čo sa dá vylepšiť; analyzovanie dát, ktoré vedú k efektívnym

---

<sup>3</sup> ISO 9001 Quality Management Systems – zdroj podrobných informácií o QMS



rozhodnutiam. V neposlednom rade, spoločnosť a jej dodávatelia tvoria vzájomne závislú väzbu, od ktorej závisí aj objem výroby. Je teda kľúčové, aby ich vzťah prispieval k finálnej hodnote produktu.

V súvislosti s SMS sa letecká spoločnosť orientuje na cestujúceho so zámerom ponúknuť mu kvalitnú službu za výhodnú cenu, ktorá je častokrát primárnym lákadlom pre zákazníka. Na to, aby služba bola kvalitná a tvorila spoločnosti meno, musí byť aj nadmieru bezpečná. A bezpečná bude vtedy, ak sa výkonnosť v bezpečnosti sleduje a efektívne riadi.

ICAO predstavuje riadenie rizík pomocou jednoduchého modelu znázorneného na obrázku 2.



Obrázok 2 - Proces riadenia bezpečnosti ICAO (zdroj: Alan J. Stolzer, John J. Goglia: *Safety Management Systems in Aviation*)

### 1.3.3 Zaistenie bezpečnosti (SA)

Zaistenie bezpečnosti prebieha na základe procesov monitorovania a merania výkonnosti v bezpečnosti (safety performance). Letecká spoločnosť by mala rozvíjať a udržiavať prostriedky pre overovanie výkonnosti bezpečnosti a následne ohodnotiť

efektivitu činností riadenia rizík. K tomu je potrebné poznať ciele bezpečnosti (safety performance targets) a indikátory bezpečnosti (safety performance indicators).

### **Ciele bezpečnosti (SPTs)**

SPTs definujú požadovanú úroveň výkonnosti v bezpečnosti daného systému. Inak povedané, sú to plánované ciele (výstupy) pre určité obdobie, ktoré sú stanovené tak, aby zaistili dosiahnutie prijateľnej úrovne výkonnosti v bezpečnosti (ALoSP) leteckej organizácie. Výstup môže byť vyjadrený buď v relatívnej, alebo absolútnej hodnote. Jednotlivé príklady sú uvedené pri indikátoroch bezpečnosti.

### **Indikátory bezpečnosti (SPIs)**

SPI je merateľný parameter, ktorý vyjadruje frekvenciu výskytu konkrétnej udalosti. Mal by byť jednoznačne definovaný a ľahko kvantifikovateľný. Indikátory bezpečnosti sú priamo spojené s cieľmi bezpečnosti a umožňujú dokazovať úspešnosť dosiahnutia stanovených cieľov. Ich nastavenie rozsahu závisí na tom, aký zámer budú v danej oblasti sledovať. Čím je sledovaná udalosť/ problém kritickejší, tým užšie bude zameranie na výslednú výkonnosť. V skutku neexistuje žiadne pravidlo pre vytváranie bezpečnostných indikátorov. Každá spoločnosť si môže vyvíjať a prispôbovať svoje vlastné SPIs takým spôsobom, ktorý bude najlepšie zameraný na ciele a výkonnosť, ktoré chce firma sledovať.

Existujú dva typy SPIs:

- Reaktívny (lagging) indikátor – meria bezpečnostné udalosti, ktoré sa už stali vrátane nežiadúcich udalostí, ktorým sa organizácia snaží vyhýbať; využíva sa pre dlhotrvajúce obdobie.

Príklady v absolútnej hodnote: počet vybočení z dráhy (runway excursions) / 1 000 pristátí; počet odstávok motora za letu (IFSD – in-flight shutdowns) / 1 rok; počet prerušených vzletov / 10 000 letových hodín.

- Proaktívny (leading) indikátor – meria hodnoty súčasnej situácie, ktorá by mohla ovplyvniť výkonnosť v budúcnosti, teda prispieť k buď negatívnym alebo pozitívnym výstupom.

Príklady v relatívnej hodnote: percento zmien v SOPs (Standard Operating Procedures), ktoré boli predmetom identifikácie nebezpečia a SRM; percento zamestnancov vo výcviku vs. očakávaní zamestnanci vo výcviku.

#### **1.3.4 Presadzovanie bezpečnosti (SP)**

K riadeniu a zvyšovaniu prevádzkovej bezpečnosti v rámci tak komplexného systému, ako je letecká organizácia, nie je možné pristupovať len pomocou striktného dodržiavania stanovenej politiky. Spoločnosť potrebuje hlbšie prepojenie všetkých častí systému a oporu pozitívnej bezpečnostnej kultúry, ktorá vytvorí prostredie pre motiváciu k úspechu. Toto prostredie je tvorené postojmi, správaním a hodnotami podporujúcimi bezpečnostné ciele. Dostať sa do štádia pozitívnej bezpečnostnej kultúry si vyžaduje neustále vzdelávanie, efektívnu komunikáciu, zdieľanie informácií, či výcvik personálu.

##### **Definícia bezpečnostnej kultúry**

Bezpečnostná kultúra je spôsob, akým je bezpečnosť vnímaná, hodnotená a presadzovaná v organizácii. Odzrkadľuje skutočný záväzok k bezpečnosti na všetkých úrovniach v rámci organizácie (4). Samozrejme, nemusí sa jednať len o organizáciu v leteckom priemysle, bezpečnostná kultúra je aplikovateľná širokospektrálne. Napríklad definícia podľa publikácie z roku 1993 vydanéj orgánom Health and Safety Executive má podobné znenie: „bezpečnostná kultúra organizácie je produktom ľudských hodnôt, vnímania, postoja, spôsobilosti a vzorov správania sa, ktoré určuje oddanosť, odbornosť a spôsob riadenia zdravotných a bezpečnostných programov v rámci organizácie“. (5)

Od úrovne bezpečnostnej kultúry danej organizácie sa odvíja úspešnosť celého SMS. Pozitívna bezpečnostná kultúra a jej organizovanosť je daná vysokým stupňom dôvery medzi zamestnancami a vedením. Dôležité je, aby personál bol motivovaný a podporovaný svojimi nadriadenými pri rozhodnutiach, ktoré urobia v záujme bezpečnosti.

Kapitola 1 pojednáva o SMS a dôležitých aspektoch pri zavádzaní tohto systému v rámci organizácie. Systém nepredstavuje len jednorazovú záležitosť, ale má nepretržite udržiavať bezpečnostné riziká pod kontrolou, a tak oslabovať možnosť výskytu nehody alebo incidentu.

Existuje nespočetné množstvo rozsiahlych materiálov o detailnom zavádzaní safety management systému, čo však nie je priamym účelom popisovať v tejto diplomovej práci. Cieľom je zamerať sa na efektivitu využívania SMS, a teda bezpečnostných opatrení, a následne ju v ďalších častiach tejto práce rozvinúť s celkovou efektivitou fungovania v rámci spoločnosti.

## 2 FINANČIE PODNIKU

### 2.1 ÚVOD

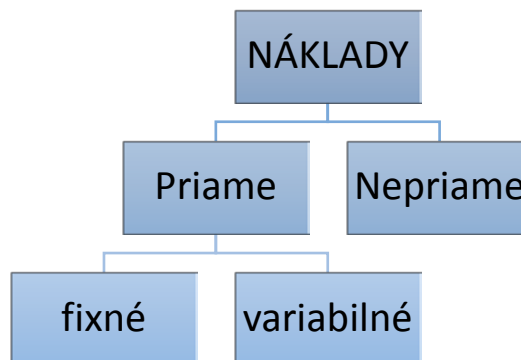
Táto kapitola poskytuje prehľad príjmov a nákladov vrátane ich rozdelenia a všeobecných príkladov. Účelom nie je vymenovať presne všetky fixné a variabilné náklady každej organizácie figurujúcej v leteckej doprave, ale len stručne obsiahnuť charakter výdajov a príjmov. Snahou je dostať sa bližšie k financovaniu bezpečnosti a poukázať na položky, s ktorými letecká organizácia musí počítať pri zakladaní a prevádzkovaní SMS. Pri implementácii SMS do spoločnosti sa môžu investície líšiť v závislosti o aký typ, veľkosť či počiatočný stav organizácie ide. Taktiež charakter preventívnych či nápravných opatrení bude rôzne ovplyvňovať celkové náklady na bezpečnosť.

### 2.2 NÁKLADY A VÝNOSY SPOLOČNOSTI

#### 2.2.1 Náklady

Bez ohľadu o aký typ leteckej organizácie sa jedná, náklady na prevádzku firmy budú vždy rovnakého typu.

Celkové prevádzkové náklady sa delia nasledovne:



Priame prevádzkové náklady (DOC) – sú náklady priamo spojené s prevádzkou lietadla či výrobou produktu. Podľa toho, či sú závislé alebo nezávislé na objeme výroby, resp. na výkone, sa rozdeľujú na variabilné a fixné náklady.

Variabilné DOC – sú náklady meniace sa so zmenou objemu produkcie alebo poskytnutých služieb.

Príklady:

- letecké palivo, olej, palivové aditíva
- náklady na údržbu – práca, diely motorov, draku, avioniky, etc.
- navigačné, pristávacie a parkovacie poplatky
- catering
- odbavenie cestujúcich a lietadla
- náklady na posádku (zaistenie ubytovania, dopravy na/z letiska v destinácii, etc.)

Fixné DOC – náklady, ktoré spoločnosť musí uhradiť nehladiac na to, v akej kvantite a či vôbec produkcia prebieha. So zvyšujúcim počtom vyrobených jednotiek priemerná hodnota nákladov na jednotku klesá, teda prevádzka (výroba) sa stáva pre spoločnosť efektívnejšia.

Príklady:

- nákup/leasing flotily
- mzdy posádky
- výcvik personálu
- poistenie lietadiel
- priestory pre údržbu – prenájom hangáru
- odpisy a amortizácia lietadiel

Nepriame prevádzkové náklady (IDOC) – sú to náklady vzťahujúce sa k celkovému chodu organizácie.

Príklady:

- personál
- marketing – podpora predaja, propagačné náklady, vybavenie
- administratívne náklady – kancelárie, vybavenie
- management - finančný, bezpečnostný, projektový, IT, HR etc.
- odpisy a amortizácia – týka sa vybavenia, ktoré nesúvisí priamo s leteckými službami

### **2.2.2 Výnosy**

Podľa zamerania leteckej organizácie, či už ide o letisko, BUSAV (Business Aviation) spoločnosť, klasického dopravcu, MRO (Maintenance, Repair and Overhaul)

organizáciu, poskytovateľov leteckých navigačných služieb, výrobca lietadiel, motorov, a mnoho ďalších odvetví, sa odlišuje charakter jej výnosov.

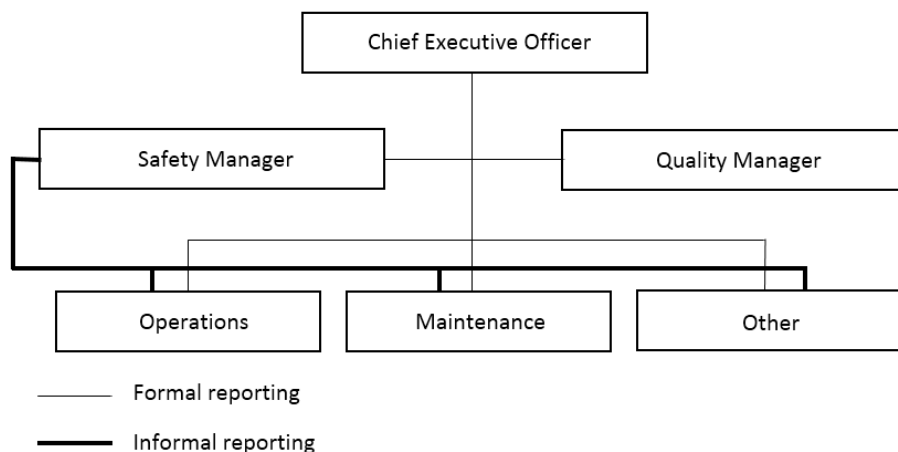
Na konci zúčtovacieho obdobia sa zostaví finančný výkaz peňažného toku - CF (cash flow), v ktorom sa vyčíslujú všetky prevádzkové aktivity (náklady, výnosy), investičné aktivity, finančné aktivity (úvery) a získa sa hodnota čistého zisku (net profit).

### 2.3 INVESTÍCIE DO BEZPEČNOSTI V RÁMCI LETECKEJ ORGANIZÁCIE

Súčasť fixných nákladov je investícia do založenia SMS. Aby systém mohol efektívne fungovať, musí byť predovšetkým dostatočne finančne podporovaný, a to v nasledujúcich oblastiach:

1. Náklady na založenie SMS tímu – tím by sa mal skladať s kompetentných predstaviteľov jednotlivých oddelení spoločnosti. Úloha tímu je spolupracovať na vytváraní efektívneho systému riadenia bezpečnosti, neustále podporovať snahu zamestnancov a vybudovať vedenie založené na oddanosti a dôvere.

Organizačná štruktúra SMS môže mať napríklad podobu znázornenú na obrázku 3. Bezpečnostný manager (Safety Manager) spolu s managerom kvality (Quality Manager) vykonávajú SMS funkcie na základe spolupráce s oddeleniami prevádzky (Operations), údržby (Maintenance) a i. a podávajú správy priamo CEO. (6)



Obrázok 3 - SMS organizačná štruktúra (zdroj: (6))

2. Náklady na SMS výcvik a vzdelávanie tímu a zamestnancov – tréning personálu rozdelený podľa druhu zodpovednosti a špecifikácie v rámci SMS. Súčasťou sú vstupné aj opakované školenia.
3. Náklady na tvorbu a implementáciu SMS plánu – vzniká na základe výstupov z Gap Analysis<sup>4</sup>
4. Náklady na prostriedky slúžiace pre zdieľanie informácií a komunikáciu v oblasti bezpečnosti skrz všetky oddelenia (Information Sharing System) – jeden z nástrojov s možnosťou zdieľania informácií priamo z letovej prevádzky vyvinulo FAA v rámci systému Global Aviation Information Network (GAIN)<sup>5</sup>
5. Náklady na systém pre hlásenie udalostí (Reporting System) pre:
  - Dobrovoľné hlásenie udalostí (Voluntary Occurrence Reporting)
  - Povinné hlásenie udalostí (Mandatory Occurrence Reporting)
6. Náklady na zavádzanie preventívnych/ nápravných opatrení (technológie, výcvik, nariadenia-predpisy) – podľa vyhodnotenia rizík v SRM sa stanovujú konkrétne opatrenia pre elimináciu rizika alebo zníženie jeho dopadov. Rôzne opatrenie bude vyžadovať rôznu výšku investovaných nákladov.
7. Náklady na bezpečnostné audity
8. Náklady na IT vybavenie, administratívu a dokumentáciu spojenú s SMS
9. Náklady na SMS softvér

### **Riadenie investícií**

Vytvárať efektívne riadenie financií (aj v oblasti bezpečnosti) a rentabilitu spoločnosti si vyžaduje dôkladné prehodnocovanie každého rozhodnutia. Jedným z nástrojov využívaných pre tento účel je analýza nákladov a výnosov (CBA – cost-benefit analysis). CBA komplexná metóda ekonomického hodnotenia, ktorá slúži ako pomôcka pri investičnom rozhodovaní v rámci projektov/plánov spoločnosti. Účelom cost-benefit analýzy je zhodnotiť, v akom rozsahu vzniknú pozitívne alebo negatívne dopady na základe realizovaných opatrení. Pomer nákladov a výnosov sa stáva ukazovateľom efektu, aký priniesli náklady. Zmysel však nespočíva len v maximalizácii zisku, čiže čistého peňažného toku investora, ale aj v zvýšení úžitku všetkým zúčastneným subjektom na nehmotnej úrovni. Všetky výstupy sa musia číselne (finančne) vyhodnotiť, aby bolo možné posúdiť pozitíva a negatíva vyplývajúce z investícií.

---

<sup>4</sup> Gap Analysis – analýza skúmajúca rozdiely medzi súčasnými procesmi riadenia bezpečnosti a požadovanými postupmi a podmienkami. Prostredníctvom checklistu sú zistené nedostatky, ktoré slúžia ako vstupné dáta pre úpravu SMS. (2)

<sup>5</sup> Detailné informácie o typoch informačných systémov (Information Sharing Systems) v dokumente: GAIN – Guide to Automated Airline Safety Information Sharing Systems

Vzniknuté zoskupené dopady prevedené na hotovostné toky sa stávajú súčasťou výpočtov rozhodujúcich ukazovateľov, podľa ktorých sa dá rozhodnúť, či je projekt v konečnom dôsledku pre zúčastnené subjekty prínosom alebo nie.

### **3 EKONOMICKÁ EFEKTÍVNOSŤ VS. BEZPEČNOSŤ**

#### **3.1 ÚVOD**

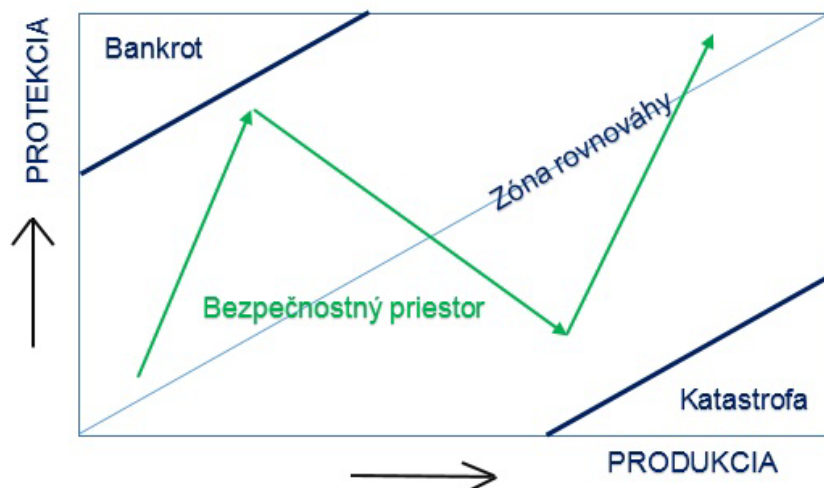
Medzi ekonomikou a bezpečnosťou je neustála prepojenosť, ktorej význam je dôležitý v rozhodovaní o investíciách do bezpečnosti v ktorejkoľvek leteckej organizácii. Je dôležité uvedomenie si, že náklady na prevenciu leteckých nehôd sú častokrát omnoho menšie ako náklady spojené s nehodou alebo vážnym incidentom. Dnes už však nie je predmetom riadenia bezpečnosti len eliminovať nehodovosť, ale snaha riešiť a znižovať minimálne bezpečnostné riziko, pretože aj to môže viesť k zbytočnej finančnej strate spoločnosti.

#### **3.2 2P DILEMA**

Vo svete musí byť zachovaná rovnováha. Tak isto to platí aj v zmysle riadenia bezpečnosti letovej prevádzky a činnosťami s ňou spojené. Proti sebe stoja dva jasne definované ciele – služba zákazníkovi (produkcia) a obrana (safety), kde je potrebné nájsť ich ekvilibrium s prijateľným bezpečnostným rizikom. Bezpečnostný priestor sa nachádza medzi hranicami, ktoré sú určené finančným a bezpečnostným managementom.

Keď produkcia vzrastie, môže byť zvýšené bezpečnostné riziko v prípade, že nie sú dostupné potrebné obrany. Pre poskytovateľov služieb sú tieto obrany v zmysle výcviku, technológií, vnútornej organizácie a postupov. Naopak, nadmerné zdroje tečúce do riadenia rizík môžu spôsobiť nerentabilitu spoločnosti a ohroziť tak jeho existenciu. Jednoznačnosť tohto vzťahu je zobrazená na nasledujúcom Obrázku 4.





Obrázok 4 - Vzťah produkcia vs. protekcia (zdroj: James Reason)

### 3.3 NÁKLADY NA BEZPEČNOSŤ

Bezpečnosť niečo stojí. V civilnom letectve neexistuje biznis, kde by organizácie disponovali s neobmedzeným zdrojom financií, ktorých značnú časť by mohli investovať do bezpečnosti. Práve naopak, musia kontinuálne riešiť otázky konfrontujúcej bezpečnosti a produktivity (viď. vysvetlené v podkapitole vyššie), efektívnosti alebo rentability. Jednoznačným cieľom spoločnosti je vždy figurovať v čiernych číslach, avšak bez dostatočne vysokej úrovne bezpečnosti to nie je jednoduché dosiahnuť, resp. dlhodobo sa tam udržať. Skutočnosť je taká, že každá spoločnosť pristupuje k záväzku riadiť bezpečnosť v inom rozsahu. Na jednej strane môžu existovať extrémne prípady spoločností, ktoré síce splňujú minimálne požiadavky na zaistenie bezpečnej prevádzky, ale ich politikou a prioritou určite nie je bezpečnosť na proaktívnej úrovni. To môže byť dôsledkom zlej bezpečnostnej kultúry. Opakom sú organizácie, ktoré si na základe vybudovaného systému riadenia bezpečnosti zriadili biznis model, pričom snahou je výrazne prekonávať minimálne bezpečnostné predpisy a aktívne pristupovať k riadeniu bezpečnosti. Takýto záväzok si vyžaduje vhodné zaistovanie zdrojov (technológie, vybavenie, expertný personál, výcvik, atď.) a pozitívnu bezpečnostnú kultúru, ktoré bezpečnosť podporujú. Miera, do akej sú tieto zdroje odolné voči finančnej situácii, je indikátorom pozitívnej bezpečnostnej kultúry. Resp. spoločnosť s pozitívnou bezpečnostnou kultúrou odzrkadľuje konzistentný záväzok k bezpečnosti bez ohľadu na to, akým finančným nátlakom musí spoločnosť čeliť. Ako povedal Joe Sutter<sup>6</sup> vo svojej knihe o 747: „Bezpečnosť nikdy nie je predmetom kompromisov“. (7)

<sup>6</sup> Joe Sutter – bol americkým inžinierom v spoločnosti Boeing Commercial Airplanes a otcom projektu 747.

### 3.4 ZHRNUTIE

„Ekonomika je to, čo skutočne poháňa konečné rozhodnutia“. (8) Je to veda o hospodárení subjektov a prerozdelení ich finančných zdrojov v rámci organizácie. Tieto zdroje sú obmedzené, a preto, ak chce spoločnosť profitovať, musí dospieť k správnym investičným rozhodnutiam. Bezpečnostné rozhodnutia nie sú výhradne založené na báze etnického či morálneho rozhrania, ide skôr o ekonomický motív, kedy je v záujme kompetentného vedúceho nájsť odpovede na otázky: Koľko bude stáť realizácia programu na skvalitnenie bezpečnosti? Odkiaľ sa získajú peniaze na zaplatenie programu, v prípade, že nie sú stanovené žiadne extra prostriedky na pokrytie takýchto výdavkov? Aká je návratnosť investície a za aké obdobie? Vyvážia potenciálne výnosy investované náklady do bezpečnostného programu?

Zostáva teda naďalej významná úloha, ako vyvážene argumentovať a presvedčiť kompetentných vedúcich o význame investícií do bezpečnosti. Touto výzvou sa budem prakticky zaoberať v ďalších kapitolách tejto diplomovej práce.

## 4 MODELOVANIE BEZPEČNOSTNÝCH UDALOSTÍ S OHĽADOM NA EFEKTIVITU ICH NÁKLADOV

### 4.1 CIEĽ

Prevádzková bezpečnosť leteckej dopravy je dlhodobou predmetom záujmu svetových leteckých organizácií, leteckých spoločností a mnohých štúdií. Málo z nich sa však zaoberá hlbším vzťahom a závislosťou medzi biznisom a bezpečnosťou. Z prvotného uváženia by sa dalo tvrdiť, že bezpečnosť nemá s obchodom nič do činenia, pretože nič nevyrába, nevzniká z toho žiaden produkt a teda ani zisk. Bezpečnosť na prvý pohľad stojí len financie bez akejkoľvek rentability. A práve opak môže byť pravdou, ku ktorej je v tejto chvíli potrebné a veľmi žiadúce nájsť správnu cestu. Všeobecnú metódu, akou by bolo možné naštartovať fungujúcu spoluprácu medzi bezpečnostným a finančným oddielom firmy, je cieľom navrhnúť v rámci tejto diplomovej práce.

Kľúčovým pojmom celého konceptu je efektivita bezpečnosti (safety efficiency). Jeho význam je vysvetlený v štúdiu (9) nasledovne:

*„Efektivita bezpečnosti je schopnosť organizácie podať najlepší výkon v bezpečnosti a biznise zároveň, pričom vstupy zostávajú nemenné.“*

#### 4.1.1 Koncept: Dáta – Informácia – Znalosť

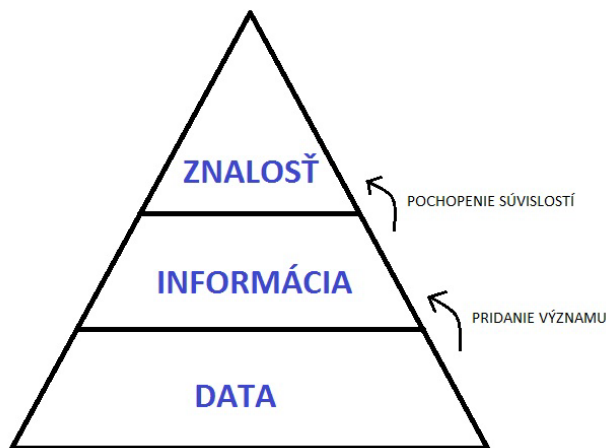
Je dôležité rozlišovať význam pojmov „dáta“, „informácia“ a „znalosť“, ktoré tvoria základ pre riadenie znalostí (KM - knowledge management). Podľa definície (10): „*KM je disciplína zaoberajúca sa systematickým riadením vedomostných aktív (poznatkov) spoločnosti s cieľom vytvoriť hodnotu a splniť taktické a strategické požiadavky firmy.*“ Mojm cieľom je využiť koncept a prácu s dátami a informáciami, a tak získať potrebnú znalosť a komplexný obraz o vzťahoch medzi vstupnými finančnými a bezpečnostnými dátami.

Pre sprehľadnenie tohto konceptu sú jednotlivé pojmy vysvetlené a ich prepojenie zobrazené na Obrázku 5:

Dáta - sú holé fakty, ktoré nie sú v žiadnom zmysle organizované a nemajú sami o sebe žiaden význam. Dáta môžu existovať vo forme čísel, slov, obrázkov.

Informácia – sú spracované dáta, ktoré na základe vzájomných súvislostí a kontextu nadobúdajú svoj význam.

Znalosť- je to porozumenie spracovaných informácií, z ktorých získavame komplexný prehľad. Znalosť je každého know-how a získané skúsenosti, na základe ktorých sa človek rozhoduje a ďalej aplikuje svoju znalosť. (11)



Obrázok 5 – Pyramída Dáta - Informácia – Znalosť (zdroj: (12))

#### 4.1.2 Integrovaný management systém (IMS)

IMS je systém, ktorý v rámci jednej firmy spája vybrané organizačné zložky a procesy do jedného systematického uzavretého celku. Okrem toho, že tento zjednotený systém tvorí priestor pre zdieľanie jednotlivých postupov, politiky či dokumentov každej zložky, tak tiež unifikuje aj ciele všetkých zložiek. (13)

Mojím úmyslom je využiť práve základnú myšlienku tohto nástroja za účelom zjednotiť dáta z viacerých izolovaných oddelení, resp. riadiacich systémov, nájsť závislosti medzi ich vstupmi a pracovať na jednotnom celi. Každý z podieľajúcich sa systémov, resp. ich vlastných dát bude popísaný v nasledujúcich podkapitolách.

#### 4.2 VSTUPNÉ DÁTA DO IMS

Vzhľadom k môjmu zámeru preskúmať a navrhnúť model zobrazujúci závislosti medzi bezpečnosťou a finančným oddelením v rámci danej leteckej spoločnosti, som do integrovaného management systému zvolila nasledovné typy dát: bezpečnostné dáta, finančné dáta a senzorické dáta. Nasledujúce kapitoly vysvetľujú každé z nich.

#### 4.2.1 Typy bezpečnostných dát

Získavanie dát o bezpečnosti, ktoré budú ďalej predmetom skúmania a následného spracovania, je možné dosiahnuť z niekoľkých zdrojov. Uvedené sú tieto primárne zdroje:

##### Senzorické dáta

- FDM (Flight Data Monitoring) – monitorovanie a zber letových dát ako súčasť systému riadenia bezpečnosti, ktorý slúži k identifikácii rizika. Pre operátora lietadiel s maximálnou vzletovou hmotnosťou (MTOW) väčšou ako 27 000 kg platí povinnosť mať na palube zavedený program pre zber a analýzu letových dát (FDAP – Flight Data Analysis Programme). Vyplýva to z predpisu L6. FDAP monitoruje a analyzuje výkon za letu. Program podporuje dodržiavanie SOP, odhaľuje neštandardné alebo nedostatočné procedúry, zisťuje nepriaznivé trendy v akomkoľvek letovom režime, čím pomáha pri vyšetovaní bezpečnostnej udalosti.

Samotná analýza letových dát zahŕňa (FDA – Flight Data Analysis):

- Zachytávanie a analýza letových dát za účelom posúdiť, či sa priebeh letu vychýľuje z bezpečnostných limitov
  - Identifikácia trendov
  - Podporenie činnosti pre nápravu potenciálnych komplikácií (14)
- 
- SHM (Structural Health Monitoring) – je v lietadle implementovaný systém, ktorý dokáže zistiť výskyt štrukturálneho poškodenia spôsobené únavou materiálu, koróziu, alebo efekt ťažkého dosadnutia pri pristátí, atď. a taktiež je schopný lokalizovať danú chybu. Jedna z mnohých výhod SHM je to, že znižuje čas inšpekcie pri rozoberaní častí lietadla a hľadanií poruchy. Jeho veľký význam sa uplatňuje predovšetkým u konštrukcií kompozitových materiálov, kde na rozdiel od kovových materiálov vizuálna prehliadka nedokáže ľahko identifikovať, či kompozitná štruktúra je ohrozená poruchou alebo nie. (15)
- 
- Letové zapisovače (Flight recorders) – medzi ne patrí zapisovač letových dát (FDR - Flight Data Recorder) a hlasový zapisovač (CVR – Cockpit Voice Recorder)

Senzorov pre monitorovanie stavu jednotlivých systémov v lietadle existuje obrovské množstvo, čo nie je zámerom obsiahnuť všetky. Dôležité je, že sú jedným zo zdrojov vstupných dát, ktoré sa následne spracujú a vyhodnocujú.

## Hlásenie udalostí z prevádzky

- Povinné hlásenie udalostí (MOR – Mandatory Occurrence Reporting):

Vyplýva z ustanoveného nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EU) č.376/2014. Udalosti sa hlásia najprv interne v rámci spoločnosti s tým, že vybrané udalosti následne putujú do databáze na medzinárodnej úrovni, teda externým autoritám. Existuje oficiálny zoznam povinne hlásených udalostí vydaný nariadením Európskeho parlamentu a Rady (EU) č.2015/2018, v ktorom sú obsiahnuté udalosti z týchto oblastí: letová prevádzka lietadla; technická údržba lietadla; letisko a pozemné služby a letové navigačné služby.

Povinné hlásenie leteckých nehôd, vážnych incidentov a incidentov na ÚZPLN a EASA, ktoré využívajú systém ECCAIRS<sup>7</sup> a taxonómiu ADREP<sup>8</sup> na odovzdávanie hlásení do ICAO – vyplýva zo štandardov stanovených v predpise L19 – Dodatok N.

- Dobrovoľné hlásenie udalostí (VOR –Voluntary Occurrence Reporting):

Dobrovoľné hlásenie na ÚZPLN – vyplýva z ustanoveného nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EU) č.996/2010. Dobrovoľné hlásenie podľa (16) definícia znie: *„Proaktívny proces pre zber dát o bezpečnostných nedostatkoch, problémoch, nebezpečiach, ktoré by v prípade povinného hlásenia (MOR) neboli odhalené.“* Dobrovoľné hlásenie má byť beztrestné a malo by chrániť zamestnanca, od ktorého informácia pochádza. Firma by mala podporovať svojich zamestnancov, aby cítili dôležitosť využívať dobrovoľné hlásenie, pretože pracovníci v priamom kontakte s prevádzkou, odbavením, údržbou, atď., dokážu najlepšie posúdiť stav situácie na pracovisku, a tak aj odhadnúť, či za daných podmienok sa môže vyskytnúť určité nebezpečie. Preto by mala firma umožniť priestor, kde zamestnanci budú môcť zdieľať svoje skúsenosti, vypozerované nedostatky z prevádzky a udalosti, ktoré považujú za dôležité ohlásiť.

Dobrovoľné hlásenie sa môže ešte rozdeľovať na anonymné a otvorené (priznané), záleží na vnútornej politike firmy, ako si svoj systém prispôsobí. Tento druh hlásenia by mal však zachovávať kľúčové princípy, ktorými sa vyznačuje. Sú to predovšetkým tieto:

---

<sup>7</sup> ECCAIRS (European Co-ordination Centre for Accident and Incident Reporting Systems) Európske koordinačné centrum pre systém hlásenia udalostí v leteckej prevádzke.

<sup>8</sup> ADREP (Accident/Incident Data Reporting System) – taxonómia udalostí používaná pre hlásenie udalostí v platforme ECCAIRS.

- Beztrestnosť – zdroj hlásenia musí byť chránený proti sankciám, okrem prípadu, kedy ide o zanedbanie alebo úmyselný čin
- Dôvera – prijatá informácia nesmie byť použitá proti osobe, ktorá report nahlásila
- Diskrétnosť – identita a žiadne ďalšie informácie týkajúce sa osoby, ktorá report podáva alebo osôb, ktorých sa report týka, nebudú nikde zverejnené
- Nezávislosť – systém nezávislý na štátnej autorite, slúži len v rámci danej spoločnosti
- Jednoduchosť hlásenia – formuláre by mali byť čo najjednoduchšie a užívateľsky prívetivé a taktiež by mali poskytnúť miesto pre návrhy na zlepšenie danej situácie.
- Uzmanie – podporiť osoby, ktoré dobrovoľne hlásenie podajú a uznať ich snahu sa podieľať a pracovať v prospech bezpečnosti pre firmu. (16)

### Bezpečnostné audity

Interné audity – firemné

Externé audity – zo strany autority a iných oprávnených tretích strán

- IOSA (IATA Operational Safety Audit):  
Audit overuje zhodu s kritériami, ktoré sú obsiahnuté v IOSA dokumentácii. Kontrola zahŕňa 8 oblastí, a to: ORG (Organization and Management System), FLT (Flight Operations), DSP (Operational Control and Flight Dispatch), SEC (Security Management), MNT (Aircraft Engineering and Maintenance), CGO (Cargo Operations), CAB (Cabin Operations) a GRH (Ground Handling Operations). (17)
- ISSA (IATA Standard Safety Assessment) – pre operátorov bez IOSA certifikátu:  
Verifikácia operátorov, ktorí nie sú držiteľia IOSA certifikátu, ale v budúcnosti k nemu smerujú. ISSA je dobrovoľný a celosvetovo uznaný systém hodnotenia operátorov, ktorý je ovplyvnený IOSA štandardami, ale kladie primárne dôraz na systém organizácie a riadenia (ORG). (18)
- ISAGO (IATA Safety Audit for Ground Operations):  
Audit zameraný na prevádzkovateľov handlingových služieb, ktorý môže byť aplikovaný na nadnárodné spoločnosti, ako aj na malých prevádzkovateľov v jednej stanici. Napomáha znižovať náklady poskytovateľom služieb znižovaním počtu nadbytočných vyžadovaných auditov. (19)

- LOSA (Line Operations Safety Audit)  
Zahŕňa štruktúrovaný program sledovania činností personálu v prvej línii (front line activities) na základe konceptu riadenia hrozieb a chýb (Threat and Error Management). Úlohou je identifikovať hrozby v prevádzkovej bezpečnosti, identifikovať a minimalizovať riziko vyplývajúce z danej hrozby a podľa toho navrhnúť a zaviesť protopatrenie na riadenie ľudských chýb zostatkového rizika. Pozorovateľ vykonávajúci LOSA zbiera dáta o správaní pilota počas normálneho letu. Tieto údaje dokážu vypovedať o charakteristike pilotových stratégií ako riešiť nežiadúce situácie, hrozby a chyby. Počas letu sa kontroluje: potenciálne hrozby s ohľadom na prevádzkovú bezpečnosť; ako sa tieto hrozby riešia; chyby vyvolávané hrozbami; ako letová posádka pristupuje a zvláda tieto chyby; špecifické správanie, o ktorom je známe, že súvisí s incidentami a nehodami. (20)

### Nálezy

Pod pojmom nálezy je možné si predstaviť zistené informácie o aktuálnej situácii na pracovisku, ktorá sa vychyľuje stanoveným normám, procedúram či predpisom. Nálezy môžu byť objavené buď zvnútra (teda zamestnancom, bezpečnostným managerom, atď.) alebo zvonka (klientom, zákazníkom spoločnosti).

#### **4.2.2 Finančná analýza a typy finančných dát**

Finančná analýza je spôsob hodnotenia podniku a jeho hospodárskych výsledkov, teda jeho finančného zdravia na základe: finančných výkazov, ktorými sú napr. rozvaha (aktíva a pasíva), výsledovka (výkaz ziskov a strát) a cash flow (prehľad o peňažných tokoch) a na základe finančných ukazovateľov. Finančná analýza môže využívať k tomu rôzne analytické techniky: analýza zisku, analýza rentability, analýza aktivity, analýza likvidity, analýza zadlženosti a analýza cash flow. (21)

Existuje niekoľko typov finančných dát vstupujúcich do finančného riadenia a analýzy spoločnosti, ktorá vedie k ďalšiemu finančnému plánovaniu, rozhodovaniu o investíciách a stanovovaní cieľov podniku. Sú to predovšetkým: náklady, výnosy, rozvaha, cash flow a výsledovka.

Keďže ide o citlivé dáta, tak pre účel diplomovej práce sú použité len hodnoty nákladov získané od rôznych zdrojov leteckých spoločností.



## 4.3 ANALÝZA VSTUPNÝCH DÁT

Doposiaľ bola reč o dátach len v teoretickej rovine, čiže aké typy vstupných dát môžu byť spracované a ďalej analyzované. Vzhľadom k citlivosti dát, nielen tých bezpečnostných, ale aj finančných, dostupnosť k reálnym údajom firiem je veľmi obmedzená. Každopádne pôvod bezpečnostnej databázy ako aj pôvod finančných dát bude v tejto práci anonymizovaný kvôli dôvernosti ich obsahu. Je možné uviesť, že obsiahnuté bezpečnostné údaje pochádzajú z databázy medzinárodného európskeho letiska a zase zdrojom finančných čiastok sú letecké spoločnosti operujúce v regiónoch Európy.

Ako bolo popísané vyššie, údaje o bezpečnosti sa získavajú z rôznych zdrojov. Jeden z nich je hlásenie udalostí, ktoré sa stáva povinnosťou pre určité typy udalostí. Každá z nich je zavedená do databázy presne podľa taxonómie ADREP. Je to preto, aby vyhovovali požiadavkám EASA, teda aby boli kompatibilné so softvérom ECCAIRS, do ktorého tieto povinné hlásenia postupujú. Ja som si zvolila štyri kategórie udalostí, sú nimi:

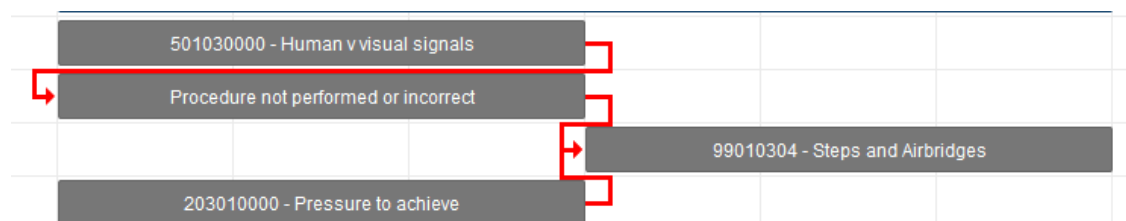
- ADRM: Aerodrome
- GCOL: Ground Collision
- RAMP: Ground Handling
- OTHR: Other

V nasledujúcich podkapitolách bude každý typ udalosti rozobraný s ohľadom na náklady možných alebo reálnych následkov, taktiež budú uvedené potenciálne príčiny jednotlivých udalostí a nakoniec návrhy na možné nápravné opatrenia a teda s tým súvisiace investície.

### 4.3.1 ADRM: Aerodrome

#### ADRM - UDALOSŤ č. 1

Popis z databázy: Na odbavovacom státi bol pristavovaný nástupný most skôr ako boli motory lietadla úplne zastavené podvozok zašpalkovaný.



Obrázok 6 - ADRM: Model udalosti č.1 s ohľadom na jej faktory (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)

V takomto prípade došlo k porušeniu procedúry odbavovania lietadla na stojánke, kde nebola dodržaná predpísaná postupnosť jednotlivých krokov. Kým začne zahájenie pohybu nástupného mostu k lietadlu, najprv musí byť koleso predného podvozku zabezpečené proti pohybu, teda zašpalkovaním. Následne je k lietadlu pripojený externý zdroj energie – APU a až po tom Ramp Agent informuje posádku, že lietadlo je správne zabezpečené a pripojené k APU. Nastáva moment, kedy posádka prepája napájanie na vonkajší zdroj a vypína motory. Po týchto úkonoch Ramp Agent dáva pokyn na pristavenie nástupného mostu. Evidentné nedodržanie procedúry mohlo vyústiť v bezpečnostnú situáciu s možnými následkami uvedenými v Tabuľke 1:

Tabuľka 1 – ADRM: Potenciálne následky udalosti č. 1 a ich náklady (zdroj: (22), (23))

Možné následky	Náklady <sup>9</sup>
Súčasný pohyb lietadla a nást. mostu – Poškrabanie/ poškodenie trupu lietadla.	40 000 Kč a viac <sup>i</sup>
AOG <sup>10</sup> → Ušlý zisk	400 000 Kč/deň <sup>ii</sup>
Súčasný pohyb lietadla a nást. mostu – poškodenie nástupného mostu/príslušenstva	5 000 – 150 000 Kč <sup>iii</sup>
Technická kontrola - Meškanie letu	2000 Kč/min
<b>SPOLU</b>	<b>45 000 – 1 100 000 Kč<sup>iv</sup></b>

<sup>i</sup> záleží na rozsahu poškodenia trupu, pričom prelakovanie 1x1m<sup>2</sup> stojí približne 40 000 Kč, taktiež záleží akú časť je potrebné prelakovať, teda či ide o ľahko prístupné miesto alebo o súčasť lietadla, ktorú treba odmontovať a tak nalakovať. Pokiaľ by išlo o prerazenie trupu nástupným mostom, ceny rastú exponenciálne rádovo do miliónov českých korún.

<sup>ii</sup> cena za splátku lízingu, na ktorú spoločnosť v čase uzemnenia lietadla nie je schopná zarábať plánovanou produkciou poškodeného lietadla plus cena za prácu človeka (uvažované za jeden deň).

<sup>iii</sup> cena sa odvíja od rozsahu poškodenia mostu, pohybuje sa medzi cenou za poškodenie príslušenstva mostu do ceny za poškodenie rotundy, ktorá sama o sebe stojí približne 100 000 Kč.

<sup>iv</sup> cena veľmi závisí od rozsahu poškodenia lietadla, poškodenia nástupného mostu, uzemnenia lietadla, času meškania letu a nájdenie náhradného lietadla pre cestujúcich

<sup>9</sup> Všetky náklady sú hrubým odhadom na základe relevantných zdrojov – aplikované u všetkých vyčíslených nákladov v celej práci

<sup>10</sup> AOG – Aircraft on Ground – lietadlo sa stane uzemneným kvôli technickej poruche

a času uzemneného lietadla (vo výpočte sú uvažované 2 dni). V prípade značného poškodenia trupu by cena bola mnohonásobne vyššia.

### Aké mohli byť príčiny nedodržania procedúry?

- Neznalosť postupov – myslel si, že je to tak správne, ale nebolo
- Neúmyselná chyba - odvrátená pozornosť, zarozprávanie sa, atď.
- Nedostatočný výcvik/ preskúšanie postupov
- Úmyselná chyba – vedel, že nekoná, ako sa vyžaduje, ale vedome v tom pokračoval, lebo neprikladal tomu dôležitosť
- Zamestnanec bol v časovom nátlaku a chcel celý proces urýchliť

Presnú príčinu je možné len odhadovať. Avšak, pokiaľ by nešlo o ojedinelý prípad tohto typu, dá sa predpokladať, že nejde o jednorazové zlyhanie Ramp Agenta kvôli nepozornosti. Je nutné sa zamyslieť nad možnými vylepšeniami, ktoré by takýmto udalostiam dokázali predchádzať. Uvedené v nasledujúcej Tabuľke 2:

Tabuľka 2 - ADRM: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 1 (zdroj: (24), (25), )

Opatrenia	Náklady <sup>11</sup>
Preškolenie operátorov nástup. mostu	1 000 Kč/ rok/ 1 os
Online recurrent training*	200 Kč/ rok/ 1 os
Check-list úkonov**	14 000 Kč/ rok
SMS softvér***	480 000 Kč/ rok/ 1000 os
Školenia pre zamestnancov letiska o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti****	1 000 Kč/ rok/ 1 os
<b>SPOLU</b>	<b>2 694 000 Kč/ rok/ 1000 os</b>

\*pravidelné preskúšanie zamestnancov na osvieženie si správnosti postupov

\*\*Check-list – jednoduchá tabuľka úkonov v danej postupnosti slúžiaca pre kontrolu pracovníka. Check-list by bol nápomocný hlavne začínajúcim ramp agentom.

\*\*\*SMS softvér<sup>12</sup> – online program pre hlásenie a riadenie rizík s prístupom každého zamestnanca, ktorý by udalosti hlásil. Kompetentní pracovníci bezpečnostného oddelenia by udalosti spracovali a navrhli zlepšujúce opatrenia a následne umožnili k tomu prístup pracovníkom, ktorí udalosti hlásia. Priniesol by zefektívnenú formu bezpečnostného systému, teda SMS. Tým je myslené, že riadenie bezpečnosti na

<sup>11</sup> U všetkých nákladov za školenia sa uvažuje platnosť školenia 1 rok

<sup>12</sup> SMS softvér - napríklad SMS PRO - je systém riadenia bezpečnosti založený na ICAO požiadavkách. Vytvorený firmou NorthWest Data Solutions. (24).

úrovni letiska by bolo prístupnejšie viacerým zamestnancom podieľajúcim sa v procese riadenia bezpečnosti. Tak isto by sa zvýšila transparentnosť a celkový prehľad o bezpečnostných hláseniach a ich spracovaní. A v neposlednom rade by sa tok informácií zautomatizoval, eliminoval tak súčasnú papierovú formu, a tým by znížil možnosť strácať informácie.

Keďže by to vyžadovalo čas navyše, aby sa takémuto systému každý pracovník „dobrovoľne“ venoval, motivácia zo strany zamestnávateľa je neodmysliteľná.

Za prvé by to bola motivácia vo forme spätnej väzby od riadiacich bezpečnosti k pracovníkom podávajúcim hlásenia do systému. Pretože, ak je pre týchto zamestnancov viditeľné a sprístupnené, že práve „ich“ prípadom sa niekto zaoberá, navrhuje riešenia pre nápravu, ktoré sa aj uskutočnia, tak je možné predpokladať, že pracovníci to budú vnímať pozitívne a budú si pripadať ako dôležitý a nevyhnutný článok v celom procese riadenia bezpečnosti, čo znamená, že naďalej budú ochotní uskutočnené udalosti ohlasovať. Je dôležité komunikovať so zamestnancami a dávať im najavo, že naozaj hrajú výnimočnú úlohu počas svojho pracovného nasadenia. Za druhé, nemalo by sa brať automaticky, že pracovníci sa budú usilovať a podieľať na hlásení udalostí, všimli by si nedostatky, prípadne by poskytovali svoje názory na zlepšenia z ich pohľadu. Uznanie a ocenenie dokáže človeka povzbudiť a skutočne motivovať k výsledkom. To by sa malo aplikovať aj v takýchto prípadoch. Mala by sa venovať pozornosť aj verejnému vyhodnoteniu nahlásených udalostí daného zamestnanca, vďaka čomu sa zaviedli nápravné opatrenia a zvýšila sa bezpečnosť v danej veci.

V neposlednom rade, v otázke motivácie stoja ešte peniaze a vyššia mzda. Stálo by za to prehodnotenie aktuálneho stavu spoločnosti, teda v tomto prípade letiska, či naozaj disponuje dostatočne kvalifikovaným personálom s vhodným finančným ohodnotením, alebo či zamestnáva podkvalifikovaných a nemotivovaných pracovníkov za malú mzdu, len preto, že práca na ploche je sezónna a nárazový príjem zamestnancov nutný bez ohľadu na ich záujem o letectvo či vzdelanie.

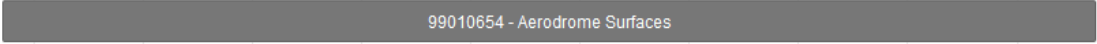
SMS softvér ako návrh bezpečnostného opatrenia je aplikovateľný aj v nasledujúcich udalostiach s tým rozdielom, ktorá zložka bude SMS softvér využívať. Teda, je dôležité, aby systém bol aplikovaný nie len na úrovni letiska, ale aj na úrovni ostatných figurujúcich zložiek, čiže na oddiel riadenia letovej prevádzky, handlingu a jeho outsourcingových zložiek ako je catering, LPH, upratovacie služby. Ide o to, že letisko si zodpovedá za svojich zamestnancov, a čo sa deje mimo jeho pôsobisko, za to už

nepreberá zodpovednosť, napriek tomu, že ide stále o letiskovú infraštruktúru. Letisko môže dávať návrhy na zlepšenie konkrétnym handlingovým firmám, ale ak tieto opatrenia nie sú v záujme handlingu, letisko to ďalej neovplyvní. Sú však letiská, kde handling si zabezpečuje samotná zložka letiska. Tým je systém zjednotený a letisko tak môže ovplyvňovať ostatné články. Ak je reč o rozdelených kompetenciách a softvér by sa využíval len v rámci siete letiska, vyššie spomínaná informovanosť, či komplexný prehľad o bezpečnostných hláseniach by nebol zaručený ostatnými zložkami, čím by sa strácal význam tohto opatrenia. Je potrebné, aby všetci figuranti na letisku pracovali za rovnakých podmienok a s rovnakými kritériami, teda aby u každej zložky fungoval jeden rovnaký mechanizmus. Vtedy sa dá uvažovať o zmysle zakúpenia SMS softvéru.

\*\*\*\*školenie pracovníkov o prevádzkovej bezpečnosti s cieľom poukázať na praktické príklady z minulosti, ktoré sa na letisku stali a zdôraznenie nákladov s celkovými dôsledkami daných udalostí. Taktiež v prípade aplikovania SMS softvéru je nevyhnutné každého zamestnanca dôkladne preškoliť, aby systém dokázali využívať bez väčších problémov. Toto opatrenie zastrešuje všetky ďalšie udalosti s rozdielom, komu je SMS softvér a školenie určené, teda kto by mal byť týmto opatrením ošetrený. V tabuľke je použitá cena konkrétneho systému SMS PRO len ako referenčná, každopádne existujú aj iné konkurenčné produkty pohybujúce sa v podobných cenových hladinách.

### ADRM - UDALOSŤ č. 2

Popis z databáze: Na ploche v mieste pohybu podvozku nástupného mostu bol prepadnutý štrbinový žľab.



99010654 - Aerodrome Surfaces

Obrázok 7 - ADRM: Model udalosti č. 2 (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)

Nerovnosť a deštrukcia povrchu na odbavovacom státi sa stáva nebezpečím pre prevádzku na ploche. To znamená, že vznikajú také podmienky, ktoré môžu viesť k ujme na zdraví, avšak v tomto prípade predovšetkým ujme na hmotnom majetku a zničeniu vybavenia v blízkom okolí. Ide o to, že ak nástupný most prejde po prepadnutom štrbinovom žľabe, môže sa noha podvozku mostu zaseknúť v žľabe, pričom jej bude zabránený ďalší pohyb, čo môže viesť k poškodeniu konštrukcie podvozkovej časti. Keďže nástupný most by bol práve v tom čase pristavovaný k lietadlu, hrozilo by taktiež poškodenie samotného lietadla, a to tak, že by nástupný most zaseknutý podvozkovou nohou a kolesom v žľabe by sa mohol dostať náhle do

nekontrolovaného pohybu, prípadne pádu. Takýto scenár by nieslo so sebou nasledujúce následky, uvedené v Tabuľke 3:

Tabuľka 3 – ADRM: Potenciálne následky udalosti č. 2 a ich náklady

Možné následky	Náklady
Poškodenie podvozkovej nohy nástupného mostu	50 000 – 100 000 Kč
Poškodenie trupu lietadla – odrenie nástupným mostom	40 000 Kč
Poškodenie dverí lietadla	3 900 000 Kč
Zranenie pracovníka <sup>13</sup>	5 500 000 Kč/ 1 os
Meškanie letu	2 000 Kč/min
AOG → Ušlý zisk	400 000 Kč/deň
<b>SPOLU</b>	<b>50 000 – 10 360 000 Kč</b>

#### Aké by mohli byť príčiny prepadnutého štrbinového žľabu?

- Príliš častá záťaž lietadiel a mobilných mechanizačných prostriedkov (MP), ktoré spôsobujú veľké namáhanie na materiál
- Jednorazová vysoká záťaž – upadnutie ťažkého predmetu a spôsobenie poškodenie materiálu, ktorý časom nezvládol nápor ďalšieho pravidelného namáhania MP a lietadiel
- Nevhodný/nedostatočne odolný stavebný materiál

V nasledujúcej Tabuľke 4 sú popísané bezpečnostné opatrenia vhodné pre riešenie tejto udalosti:

Tabuľka 4 - ADRM: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 2 (zdroj: (26), (24))

Opatrenia	Náklady
SMS softvér	480 000 Kč/ rok/ 1000 os
Školenia pre zamestnancov letiska o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti	1 000 Kč/ rok/ 1 os
Okamžité zablokovanie oblasti, kde sa žľab nachádza a uskutočnenie opravy žľabu	15 000 Kč/ 1 m
<b>SPOLU</b>	<b>1 495 000 Kč/ rok/ 1000 os/ 1 m opravy</b>

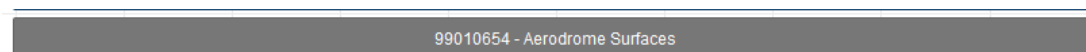
Ďalším opatrením je napríklad systém (dispečersko-kontrolný systém) zabezpečujúci dôkladnú analýzu plôch VPD, pojazďových dráh a odbavovacích státí, ktorej výsledky slúžia ako podklad pre plánovanie údržby a opráv s ohľadom na minimalizáciu

<sup>13</sup> Náklady na zranenie zamestnanca vychádzajú z pomernej čiastky z Hodnoty štatistického života (VSL – Value of Statistical Life) (41))

časových a finančných nárokov vďaka včasnej detekcii porúch v ploche. Jeho cena však nie je verejne dostupná a ani po kontaktovaní danej spoločnosti sa nepodarilo informáciu o cene získať. Odhad ročných nákladov sa pohybuje rádovo v miliónoch českých korún. Takýto systém však napriek vysokým nákladom zabezpečí ochranu všetkých plôch letiska v dôsledku včasnej odhalenej poruchy vo vozovke, čo zabezpečí menej nákladnú údržbu plochy v porovnaní s opravou plochy v kritickejšom technickom stave.

### ADRM - UDALOSŤ č. 3

Popis z databázy: V živicovom povrchu pojazdovej dráhy a na miestach aktuálnych opráv sú výtlky.



Obrázok 8 - ADRM: Model udalosti č. 3 (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)

Výtlky a poškodenie živicového povrchu plochy letiska je pomerne často hlásená záležitosť, ktorá vďaka následným neustálym opravám obmedzuje plynulý chod prevádzky. Je pochopiteľné, že namáhaný povrch je rezistentný po určitú dobu, po ktorej sa opotrebuje a zničí. Problém je zásadný, ak ide o novo opravenú časť (napr. TWY ako uvádza konkrétne hlásenie) a výtlky sa objavia za veľmi krátky čas. Potom ju nutné prehodnotiť materiál povrchu, a teda jeho únosnosť a overiť, či vyhovuje reálnemu zaťaženiu. Do ďalšej opravy hrozí, že lietadlo či akékoľvek iné pozemné vozidlo prejde po výtlku niekoľkokrát a ich opotrebovanie sa akumuluje. V Tabuľke 5 sú uvedené možné následky s patričným vyčíslením nákladov.

Tabuľka 5 – ADRM: Potenciálne následky udalosti č. 3 a ich náklady

Možné následky	Náklady
Prerazenie pneumatiky podvozku/ zničenie podvozkovej nohy lietadla	80 000 Kč (a viac) <sup>i</sup>
AOG → Ušlý zisk	400 000 Kč/deň
Meškanie letu	2 000 Kč/min
Zničenie kolesa vozidla	12 000 Kč
Duplikovaná oprava toho istého miesta	500 Kč/ 1m <sup>2</sup>
<b>SPOLU</b>	<b>12 500 – 610 000 Kč (a viac)</b>

i cena získaná od leteckej spoločnosti – ide o náklady za prerazenie pneumatiky predného podvozku. V prípade poškodenia mechaniky podvozkovej nohy, prípadne poškodenie hlavného podvozku, sa náklady mnohonásobne zvyšujú.

#### **Aké by mohli byť príčiny často opakujúcich sa výtlkov na ploche?**

- väčšie zaťaženie na povrch plochy TWY, či odbavovacích státí ako je únosnosť daného povrchu – nedodržiavanie predpísaných ACN vs. PCN<sup>14</sup>
- nedostatočná údržba

Návrh k riešeniu udalosti vyššie popísaného typu je uvedený v nasledujúcej Tabuľke 6:

*Tabuľka 6 - ADRM: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 3*

Opatrenia	Náklady
SMS softvér	480 000 Kč/ rok/ 1000 os
Školenia pre zamestnancov letiska o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti	1 000 Kč/ rok/ 1 os
Častejšie monitorovanie technického stavu povrchu*	100 000 Kč/ mesiac /4 os
<b>SPOLU</b>	<b>2 680 000 Kč/ rok/ 1000 os</b>

\*zosilniť počet zamestnancov, ktorí plochu monitorujú a vykonávať častejšie v kritickejšom období (vytrvalé dažde, v zimnom období a výskytu snehu), kedy sa voda dostáva cez trhliny do konštrukcie.

Ďalším opatrením by bola analýza aktuálneho zaťaženia na TWY voči únosnosti pojazdovej plochy. Cenu za uskutočnenie analýzy sa napriek zisťovaniu od konkrétnej firmy zaoberajúcej sa diagnostikou letiskových dráh a plôch nepodarilo získať.

#### **ADRM - UDALOSŤ č. 4**

Popis z databázy: Zhodnotenie, že nástupný most je v zlom technickom stave, pričom lem rotundy bol roztrhaný.

99010304 - Steps and Airbridges

*Obrázok 9 - ADRM: Model udalosti č. 4 (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)*

Za predpokladu, že sa nástupný most v takomto stave použil na odbavenie cestujúcich a poškodenie sa zistilo až potom, vzniká priestor pre vytvorenie nebezpečia. Zničený

<sup>14</sup> ACN (Aircraft classification number) – klasifikačné číslo lietadla, PCN (Pavement classification number) – klasifikačné číslo podvozku



lem rotundy mohol pristavením k lietadlu poškodiť jeho trup v okolí nástupných dverí, a to buď poškrábaním laku alebo výraznejším zárezom do povrchu trupu. Nežiadúca udalosť by bola na svete a s ňou aj ďalší proces, ktorý by zdržal celé odbavenie a teda aj let, pretože by bolo nutné detailne preveriť, či je lietadlo letu schopné a môže s takým poškodením letieť. U poškrábaného laku by problém letieť nebol, naopak u závažnejšieho zničenia by musela prebehnúť okamžitá oprava alebo dokonca by sa lietadlo mohlo stať AOG. Možné následky sú vypísané v Tabuľke 7:

Tabuľka 7 – ADRM: Potenciálne následky udalosti č. 4 a ich náklady

Možné následky	Náklady
Poškodenie trupu lietadla (lak)	40 000 Kč
Výmena rotundy	100 000 Kč
Meškanie letu	2 000 Kč/min
AOG → Ušlý zisk	400 000 Kč/deň
<b>SPOLU</b>	<b>40 000 – 660 000 Kč</b>

#### Aké mohli byť príčiny potrhania lemu rotundy?

- Opatrebnie materiálu
- Nedostatočná údržba mostu

Čím zvýšiť opatrnosť a bezpečnosť v takejto situácii je obsiahnuté v Tabuľke 8:

Tabuľka 8 - ADRM: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 4

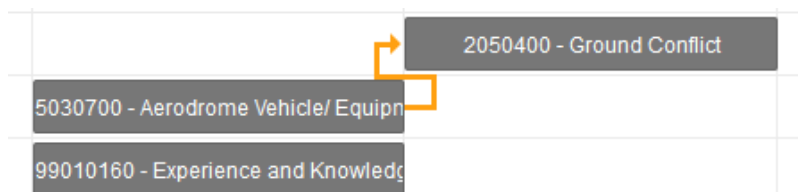
Opatrenia	Náklady
SMS softvér	480 000 Kč/ rok/ 1000 os
Školenia pre zamestnancov letiska o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti	1 000 Kč/ rok/ 1 os
Preškolenie operátorov nástup. mostu	1 000 Kč/ rok/ 1 os
Pravidelné monitorovanie technického stavu mostov	300 000 Kč/ rok/ os
<b>SPOLU</b>	<b>2 780 000 Kč/ rok/ 1000 os + 1os na monitorovanie</b>

Ďalším vhodným opatrením by boli náhodné inšpekcie a testy zaťaženia nástupných mostov bezpečnostným oddelením letiska. V prípade zistenia stavu, ktorý by akokoľvek mohol prispieť k riziku, že sa stane nežiadúca udalosť, je potrebné ihneď požiadať technikov o opravu, ak to rozsah poškodenia dovoľuje alebo informovať prevádzkové zložky, aby včas prispôbili gate a stojánku pre odbavenie.

### 4.3.2 GCOL: Ground Collision

#### GCOL - UDALOSŤ č. 1

Popis z databáze: Zrážkou nástupného mostu a lietadla bolo lietadlo poškodené.



Obrázok 10 - GCOL: Model udalosti č. 1 s ohľadom na jej faktory (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)

5030700 – Aerodrome Vehicle/ Equipment Operations

99010160 – Experience and Knowledge Events

Udalosti Ground Collision hovoria sami za seba, že ide o udalosti, ktoré zapríčinili reálny konflikt. Tento prípad je podobný ako prvá udalosť u kategórie „Letisko“ (ADRM) s tým rozdielom, že tu ide o reálnu zrážku nástupného mostu s lietadlom a vznikom reálnych škôd. K tejto udalosti mohlo ľahko dôjsť aj v prípade udalosti 1 u ADRM.

Popis prípadu prvotné reálne následky jasne stanovuje, avšak ďalšie dôsledky súvisiace s prípadom sú uvedené v Tabuľke 9.

Tabuľka 9 - GCOL: Následky udalosti č. 1 a ich náklady

Následky	Náklady
Poškodenie lietadla pri zrážke s nástupným mostom*	1 000 000 – 5 000 000 Kč
Meškanie letu	2 000 Kč/min
AOG → Ušlý zisk	400 000 Kč/deň (4dni=1,6 mil.Kč)
<b>SPOLU</b>	<b>2 720 000 – 6 720 000 Kč</b>

\* Zo známych nákladov za niektoré poškodené časti lietadla, ktoré budú uvedené v ďalších príkladoch, sa dá odhadovať, že poškodenie trupu lietadla v závislosti na rozsahu a konkrétnom mieste sa bude cena opravy pohybovať v jednotkách miliónov českých korún.

#### **Aké mohli byť príčiny zrážky lietadla s nástupným mostom?**

- Strata situačného povedomia personálu o aktuálnej vzdialenosti medzi nástupným mostom a lietadlom – zle odhadnutá reálna vzdialenosť
- Nedostatok personálu na ploche počas odbavovania
- Nedorozumenie medzi pracovníkmi letiska, chyba v komunikácii

Ako by sa dalo zamedziť zrážke nástupného mostu s lietadlom? Aké potenciálne zlepšujúce opatrenia by bolo vhodné aplikovať budú uvedené jednotlivo v Tabuľke 10:

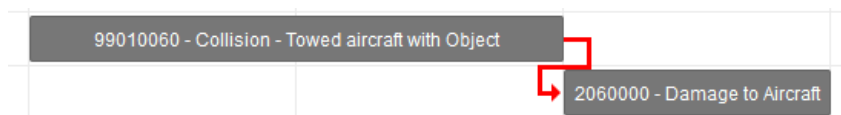
Tabuľka 10 - GCOL: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 1

Opatrenia	Náklady
SMS softvér	480 000 Kč/ rok/ 1000 os
Preškolenie operátorov nástupného mostu	1 000 Kč/ rok/ 1 os
Online recurrent training	200 Kč/ rok/ 1 os
Školenia pre zamestnancov letiska o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti	1 000 Kč/ rok/ 1 os
Náhodné monitorovanie pracovníkov pri práci bezpečnostnými inšpektormi*	600 000 Kč/ rok/ 2os
<b>SPOLU</b>	<b>3 280 000 Kč/ rok/ 1000 os + 2 x monitor.pracov.</b>

\*náhodné pozorovanie zamestnancov, či vykonávajú operáciu s nástupným mostom podľa procedúr, a v prípade, že by sa postupov nedržali by boli následne upozornení a preskúšaní.

## GCOL - UDALOSŤ č. 2

Popis z databáze: Odlomená časť wingletu v dôsledku jeho zachytenia o servisnú konštrukciu počas ťahania lietadla.



Obrázok 11 - GCOL: Model udalosti č. 2 s ohľadom na jej faktory (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)

Pri manipulácii s lietadlom, v tomto prípade ťahanie, je nevyhnutná prítomnosť personálu, ktorý bude kontrolovať koncové časti lietadla po celý priebeh operácie. Tým je myslené, jeden pracovník pridelený na každom krídle a na každej strane chvostových plôch, ktorý sleduje a zaisťuje dostatočne bezpečnú vzdialenosť od okolitých prekážok, tak aby nedošlo ku kolízii. Ak však nejaký z článkov zlyhá, ľahko môže dôjsť ku kolízii krídel, či chvostových plôch s blízkymi prekážkami, ako sa stalo aj v tomto konkrétnom prípade, kde sa pravý winglet dostal do styku s odstavenou servisnou konštrukciou. Následky spôsobené týmto konfliktom sú evidentné, doplnené súvisiace náklady sú uvedené v Tabuľke 11:

Tabuľka 11 - GCOL: Následky udalosti č. 2 a ich náklady (zdroj: (27))

Následky	Náklady
Poškodený winglet	11 000 000 Kč
AOG → Ušlý zisk	400 000 Kč (4 dni=1,6 mil.Kč)
<b>SPOLU</b>	<b>12 600 000 Kč</b>

#### Aké mohli byť príčiny zavadenia wingletu o odstavenú servisnú konštrukciu?

- Nedostatok pozemného personálu na dohliadanie bezpečného priebehu ťahania lietadla
- Nedodržanie procedúry a ľahostajný prístup k odvedeniu práce s vyžadovaným počtom pracovníkov, ktorí by dohliadali na proces ťahania lietadla
- Dostatok personálu, ale nepozornosť/ zlé povedomie o vzdialenosti medzi krídlom a konštrukciou
- Rýchla manipulácia s lietadlom → nedostatok času zareagovať a signalizovať, že sa krídlo približuje ku konštrukcii
- Nepreskúmaný priestor pred samotným ťahaním, resp. pracovníci si mysleli, že miesto bude dostatočné pre vyhnutie sa prekážok, ale v skutočnosti nebolo

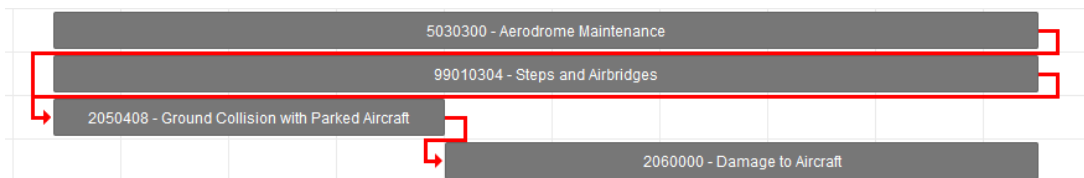
Je na mieste skonštatovať, že ku kolízii prispel ľudský činiteľ. Čo sa presne ukrýva za jeho zlyhaním, nie je známe. Je ale jednoznačné, že sa podobným situáciám v budúcnosti dá vyhnúť a o zvyšovanie úrovne bezpečnosti sa pravidelne starať. Opatrenia sú vystihnuté v Tabuľke 12:

Tabuľka 12 - GCOL: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 2

Opatrenia	Náklady
SMS softvér	480 000 Kč/ rok/ 1000 os
Školenia pre zamestnancov handlingu/ technického oddelenia o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti	1 000 Kč/ rok/ 1 os
Online recurrent training	200 Kč/ rok/ 1 os
Väčší počet zamestnancov pri manipulácii	0 Kč
Vopred dôkladne zmerať plochu a rozmery pre manipuláciu, pridať rezervu a vyhodnotiť s ohľadom na rozmery lietadla	0 Kč
<b>SPOLU</b>	<b>1 680 000 Kč/ rok/ 1000 os</b>

### GCOL - UDALOSŤ č. 3

Popis z databáze: Došlo k poškodeniu poťahu lietadla a snímaču uhlu nábehu kvôli narazeniu rotundy nástupného mostu do trupu lietadla v dôsledku pretrhnutia reťaze pohonu otáčania kabíny v čase pristavovania nástupného mostu.



Obrázok 12 - GCOL: Model udalosti č. 3 s ohľadom na jej faktory (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)

Z popisu udalosti sú následky pretrhnutia reťaze pohonu otáčania kabíny jasné. Ich sumarizácia s príslušnými nákladmi je obsiahnutá v Tabuľke 13:

Tabuľka 13 - GCOL: Následky udalosti č. 3 a ich náklady

Následky	Náklady
Poškodený poťah lietadla	1 000 000 – 5 000 000 Kč <sup>i</sup>
Poškodený snímač uhlu nábehu	490 000 Kč
Meškание lietadla	2 000 Kč/ min
AOG → Ušlý zisk	400 000 Kč/ deň (1,2 – 4 mil./3-10 dní)
Poškodený nást.most – reťaz pohonu	5 000 – 50 000 Kč
<b>SPOLU</b>	<b>2 810 000 – 9 660 000 Kč</b>

<sup>i</sup> znova nastáva prípad, kedy nie je známy presný rozsah, miesto a závažnosť poškodenia poťahu, preto aj nebolo možné z takého popisu definovať presnú cenu. Každopádne, náklady sa môžu odhadovať do výšky niekoľkých jednotiek miliónov korún.

#### **Aké mohli byť príčiny roztrhnutia reťaze?**

- Nedostatočná údržba nástupného mostu
- Únava materiálu

Na rozdiel od predošlého príkladu udalosti, kde došlo ku kolízii počas ťahania lietadla a zavadenie jeho wingletu o konštrukciu, čomu mohol zamedziť personál precíznejším dohliadaním nad situáciou, tak tentokrát sa udalosť stala na základe technického zlyhania. Je nereálne predpokladať v danej chvíli, že nastane práve pretrhnutie reťaze, čo spôsobí narazenie rotundy do trupu. Problém je zakorenený trochu hlbšie.

Pravidelná prehliadka a údržba nástupného mostu by s veľkou pravdepodobnosťou odhalila drobné poškodenie materiálu a zabezpečila jeho okamžitú výmenu. Tým by sa zabránilo k jeho úplnému pretrhnutiu. Bezpečnostné opatrenia s vyčíslením nákladov, ktoré by sa dali aplikovať pre zamedzenie podobných udalostí v budúcnosti sú uvedené v Tabuľke 14.

Tabuľka 14 – GCOL: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 3

Opatrenia	Náklady
SMS softvér	480 000 Kč/ rok/ 1000 os
Školenia pre zamestnancov letiska o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti	1 000 Kč/ rok/ 1 os
Dôkladnosť pri údržbe nást. mostu**	0 Kč
Pravidelné monitorovanie technického stavu mostov	300 000 Kč/ rok/ os
<b>SPOLU</b>	<b>1 780 000 Kč/ rok/ 1000 os + 1 os na monit.</b>

Ďalším už spomínaným adekvátnym opatrením by boli náhodné inšpekcie a testy zaťaženia nástupných mostov bezpečnostným oddelením letiska.

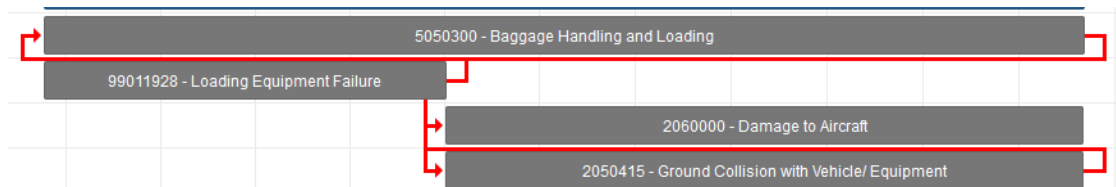
\*\*pre vyzdvihnutie dôležitosti prehliadky a údržby častí nástupných mostov bude uvedený príklad udalosti, ktorý sa stal pri odbavení letu spoločnosti Cathay Pacific v Hong Kongu smerujúci do Nagoye. Po nastúpení všetkých pasažierov sa zrazu zrútil ešte pristavený nástupný most a odtrhol predné dvere lietadla. Došlo k zraneniu technika. Pri vyšetovaní sa zistilo, že štyri z dvanástich skrutiek, ktoré držali prírubu rotundy, mali únavu kovu a zaťaženie viac nevydržali. Zvyšné skrutky záťaž neunesli a nástupný most sa zrútil. (28) Je to síce veľmi neobvyklá udalosť, ale natoľko významná, že je potrebné naozaj zaisťovať dôkladnú kontrolu nielen nástupných mostov, ale aj ostatného vybavenia a aj jeho najmenších častí. Jednoduchou výmenou skrutiek sa mohlo predísť zraneniu a význačnej majetkovej ujme. Obrázok 14 znázorňuje popísanú udalosť.



Obrázok 13 - Zrútenie nástupného mostu (zdroj: (29))

#### GCOL - UDALOSŤ č. 4

Popis z databáze: Kvôli samovoľnému pohybu nákladových vozíkov a narazeniu do lietadla bol poškodený jeho trup.



Obrázok 14 - GCOL: Model udalosti č. 4 s ohľadom na jej faktory (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)

Počas vykladania kufrov z lietadla došlo k pohybu batožinových vozíkov, ktoré narazili do trupu a spôsobili diery. Podľa správy z vyšetrovacieho ústavu pre zisťovanie nehôd a incidentov išlo o zásah zamestnanca handlingovej služby, ktorý odpojil vozíky pred pravou zadnou časťou lietadla. Keďže neboli zabezpečené proti pohybu, rozbehli sa smerom k lietadlu a narazili do jeho trupu. Náraz spôsobil poškodenie poľahu trupu a diery. Z popisu udalosti je na prvý pohľad evidentné, že zamestnanec sa dopustil pochybenia, ktoré sa stalo úmyselne, pretože nepremýšľal o krok vpred a nenapadlo ho, aký efekt to môže zanechať. Náklady následkov sú uvedené v Tabuľke 15:

Tabuľka 15 - GCOL: Následky udalosti č. 4 a ich náklady

Následky	Náklady
Poškodenie trupu lietadla	500 000 – 5 000 000 Kč
Meškanie letu	2 000 Kč/ min
AOG → Ušlý zisk	400 000 Kč/ deň (4 dni=1,2 mil.Kč)
<b>SPOLU</b>	<b>1 820 000 – 6 320 000 Kč</b>

### Aké mohli byť príčiny samovoľného pohybu vozíkov?

- Odpojenie zamestnancom – domnieval sa, že si prácu uľahčí tým, že si vozíky posunie bližšie, a tak nemusí chodiť veľké vzdialenosti s batožinou

Takýto typ chyby by sa v dnešnej dobe jednoducho nemal stávať. Ide o zlyhanie, ktoré zbytočne vedie k obrovským nákladom a komplikáciám. Je viac než žiadúce podobným udalostiam predchádzať, a tak tomu nastaviť aj prípadne bezpečnostné opatrenia. Obsiahnuté sú v Tabuľke 16:

Tabuľka 16 - GCOL: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 4

Opatrenia	Náklady
SMS softvér	480 000 Kč/ rok/ 1000 os
Školenia pre zamestnancov handlingu o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti*	1 000 Kč/ rok/ 1 os
Online recurrent training	200 Kč/ rok/ 1 os
<b>SPOLU</b>	<b>1 680 000 Kč/ rok/ 1000 os</b>

\*opakované krátke školenia o bezpečnosti, ktoré pracovníkom pripomenie, aké je dôležité na všetky úkony a postupy myslieť; uvádzať vždy reálne príklady, k čomu môže dôjsť, nie len dopad v prvej línii, čiže napr. dôjde k prerazeniu trupu, ale popis celého procesu, ktorý sa spúšťa v momente, keď sa prerazí trup lietadla: že sa lietadlo stáva AOG, vrátane uvedenia nákladov, keď lietadlo stojí na zemi, aby došlo uvedomeniu, čo jedna malá nedbanlivosť so sebou prináša.

### GCOL - UDALOSŤ č. 5

Popis z databázy: Došlo k nárazu pásového dopravníku do trupu lietadla v oblasti nákladového priestoru, čo spôsobilo preliačenie spodnej hrany nákladového priestoru.



5030704 - Collision - Vehicle with Standing Aircraft									
								99011217 - Cargo Compartment Cracking	

Obrázok 15 - GCOL: Model udalosti č. 5 s ohľadom na jej faktory (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)

Pracovník obsluhujúci pásový dopravník pravdepodobne stratil kontrolu nad tým, v akej vzdialenosti od lietadla sa dopravník nachádza, čím dopustil jeho narazenie do spodnej časti nákladového priestoru. Reálne následky sú uvedené v Tabuľke 17.

Tabuľka 17 - GCOL: Následky udalosti č. 5 a ich náklady

Následky	Náklady
Preliačina spodnej hrany náklad. priestoru	200 000 – 1 000 000 Kč
Technická kontrola – meškanie letu*	2 000 Kč/ min
<b>SPOLU</b>	<b>260 000 – 1 060 000 Kč</b>

\*mechanici museli usúdiť, či je lietadlo nutné uzemniť alebo sa s preliačinou v trupe môže ešte letieť (za stanovených obmedzení). Každopádne, ak situáciu technici vyhodnotili tak, že lietadlo je schopné operovať nadchádzajúci let, následne po ukončení letu by lietadlo malo ísť do údržby na rozsiahlejšiu kontrolu a podľa rozsahu preliačiny podstúpiť opravu. Cena za opravu závisí na rozsahu preliačeného materiálu a taktiež na spôsobe výmeny a opravy trupu v oblasti nákladového priestoru. Odhadovaná hrubá cena môže byť rádovo v stovkách tisíc až po jednotky miliónov.

#### **Aké mohli byť príčiny nárazu pásového dopravníku do spodnej hrany predného nákladového priestoru?**

- Nedôslednosť zamestnanca, ktorý dopravník obsluhoval
- Samovoľný pohyb - nezabrzdenie dopravníku proti pohybu
- Vplyv inej vonkajšej sily, ktorá dopravník posunula
- Nedostatok zamestnancov, ktorí by vodiča pásového dopravníku navigovali a ukazovali mu zostávajúcu vzdialenosť k lietadlu

Možnosti náprav, ktoré by mohli situáciu zlepšiť a podobným udalostiam sa vyhnúť, sú uvedené v Tabuľke 18:

Tabuľka 18 - GCOL: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 5 (zdroj: (30))

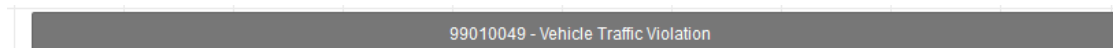
Opatrenia	Náklady
SMS softvér	480 000 Kč/ rok/ 1000 os
Školenia pre zamestnancov handlingu o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti	1 000 Kč/ rok/ os
Zvukový (parkovací) senzor umiestnený na MP*	6 000 Kč/ 1 ks (50ks=300 tis. Kč)
Kamera na MP	2 000 Kč/ 1 ks (50ks=100 tis. Kč)
<b>SPOLU</b>	<b>1 880 000 Kč/ rok/ 1000 os + 2x50 ks</b>

\*zvukový senzor, ktorý by pracovníka upozornil akustickými signálmi, že sa približuje k lietadlu.

### 4.3.3 RAMP: Ground Handling

#### RAMP - UDALOSŤ č. 1

Popis z databáze: Zanechané vozidlo na odbavovacom státi v nezaistenej polohe a s naštartovaným motorom.



Obrázok 16 - RAMP: Model udalosti č. 1 (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)

Podľa dopravného poriadku letiska môžu MP<sup>15</sup> vchádzať na státie lietadiel len za účelom odbavenia lietadla, aktuálne vykonávanej opravy, údržby alebo kontroly. Je taktiež zakázané státie za vozidlami, ktoré vykonávajú odbavenie a obsluhu priamo pri lietadle, a ktoré môžu zo svojich pozícií iba cúvať, pretože by bolo zabránené výjazdu z ich aktuálnej polohy. V tesnej blízkosti týchto MP je možné zastaviť po nevyhnutnú dobu len prostriedkami, ktorých činnosť súvisí s MP pristavenými k lietadlu. Ďalej je stanovené, že všetky MP musia byť riadne zaistené proti samovoľnému pohybu.

Porušovanie Dopravného poriadku je pomerne veľmi často opakovaná udalosť pokiaľ ide o zanechanie vozidla na odbavovacom státi, ktoré je naštartované a nezabezpečené proti pohybu. Alarmujúci počet udalostí tohto typu indikuje, že situáciu je žiadúce riešiť proaktívne a nečakať na možné následky. V Tabuľke 19 sú uvedené potenciálne dôsledky s ohľadom na ich náklady, ktoré by predstavovali výrazný finančný zásah do rozpočtu:

<sup>15</sup> MP – mobilný prostriedok

Tabuľka 19 - RAMP: Potenciálne následky udalosti č. 1 a ich náklady

Možné následky	Náklady
Poškodenie lietadla	500 000 – 5 000 000 Kč
Poškodenie podvozku nást.mostu	50 000 – 100 000 Kč
Poškodenie autocisterny	30 000 – 200 000 Kč
Poškodenie iného vozidla (MP)	30 000 – 200 000 Kč
AOG → Ušlý zisk	400 000 Kč/deň
<b>SPOLU</b>	<b>60 000 – 5 900 000 Kč</b>

### Aké mohli byť príčiny odstaveného nezaisteného vozidla s naštartovaným motorom?

- Nedbanlivosť pracovníka – je si vedomý, že vozidlo má vypnúť, napriek tomu to porušuje
- Nevedomosť pracovníka – nedostatočné školenie/ neobnovené procedúry
- časový nátlak – zabudnutie

Cieľom by malo byť postupné odstraňovanie výskytu tejto udalosti na minimum. Úplná eliminácia nebude nikdy reálna, pretože bezpečnosť nebude nikdy stopercentná. Na zlepšení situácie by sa mohli podieľať nasledujúce opatrenia uvedené v Tabuľke 20.

Tabuľka 20 - RAMP: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 1

Opatrenia	Náklady
SMS softvér	480 000 Kč/ rok/ 1000 os
Školenia pre zamestnancov handlingu o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti*	1 000 Kč/ rok/ 1 os
Online recurrent training	200 Kč/ rok/ 1 os
<b>SPOLU</b>	<b>1 680 000 Kč/ rok/ 1000 os</b>

\*zvýrazniť pre nich typicky vyskytujúce sa udalosti a upozorňovať s dôrazom, čomu je potrebné sa vyhýbať

### RAMP - UDALOSŤ č. 2

Popis z databázy: Vozidlo bolo odstavené v operačnej zóne nástupného mostu.

99010049 - Vehicle Traffic Violation

Obrázok 17 - RAMP: Model udalosti č. 2 (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)

Podľa dopravného poriadku je zakázané zastaviť a stáť v operačnej zóne nástupného mostu. Taktiež je prísne zakázané vchádzať na túto plochu v dobe, keď sa s nástupným mostom manipuluje. Vtedy je vydávané zvukové znamenie a svietia výstražné majáky. Žiadne vozidlo nesmie obmedziť pohyb nástupného mostu v celom priestore státia lietadla. V tomto prípade ide teda o porušenie Dopravného poriadku zo strany zamestnanca. Takáto udalosť pôsobí neškodne, ale práve o to závažnejšie by mohla spôsobiť následky. Možné dopady zastavenia vozidla v operačnej zóne nástupného mostu sú uvedené v Tabuľke 21:

Tabuľka 21 - RAMP: Potenciálne následky udalosti č. 2 a ich náklady

Možné následky	Náklady
Zabránenie manipulácii s nást.mostom – zdržanie*	2 000 Kč/min
Stret vozidla a nástupného mostu - poškodenie mostu	50 000 – 100 000 Kč
Stret vozidla a nástupného mostu - poškodenie vozidla	30 000 – 200 000 Kč
<b>SPOLU</b>	<b>10 000 – 420 000 Kč<sup>i</sup></b>

\*zdržanie procesu pristavovania nástupného mostu by mohlo predĺžiť celý odbavovací tok. U niektorých dopravcov je tranzitný čas lietadla veľmi krátky, a tak každá minúta musí byť využitá s maximálnou efektivitou. Preto v prípade odstavenia vozidla by bola pravdepodobnosť, že dôjde nielen k zdržaniu pri manipulácii s nástupným mostom, ale aj k vzniku nebezpečia a rizika kolízie vozidla s mostom.

<sup>i</sup> Najmiernejšie dôsledky môžu byť len v pár minútovom meškaní lietadla, kým vozidlo bude odstavené mimo operačnú zónu mostu a bude môcť byť odbavovanie zahájené. V opačnom prípade sa škody môžu vyšplhať oveľa vyššie, ak dôjde k stretu vozidla s nástupným mostom.

#### **Aké mohli byť príčiny odstavenia vozidla v operačnej zóne nástupného mostu?**

- Nedbanlivosť zamestnanca – bol ľahostajný zachádzať na vyhradené miesto pre účely odstavenia vozidiel podieľajúcich sa na odbavení lietadla, tzv. pohotovostné státie MP
- Nevedomosť zamestnanca

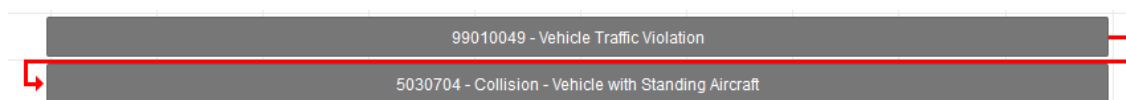
Kvôli hrozbám, ktoré z tejto udalosti plynú, je potrebné sa zamerať na opatrenia, ktoré by to v budúcnosti eliminovali. Opatrenia sú obsiahnuté v Tabuľke 22:

Tabuľka 22 - RAMP: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 2

Opatrenia	Náklady
SMS softvér	480 000 Kč/ rok/ 1000 os
Školenia pre zamestnancov handlinku o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti	1 000 Kč/ rok/ 1 os
Online recurrent training	200 Kč/ rok/ 1 os
<b>SPOLU</b>	<b>1 680 000 Kč/ rok/ 1000 os</b>

### RAMP - UDALOSŤ č. 3

Popis z databáze: Počas prízjazdu batožinových vozíkov k lietadlu bol poškodený prstenec motoru, do ktorého narazila kabína ťahača vozíkov.



Obrázok 18 - RAMP: Model udalosti č. 3 s ohľadom na jej faktory (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)

Štandardne platí, že bezpečnostná zóna okolo stojaceho lietadla s vypnutými motormi je vo vzdialenosti tri metre okolo celého lietadla. Sú vybrané MP vyžadujúce priamy kontakt s lietadlom, ktoré sa v bezpečnostnej zóne môžu pohybovať. Ich výskyt je nevyhnutný kvôli odbaveniu lietadla, jeho údržby či kontroly. Avšak z dôvodu obmedzeného vizuálneho povedomia o situácii a blízkeho výskytu pri lietadle (s rizikom poškodenia lietadla) je povinnosťou vodiča pri vchádzaní alebo vychádzaní do/z bezpečnostnej zóny riadiť sa pokynmi oprávnenej osoby, ktorá vodiča MP naviguje pomocou ručných signálov. Vybrané typy MP sú: MP vykonávajúce vytlačovanie a ťahanie lietadiel, vykonávajúce obsluhu toaletných systémov a zásobovanie pitnej vody, k nástupu/výstupu cestujúcich, pre nakladanie lietadiel – paletový/pásový nakladač a vysokozdvížny vozík, MP s vysokým dosahom (catering, ambu lift). (31)

Dopravný poriadok letiska stanovuje, že pri manévrovaní v blízkosti lietadla je vodič MP povinný venovať osobitú pozornosť tomu, aby bol schopný udržovať bezpečnú vzdialenosť od lietadla, ostatných vozidiel a iných zariadení umiestnených na danom státi lietadla. A konkrétne v tejto udalosti nastalo práve zblíženie MP, teda kabíny ťahača batožinových vozíkov, s motorom lietadla. Je evidentné, že vodič nedodrжал bezpečnú vzdialenosť od lietadla, čím spôsobil zničenie prstenca lietadla. Súvisiace náklady sú vyčíslené v Tabuľke 23:

Tabuľka 23 - RAMP: Následky udalosti č. 3 a ich náklady

Následky	Náklady
Poškodený prstenec motoru č.3	7 200 000 Kč
AOG → ušlý zisk	400 000 Kč/deň (4dni=8,8mil.Kč)
<b>SPOLU</b>	<b>8 800 000 Kč</b>

### Aké mohli byť príčiny stretu kabíny ťahača batožinových vozíkov s motorom lietadla?

- Nedôslednosť vodiča
- Nedodržanie pokynov oprávnenej osoby, ktorá vodiča MP navigovala (ak ho navigovala)
- Nedostatok personálu na odbavovacom státi – chýbajúca oprávnená osoba, ktorá by ručnými signálmi navigovala vodiča MP

Napriek stanoveným pravidlám a povinnostiam pre prevádzku na odbavovacom státi lietadiel a ostatných prevádzkových plochách verejného priestoru letiska, stále dochádza k nežiadúcim udalostiam, ktorých príčiny sú zakorenené v porušovaní týchto pravidiel zo strany zamestnancov handlingu. Spôsobené následky nesú so sebou vysoké náklady na opravy, uzemnenie lietadla, ušlý zisk leteckej spoločnosti, atď. Preto je viac než dôležité sa zaoberať riešením a opatreniami, ktoré by podobným situáciám predišli. Zoznam navrhnutých opatrení je uvedený v Tabuľke 24.

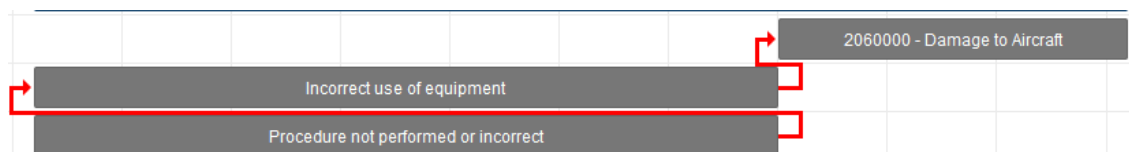
Tabuľka 24 - RAMP: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 3

Opatrenia	Náklady
SMS softvér	480 000 Kč/ rok/ 1000 os
Školenia pre zamestnancov handlingu o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti	1 000 Kč/ rok/ 1os
Online recurrent training	200 Kč/ rok/ 1os
Zvukový (parkovací) senzor umiestnený na MP*	6 000 Kč/ 1 ks (50ks=300 tis. Kč)
Kamera na MP	2 000 Kč/ 1 ks (50ks=100 tis. Kč)
<b>SPOLU</b>	<b>2 080 000 Kč/ 1000os + 2x50ks</b>

\*zvukový senzor by výrazne indikoval približovanie sa k lietadlu, inému MP alebo prekážkam.

### RAMP - UDALOSŤ č. 4

Popis z databáze: Na lietadle vzniklo poškodenie prístupových dvierok k GPU a k poškodeniu trupu lietadla, pretože bol zahájený odjazd ťahača skôr ako bol kábel GPU zo zástrčky vytiahnutý.



Obrázok 19 - RAMP: Model udalosti č. 4 s ohľadom na jej faktory (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)

Z modelového obrázku vyplýva, že pracovník obsluhujúci pozemný zdroj energie (GPU) nedodrжал príslušné postupy pre zaobchádzanie s GPU, čím spôsobil poškodenie v oblasti zásuvky na lietadle vytrhnutím kábla. Reálne následky s vyčíslením ich nákladov sú znázornené v Tabuľke 25:

Tabuľka 25 - RAMP: Následky udalosti č. 4 a ich náklady

Následky	Náklady
Poškodenie dvierok (prístupové dvierka zástrčky na lietadle)	2 000 – 6 000 Kč <sup>i</sup>
Poškodenie trupu lietadla	20 000 – 50 000 Kč
Technická kontrola - Meškanie letu	2 000 Kč/min
AOG → ušlý zisk	400 000 Kč/deň
<b>SPOLU</b>	<b>542 000 – 976 000 Kč</b>

<sup>i</sup> cenu prístupových dvierok k zástrčke na GPU nebolo možné získať z opýtaných firiem. Odhadované náklady sa pohybujú v jednotkách tisícoch. Presná suma závisí na type lietadla.

### Aké mohli byť príčiny nezaistenia bezpečného vysunutia kábla GPU zo zásuvky lietadla?

- Nedôslednosť zamestnanca – nepresvedčil sa, že kábel je bezpečne vysunutý
- Zamestnanec bol presvedčený, že zástrčka kábla je vysunutá a podľa toho postupoval
- Nezabrzdené vozidlo spôsobilo samovoľný pohyb zariadenia GPU po ploche
- Zachytenie zariadenia GPU iným vozidlom, ktoré spôsobilo neočakávaný pohyb kábla GPU

Nie je to jediný prípad, kedy konektor kábla zostal zapojený v lietadle. Je teda veľmi dôležité nájsť opatrenia, ktoré by mohli zamedziť podobnej situácii. Návrhy opatrení sú obsiahnuté v Tabuľke 26.

Tabuľka 26 - RAMP: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 4

Opatrenia	Náklady
SMS softvér	480 000 Kč/ rok/ 1000 os
Školenia pre zamestnancov handlingu o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti	1 000 Kč/ rok/ 1os
Online recurrent training	200 Kč/ rok/ 1 os
Check-list úkonov	14 000 Kč/ rok
Zaistenie (zašpalkovanie kolies zariadenia GPU) proti samovoľnému pohybu	0 Kč
<b>SPOLU</b>	<b>1 694 000 Kč/ rok/ 1000 os</b>

### RAMP - UDALOSŤ č. 5

Popis z databáze: Odbavovacie státie bolo počas dokovania obsadené vozidlom, ktoré zo státi vycúvalo, až keď lietadlo prekročilo státie v jeho polovici. Situácia bola prihliadaná viacerými pracovníkmi nakládky. Dokovanie zastavené nebolo, a tak posádka pokračovala v rolovaní. Všetci si mysleli, že niečo urobí ten druhý.



Obrázok 20 - RAMP: Model udalosti č. 5 s ohľadom na jej faktory (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)

Parkovanie MP na státiach lietadiel je prísne zakázané. MP zaparkovaný mimo vyhradený priestor je posudzované ako prekážka brániaca cestnej, v tejto konkrétnej udalosti, leteckej prevádzke. Jedinou výnimkou je vozidlo FOLLOW ME, ktoré sa na státi smie vyskytovať počas zachádzania lietadla na toto státie. Ostatné prostriedky majú pred príchodom lietadla čakať za hranicou státi lietadiel alebo na pohotovostnom státi MP. (31)

V tomto prípade, napriek tomu, že osobné vozidlo sa stalo prekážkou v priebehu dokovania lietadla, nikto nezasiahol po dobu, kým sa lietadlo nedostalo za polovicu státi. Nakoniec vycúvalo prekážajúce vozidlo. Tento automobil porušil pravidlá stanovujúce letiskom, vytvoril tak nebezpečnú situáciu a riziko vzniku kolízie medzi lietadlom a vozidlom. Aké následky z toho mohli vzniknúť sú uvedené v Tabuľke 27:



Tabuľka 27 - RAMP: Potenciálne následky udalosti č. 5 a ich náklady

Možné následky	Náklady
Stret prekážajúceho vozidla s lietadlom – Zničenie vozidla	30 000 – 200 000 Kč
Stret prekážajúceho vozidla s lietadlom – Poškodenie lietadla (predného kolesa lietadla)*	80 000 Kč
Technická kontrola - Meškanie letu	2 000 Kč/min
<b>SPOLU</b>	<b>230 000 – 400 000 Kč</b>

\*záleží, kde presne vozidlo stálo a s akou časťou lietadla by prišlo do kontaktu

#### Aké mohli byť príčiny prekážajúceho osobného vozidla na státi lietadla počas dokovania lietadla?

- Nevedomosť predpisov vodiča automobilu
- Nedostatočné preškolenie vodiča
- Nedbanlivosť vodiča, nepovažoval prekážanie za bezpečnosť ohrozujúcu situáciu – neuvedomovanie si hrozby

Bezpečnosť je všeobecne na relatívne vysokej úrovni, ale je zjavné, že stále existujú medzery, kde spadajú významné udalosti ako táto, hoci bez následkov, ale s vysokým stupňom rizika. Preto je nutné zabezpečiť, aby sa podobné situácie v budúcnosti nestávali. Zlepšujúce opatrenia s ich nákladmi sú vymenované v Tabuľke 28:

Tabuľka 28 - RAMP: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 5

Opatrenia	Náklady
SMS softvér	480 000 Kč/ rok/ 1000 os
Školenia pre zamestnancov handlingu o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti	1 000 Kč/ rok/ 1 os
Online recurrent training	200 Kč/ rok/ 1 os
<b>SPOLU</b>	<b>1 680 000 Kč/ rok/ 1000 os</b>

#### 4.3.4 OTHR: Other

##### OTHR - UDALOSŤ č. 1

Popis z databázy: Koleso hlavného podvozku sa prerazilo počas vytlačovania lietadla zo státi, pričom prišlo do styku s kovovým predmetom. Lietadlo bolo dotiahnuté naspäť na státi, kde sa poškodené koleso vymenilo. Kamerový záznam dokazuje, že nebola vykonaná FOD prehliadka pred vytlačením lietadla.

		5030400 - Aerodrome FOD Control
		99010060 - Collision - Towed aircraft with Object
		2060200 - FOD Damage

Obrázok 21 - OTHR: Model udalosti č. 1 s ohľadom na jej faktory (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)

Na plochách letiska musia všetci zamestnanci dodržiavať zásady bezpečnosti, z ktorých sa jedna týka zachovania čistoty týchto plôch. V prípade, že pracovník objaví znečistenie plochy predmetom ohrozujúcim bezpečnosť prevádzky (FOD), predmet buď sám vyhodí do žltého kontajnera s označením „FOD“ (pokiaľ ide o menší predmet) alebo informuje „Prevádzku letiskových plôch“. Špeciálne pred a po manipulácii lietadla na odbavovacom státi by mali byť prehliadky plochy vykonávané ešte dôslednejšie a zamestnanci by si mali byť úplne istí, že bezpečnosť lietadla neohrozuje žiadny predmet. Predišlo by sa tak zbytočným následkom, ktoré uvádza Tabuľka 29:

Tabuľka 29 - OTHR: Následky udalosti č. 1 a ich náklady

Následky	Náklady
Poškodené koleso hlavného podvozku	100 000 Kč a viac
Meškanie letu	2 000 Kč/min
<b>SPOLU</b>	<b>220 000 Kč</b>

Ďalším rizikom v takomto prípade bolo nasatie FOD motorom, čo by nieslo značne nákladnejšie výdavky na opravu motoru. Náklady za poškodenie motoru sa môžu pohybovať rádovo až do niekoľkých jednotiek miliónov korún českých.

#### Aké mohli byť príčiny nevykonanej kontrol FOD pred vytláčením lietadla?

- Zamestnanec predpokladal, že na ploche sa žiadny predmet nebude vyskytovať, pretože vykonal FOD kontrolu pred príchodom lietadla
- Pracovník zabudol prehliadku vykonať – nedôslednosť, časový nátlak
- Nedostatočné školenie pracovníka
- Nedostatočná komunikácia medzi pracovníkmi, ktorí sa podieľali na odbavení daného lietadla – spoliehali sa jeden na druhého s domnienkou, že niekto už FOD prehliadku vykonal

Táto udalosť, ktorá znižuje bezpečnú prevádzku, nie je ojedinelá. Podobné udalosti je teda potrebné eliminovať vhodnými opatreniami. Navrhnuté možnosti opatrení sú uvedené v Tabuľke 30:

Tabuľka 30 - OTHR: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 1

Opatrenia	Náklady
SMS softvér	480 000 Kč/ rok/ 1000 os
Školenia pre zamestnancov handlingu o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti	1 000 Kč/ rok/ 1 os
Online recurrent training	200 Kč/ rok/ 1 os
Check-list úkonov*	14 000 Kč/ rok
<b>SPOLU</b>	<b>1 694 000 Kč</b>

\*FOD prehliadka vždy pred zahájením pohybu lietadla a jeho manipulácie.

### OTHR - UDALOSŤ č. 2

Popis z databáze: Posádka rolovala z push pozície po taxiway mimo jej os a koniec krídla sa ocitol vo vzdialenosti 0,9 m od betónovej steny depa autocisterien.

11 - Collision or near collision with obstacles/objects/terrain while intentionally operating near the surface (excludes takeoff or landing phases).

Obrázok 22 - OTHR: Model udalosti č. 2 (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)

Posádka lietadla ohrozila bezpečnú prevádzku po TWY tým, že sa odklonila od osi dráhy počas rolovania. To by nemusel byť až tak zásadný problém, keby sa v blízkosti TWY nevyskytovali žiadne objekty, ako v tomto prípade. Rolovanie mimo os spôsobilo takmer kolíziu medzi objektom a krídlom lietadla. Zblíženie a náraz krídla s betónovou stenou by vyvodili nasledujúce následky uvedené v Tabuľke 31:

Tabuľka 31 - OTHR: Potenciálne následky udalosti č. 2 a ich náklady

Možné následky	Náklady
Poškodenie wingletu (konca krídla)	11 000 000 Kč
AOG → Ušlý zisk	400 000 Kč/deň (4dni=1,6 mil. Kč)
<b>SPOLU</b>	<b>12 600 000 Kč</b>

### **Aké mohli byť príčiny rolovania lietadla mimo os TWY?**

- Infraštruktúra TWY a státí je v poriadku, na ktorom však bolo odbavované lietadlo vyššej kategórie ako je povolené, teda tým pádom nespĺňovalo parametre kategórie lietadla, pre aké je dané státie a daná pozícia push dimenzovaná.
- Procedurálna chyba – kategória lietadla na danom státí bola správna, avšak vytlačovanie prebehlo nesprávnym spôsobom, pričom sa lietadlo dostalo na nesprávnu pozíciu PUSH odkiaľ následne rolovalo po danej TWY.

- Nepresné ovládanie riadenia posádkou
- Nevýrazné značenie TWY - Dezorientácia posádky
- Workload

V Tabuľke 32 sú zvolené opatrenia, ktoré by mohli zlepšiť situačné povedomie posádky o stredovom značení TWY:

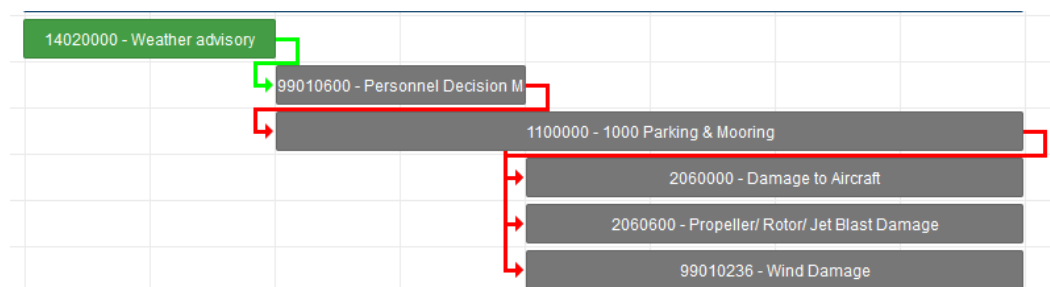
Tabuľka 32 - OTHR: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 2

Opatrenia	Náklady
SMS softvér	480 000 Kč
Školenia pre zamestnancov handlingu o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti	1 000 Kč/ rok/ 1 os
Zmena podmienok pre využívanie státí v oblasti tejto TWY	0 Kč
<b>SPOLU</b>	<b>1 480 000 Kč/ rok/ 1000 os</b>

\* TWY sa vyznačuje tým, že pozdĺž plochy státí, je mierne vybočenie. Pokiaľ by išlo rolovanie lietadla v zlom počasí, je možné že posádka toto vybočenie nemusí úplne postrehnúť, a tým nestihne včas vybočiť a pokračovať po osi dráhy. Naproti státiám vedľa TWY sa nachádzajú objekty.

### OTHR - UDALOSŤ č. 3

Popis z databázy: Lietadlo v dobe silných nárazov vetru nebolo ukotvené, a tak došlo k poškodeniu pozičného svetla na krídle, koncového oblúku krídla, krytu predného podvozku a tiež dvoch listov vrtule.



Obrázok 23 - OTHR: Model udalosti č. 3 s ohľadom na jej faktory (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)

99010600 –Personnel Decision Making

Nepriaznivé počasie komplikuje prevádzku v každom jej bode, a preto dôkladná príprava naň a monitorovanie počasie je dôležité, predovšetkým ak ide o veľmi silný, nárazový vietor. Z modelového obrázku zelená väzba znamená zmierňujúci faktor,

teda v tomto prípade bol personál oboznámený s aktuálnym počasím. Toto malo viesť k vykonaniu správneho rozhodnutia a teda k predvídaníu, že vietor bude mať na lietadlo účinok a môže zanechať na ňom značné poškodenia. Bolo potrebné tak zabezpečiť lietadlo proti samovoľnému pohybu, resp. proti pohybu vplyvom vetra a tým by sa tak vzniknutým následkom, vid' Tabuľka 33, predišlo.

Tabuľka 33 - OTHR: Následky udalosti č. 3 a ich náklady

Následky	Náklady
Poškodenie ľavého koncového oblúku (krídla)	660 000 Kč (a viac)
Poškodenie pozičného (obrysového) svetla na ľavom krídle	260 000 Kč
Poškodenie 2 listov vrtule	2 940 000 Kč/ 2 ks
Poškodenie krytu predného podvozku	100 000 Kč
<b>SPOLU</b>	<b>3 960 000 Kč (a viac)</b>

#### Aké mohli byť príčiny?

V tejto chvíli sú príčiny poškodenia lietadla jednoznačné zo samotného popisu udalosti. Dôvodom bol silný vietor a nezabezpečené lietadlo proti pohybu, napriek tomu, že zamestnanci boli upozornení na silný vietor. Je možné usudzovať, že ľahostajný prístup a nepripravenosť zamestnancov handlingu konať proaktívne a s rozumom výrazne prispelo k uskutočnenej udalosti.

Opatrenia pre zvýšenie bezpečnosti počas nepriaznivého počasia sú uvedené v nasledujúcej Tabuľke 34:

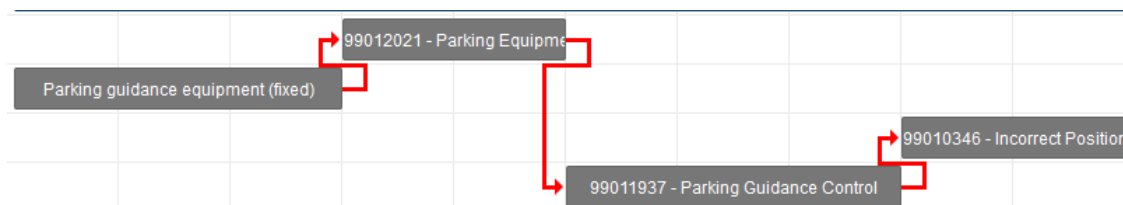
Tabuľka 34 - - OTHR: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 3

Opatrenia	Náklady
SMS softvér	480 000 Kč/ rok/ 1000 os
Školenia pre zamestnancov handlingu o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti	1 000 Kč/ rok/ 1 os
Online recurrent training	200 Kč/ rok/ 1 os
Sledovanie počasia pracovníkmi handlingu*	0 Kč
Zabezpečenie lietadla proti pohybu vplyvom silného vetru	0 Kč
<b>SPOLU</b>	<b>1 680 000 Kč/ rok/ 1000 os</b>

\*vhodná príprava a prehľad o nepriaznivom počasí, predovšetkým o silnom vetri ohrozujúcom bezpečnosť odstavených lietadiel na stojánke.

#### OTHR - UDALOSŤ č. 4

Popis z databáze: Posádka zastavila lietadlo za priečkou pre zastavenie, pretože počas dokovania sa nezobrazila informácia o vzdialenosti lietadla k priečke zastavenia a taktiež nefungovalo tlačidlo Emergency stop, ktoré sa snažil operátor nástupného mostu viackrát použiť.



Obrázok 24 - OTHR: Model udalosti č. 4 s ohľadom na jej faktory (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)

V tejto udalosti sa stretlo viac faktorov, ktoré ovplyvnili výslednú nesprávnu pozíciu lietadla na stojánke. Za prvé zlyhal dokovací systém, ktorý kapitánovi nezobrazoval vzdialenosť. To malo byť pre neho signálom pre okamžité zastavenie a vyžiadanie si marshallera, ktorý by ho navigoval na správne miesto. Marshaller buď nebol prítomný, alebo nebol vôbec povolaný. Posádka tak nemohla vedieť, do akej vzdialenosti môžu ešte rolovať. Napriek tomu postupovala ďalej, až presiahla ich stanovenú hranicu pre zastavenie. Medzitým bola snaha o spustenie signalizácie Emergency Stop, ktoré by upozornilo posádku, že má zastaviť. To taktiež nefungovalo. Tento zvolený postup je každopádne nesprávny, aj keď neniesol so sebou žiadne dôsledky a presah mohol byť len veľmi nepatrný. Pokiaľ by posádka presiahla priečku pre zastavenie omnoho výraznejšie, následky by vzniknúť mohli. Vid'. Tabuľka 35:

Tabuľka 35 - OTHR: Potenciálne následky udalosti č. 4 a ich náklady

Možné následky	Náklady
Kolízia lietadla s vozidlom na odbavovacej ploche* - poškodenie vozidla	30 000 – 200 000 Kč
Kolízia lietadla s vozidlom na odbavovacej ploche* - poškodenie lietadla (koleso)	80 000 Kč a viac
Kolízia lietadla s objektom – poškodenie lietadla (nos)	450 000 Kč
Kolízia lietadla s objektom - poškodenie objektu**	100 000 – 400 000 Kč
Poškodenie nástupného mostu	50 000 – 100 000 Kč
Meškanie letu	2 000 Kč/ min
AOG → Ušlý zisk	400 000 Kč/deň
<b>SPOLU</b>	<b>30 000 – 2 570 000 Kč</b>

\*na odbavovacom státi sa nesmú nachádzať žiadne MP v čase príjazdu lietadla na toto státie, čo však nie je stopercentne zaručené, že sa tam naozaj nebude žiadne vozidlo nachádzať. Ak by sa stretli už len tieto dva faktory, kolízia lietadla s vozidlom je na svete.

\*\*poškodenie objektu (gatu) je veľmi individuálne a odvíjajúce sa od sily nárazu lietadla do objektu. Náklady na opravu závisia na rozsahu vzniknutej škody, ktoré sa dajú len intervalovo odhadovať.

### Aké mohli byť príčiny zastavenia lietadla za priečkou pre zastavenie?

- Nefungujúci VDGS (dokovací systém)
- Neprivolanie a neprítomnosť marshallera
- Nefungujúci alarm Emergency Stop
- Nezastavenie posádky

Vzhľadom k vážnym potenciálnym následkom, ktoré by ohrozili bezpečnosť prevádzky na odbavovacej ploche, by mali byť aplikované nápravné opatrenia. Ich zoznam s príslušnými nákladmi je v Tabuľke 36:

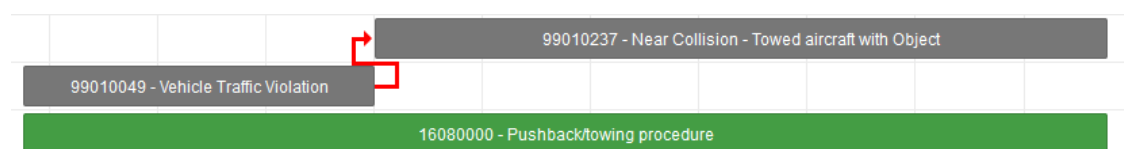
Tabuľka 36 - OTHR: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 4

Opatrenia	Náklady
SMS softvér	480 000 Kč/ rok/ 1000 os
Školenia pre zamestnancov handlingu + letiska o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti	1 000 Kč/ rok/ 1 os
Záloha VDGS – marhaller*	900 000 Kč/ rok/ 3 os
<b>SPOLU</b>	<b>2 380 000 Kč/ rok/ 1000 + 3 x marshaller</b>

\*marshaller by kontroloval priebeh dokovania a v prípade výpadku VDGS by okamžite zasiahol a navigoval posádku on.

### OTHR - UDALOSŤ č. 5

Popis z databáze: Okolo hangáru prešla vysokou rýchlosťou dodávka v čase, keď bolo vytlačované odtiaľ lietadlo.



Obrázok 25 - OTHR: Model udalosti č. 5 s ohľadom na jej faktory (zdroj: databáza udalostí medzinárodného letiska)

V neverejnem priestore letiska sa MP môže pohybovať len stanovenými rýchlosťami. Pre obslužné komunikácie, odbavovacie a manipulačné plochy platí maximálna rýchlosť 30 km/h. Z popisu udalosti nie je známa konkrétna rýchlosť, akou sa vozidlo pohybovalo. Avšak je predpoklad, že maximálnu stanovenú rýchlosť presiahlo, pokiaľ sa vyskytovalo na jednej z predpísaných plôch. Prípád rýchlej jazdy vozidla na obslužnej komunikácii vedúcej okolo hangáru C je pomerne častý. Možné následky, ku ktorým takéto správanie vodiča vedie, sú uvedené v Tabuľke 37:

Tabuľka 37 - OTHR: Potenciálne následky udalosti č. 5 a ich náklady (zdroj: (32))

Možné následky	Náklady
Kolízia lietadla s vozidlom – poškodenie lietadla (pravého krídla)	600 000 – 5 750 000 Kč <sup>i</sup>
Kolízia lietadla s vozidlom – poškodenie vozidla	50 000 – 130 000 Kč
Ohrozenie zdravia pracovníka s manipulujúcim lietadlom – zranenie	5 500 000 Kč/ 1 os
Ohrozenie zdravia vodiča dodávky - zranenie	5 500 000 Kč/ 1 os
<b>SPOLU</b>	<b>650 000 – 16 880 000 Kč</b>

<sup>i</sup> najvyššia cena zahrňuje odhad na náklady poškodenia slotu na nábežnej hrane, krídelka a koncového oblúku krídla. Najnižšia cena predstavuje len náklady poškodeného koncového oblúku.

Hangár patrí leteckej spoločnosti operujúca biznis jety. V prípade, keby sa lietadlo poškodilo a stalo sa AOG, tak je obmedzená možnosť prevádzky len pre daného klienta, nešlo by teda o ušlý zisk leteckej spoločnosti, ako sa to predpokladá v ostatných uvedených prípadoch, a pre ktoré platí: „keď lietadlo neletí, nezarába“.

#### **Aké mohli byť príčiny rýchlej jazdy dodávky okolo hangáru?**

- Nezodpovedné správanie vodiča – bol nedôsledný a nerešpektoval dopravný poriadok letiska
- Časový nátlak – potreboval zaistiť rýchlu prepravu

Tento často opakujúci sa jav môže skončiť s vážnymi a veľmi nákladnými dôsledkami. Je žiadúce nájsť také opatrenia, ktoré rýchlu jazdu vodičov zamedzia. Systém riadenia bezpečnosti je aj o „just culture“, teda kultúra (politika/prístup spoločnosti), ktorá zabezpečuje beztretnosť svojich zamestnancov, ak sa dopustia chyby (slips/ lapses/ mistakes) počas svojej práce nechtiac alebo nevedomky. Nesmie ísť však o chyby (violations), ktoré sa stali úmyselne s vedomím, že ide o hrubé porušovanie procedúry



alebo hrubé zanedbanie postupov. V takom prípade sa na vinníka beztretnosť nevzťahuje. S ohľadom na túto udalosť, ide o vedomé porušovanie dopravných pravidiel na obslužných komunikáciách. Jemné opatrenia tak nemusia mať nápravný charakter. Návrhy opatrení sú obsiahnuté v Tabuľke 38:

Tabuľka 38 - OTHR: Možné zlepšujúce opatrenia a ich náklady pre Udalosť č. 5

Opatrenia	Náklady
SMS softvér	480 000 Kč/ rok/ 1000 os
Školenia pre zamestnancov letiska o softvéri SMS a celkovej prevádzkovej bezpečnosti	1 000 Kč/ rok/ 1 os
Rýchlostný radar a kamera pri hangári *	60 000 Kč
<b>SPOLU</b>	<b>1 540 000 Kč/ rok/ 1000 os</b>

\*pri prekročení max. rýchlosti – signalizácia pozemnému dispečingu – vodiči, ktorí rýchlosť prekročia niekoľkokrát (aj po napomenutí) zaplatia pokutu.

#### 4.4 ZHRNUTIE VÝSLEDKOV

V rámci skúmania nákladovosti jednotlivých udalostí, ktoré boli vybrané zo štyroch kategórií, je zásadná jedna vec. Ide o to, že väčšina z popisovaných udalostí spadá buď pod zložku „Letisko“ alebo pod zložku „Handling“ (myslený vo všeobecnosti). Preto aj nasledovné zhrnutie bude podľa tejto kategorizácie popísané s ohľadom na to, komu sú nápravné opatrenia navrhované. Takéto rozdelenie je odôvodnené tým, že každá zložka funguje ako samostatný článok a tiež každá preberá iné zodpovednosti v rámci letiskovej infraštruktúry.

Výsledky sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách 39 a 40. V každej sú vyčíslené náklady na udalosti, ktoré sa reálne stali (reálne náklady) a náklady na udalosti, ktoré sa len mohli stať (možné náklady). Popri tom sú uvedené v tabuľkách aj investície do opatrení.

Tabuľka 39 - Výsledky nákladov a investícií týkajúcich sa zložky Letiska

LETISKO		
Náklady na udalosti (Kč)		Investície do opatrení (Kč)
Reálne	Možné	
2 720 000 – 6 720 000	45 000 – 1 100 000	2 694 000
2 810 000 – 9 660 000	50 000 – 10 360 000	15 000
	12 500 – 610 000	1 200 000
	40 000 – 660 000	300 000
		600 000
<b>5 530 000 – 16 380 000</b>	<b>147 500 – 12 730 000</b>	<b>4 809 000</b>

Tabuľka 40 - Výsledky nákladov a investícií týkajúcich sa zložky Handlingu

HANDLING		
Náklady na udalosti (Kč)		Investície do opatrení (Kč)
Reálne	Možné	
12 600 000	60 000 – 5 900 000	1 680 000
1 820 000 – 6 320 000	10 000 – 420 000	400 000
260 000 – 1 060 000	230 000 – 400 000	14 000
8 800 000	7 500 000	900 000
542 000 – 976 000	12 600 000	60 000
220 000	30 000 – 2 570 000	
3 960 000	650 000 – 16 880 000	
<b>28 202 000 – 33 936 000</b>	<b>21 080 000 – 46 270 000</b>	<b>3 054 000</b>

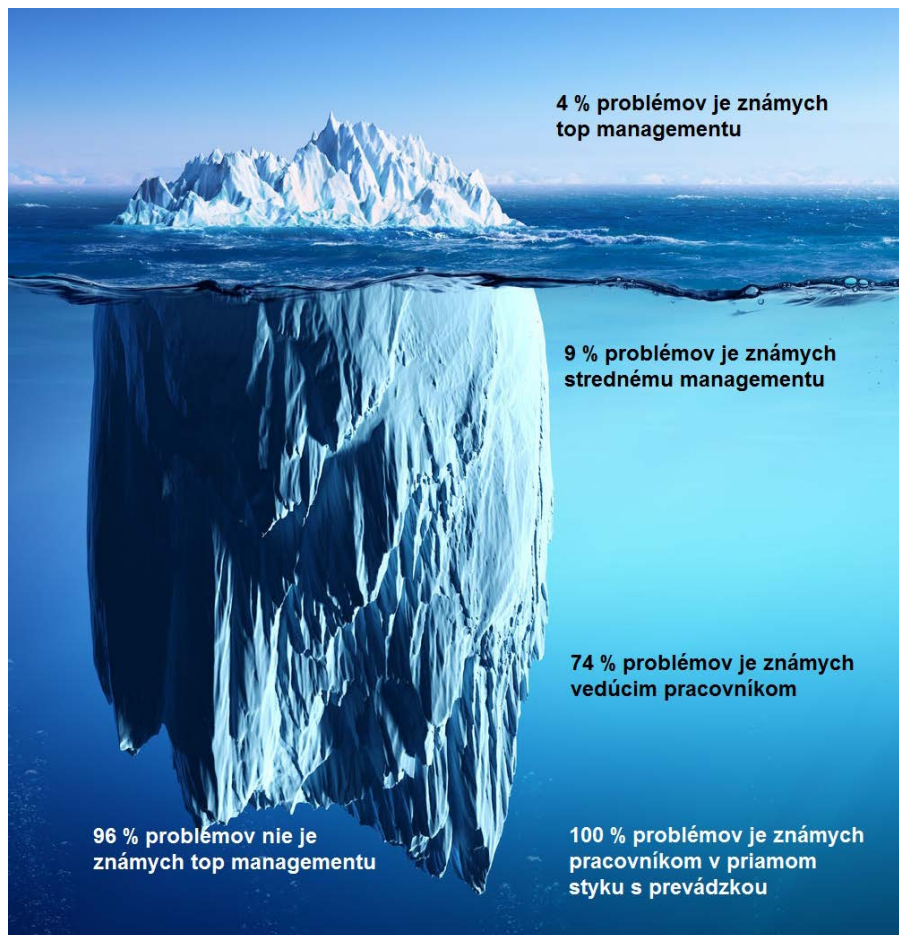
Celkové sumy v nákladoch za poškodenia, či už reálne alebo potenciálne, vykazujú veľké rozdiely. Vyplýva to z rôznych faktorov. Každý popis udalosti je veľmi všeobecný. U žiadneho prípadu nie je známy typ lietadla o aký sa jedná, čo hrá veľkú rolu v nákladovosti za jednotlivé diely, ktoré boli postihnuté. Ďalej je to dané tým, že udalosti s reálnymi následkami nemajú jasne popísané rozsahy škôd, ktoré si lietadlá, mobilné prostriedky či nástupné mosty odniesli. S tým súvisí stanovenie cien za škody predovšetkým týkajúce sa trupu lietadla. V dôsledku toho sa hranice intervalu nákladovosti za reálne aj možné škody veľmi líšia.

Na druhej strane, oproti nákladom za škody stoja náklady na opatrenia. Väčšina z nich sa opakuje pri viacerých udalostiach, pretože sú aplikovateľné v širokom spektre. Ide

hlavne o investície do školení zamestnancov a nákupu SMS softvéru pre riadenie bezpečnosti v rámci danej zložky. Druhý dôvod súvisiaci s prvým, prečo sú udalosti rozdelené na dve zložky, je ten, že každá zložka si vedie svoj interný spôsob bezpečnostného riadenia. Preto aj návrhy pre zaobstaranie SMS softvéru a príslušných školení sú určené každej zložke jednotlivo.

Z výsledkov práce je možné na prvý pohľad vidieť, že medzi nákladmi spôsobenými poškodením lietadiel, nástupných mostov, povrchu dráhy či mobilných prostriedkov a medzi investíciami do bezpečnosti vládne veľký nepomer. Napriek tomu, že údaje boli zisťované na základe stručného opisu udalosti, tak hrubé odhady nákladov sa nebudú výrazne vzdďalovať od skutočnosti. Ide o porovnanie a uvedomenie si v akých čiastkach sa rádovo pohybujú reálne (a možné) následky incidentov a bezpečnostných udalostí, naproti ktorým stoja investície s potenciálom prevencie a zlepšenia bezpečnostnej situácie u nielen týchto dvoch zložiek.

Štruktúra spoločností má hierarchický systém riadenia od top managementu až po pracovníkov v priamom styku s prevádzkou (front-line employees). Nastáva dôležitá otázka. Ako zdôvodniť top managementu, že investície do bezpečnosti, vzdelávania pracovníkov a do kvalitnejšej starostlivosti o vybavenie dávajú zmysel. Je to náročná úloha nejednej organizácie, pretože top management je limitovaný v chápaní a videní problémov dejúcich sa v rámci spoločnosti. Je to z jednoduchého dôvodu, a to, že nemajú priamy kontakt s každodennou prevádzkou. Toto poznanie vychádza zo štúdie „The Iceberg of Ignorance“ od Sidney Yoshida. Podstata je v tom, že len 4 % problémov v spoločnosti sú známe top managementu, 9 % problémov je známych strednému managementu, 74 % problémov vidia vedúci oddelení a jediný, kto vidí naozaj do hĺbky všetkých problémov je pracovník v prvej línii (vie o 100 % problémoch). Pre lepšie znázornenie slúži Obrázok 26.



Obrázok 26 - "L'adovec nevedomosti"

#### 4.5 VŠEOBECNÝ POSTUP PRI ODÔVODŇOVANÍ INVESTÍCIÍ DO BEZPEČNOSTI

Na základe z predošlých analýz obsiahnutých v tejto práci vyplýva skutočnosť, že pri postupovaní o investíciách do bezpečnosti je vhodné dodržiavať nasledujúci smer.

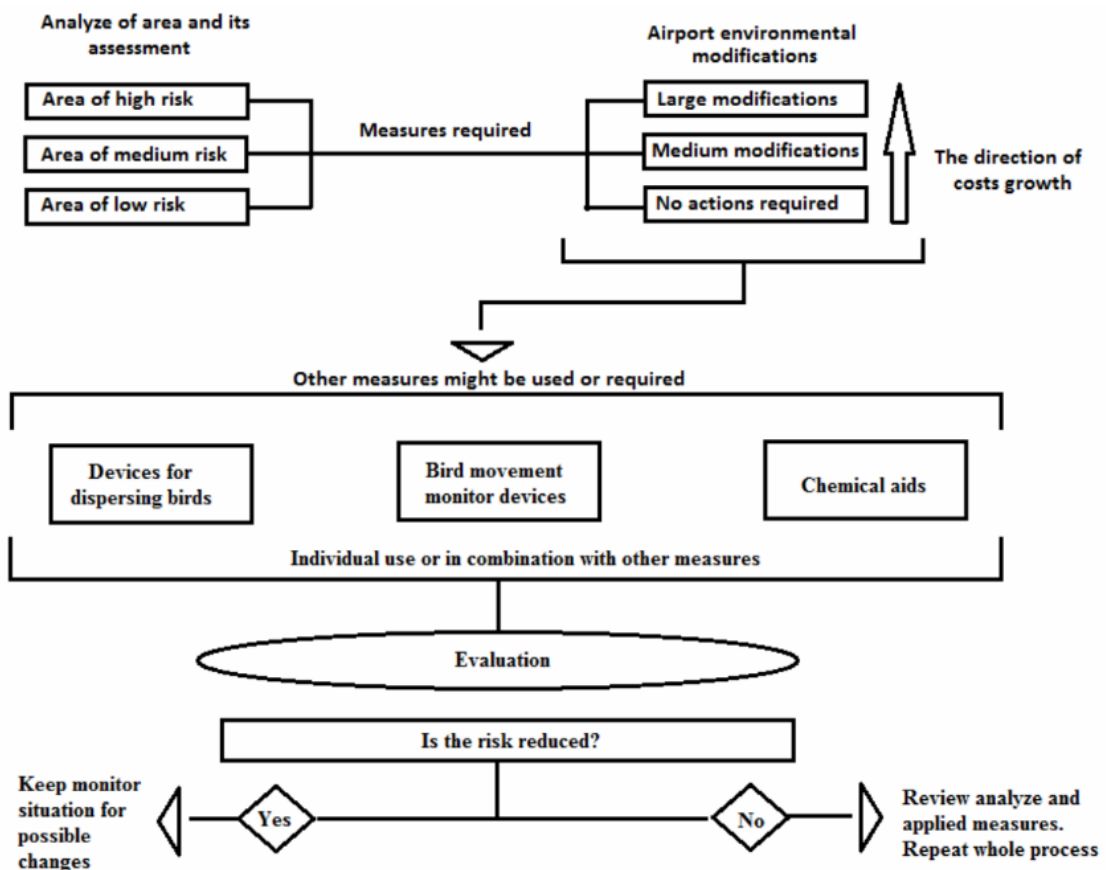
Predtým, ako letecká spoločnosť investuje svoje peniaze do bezpečnosti, teda do opatrení pre zvýšenie úrovne bezpečnosti, mala by pri rozhodovaní postupovať systematicky.

Základom je už spomínané riziko, od ktorého sa všetko odvíja. V prvom rade je dôležité nájsť, definovať riziko a poznať jeho potenciálne následky. Podľa toho, o ako veľmi závažné následky ide, sa riziko delí do dvoch skupín. Do jednej skupiny patrí prijateľné riziko, proti ktorému nie je nevyhnutné zasahovať nápravnými opatreniami. Je to prirodzený stav, pretože nikdy nenastane stav s nulovým rizikom. Do druhej

skupiny sa zaraduje neprijateľné riziko s nutnosťou ho znížiť do stavu prijateľného rizika. Práve táto druhá skupina je kľúčová. Keď sú riziká vyhodnotené, je potrebné nastaviť vhodné opatrenia, ideálne kombináciu viacerých naraz, ktoré sa budú aplikovať. Na počiatku rozhodovania a zavádzania nových opatrení nie je nikdy známa návratnosť investície. Preto vybranú kombináciu opatrení je nevyhnutné pozorovať v čase aspoň 3 rokov, ktoré prinesú relevantné údaje a finálna efektívnosť bude môcť byť vyhodnotená. Bez zbierania dát v čase sa nedá presne povedať, ktoré opatrenie bude mať akú efektívnosť, teda s ktorým opatrením spoločnosť najviac ušetrí a oplatí sa im do neho investovať. To znamená, že na začiatku spoločnosť vždy potrebuje obetovať určitú časť rozpočtu na to, aby dokázala vypozerovať, aké opatrenia v praxi naozaj fungujú, a ktoré sú neúčinné. Potom nastáva prehodnotenie aktuálneho stavu s ohľadom na zníženie rizika. Ak sa znížilo, investície boli správne nastavené. Ak sa riziko neznížilo, ale ostalo rovnaké, stojí za to hľadať ďalšie alternatívne riešenia.

S príkladom modelovania konkrétneho prípadu, a to stretnutie lietadla s vtákom, prišla štúdia (33), v ktorej je znázornený postup práce pri aplikovaní preventívnych opatrení. Na základe analýzy letísk rozdelilo oblasti do troch kategórií: oblasť s vysokým rizikom, stredným a nízkym rizikom. Taktiež autori identifikujú dôsledky a nimi spôsobené náklady, závažnosť a početnosť udalostí.

Proces postupovania vystihuje nasledujúci obrázok 27.



Obrázok 27 – Postup aplikovania zmiernujúcich opatrení použitých voči stretu lietadla s vtákom

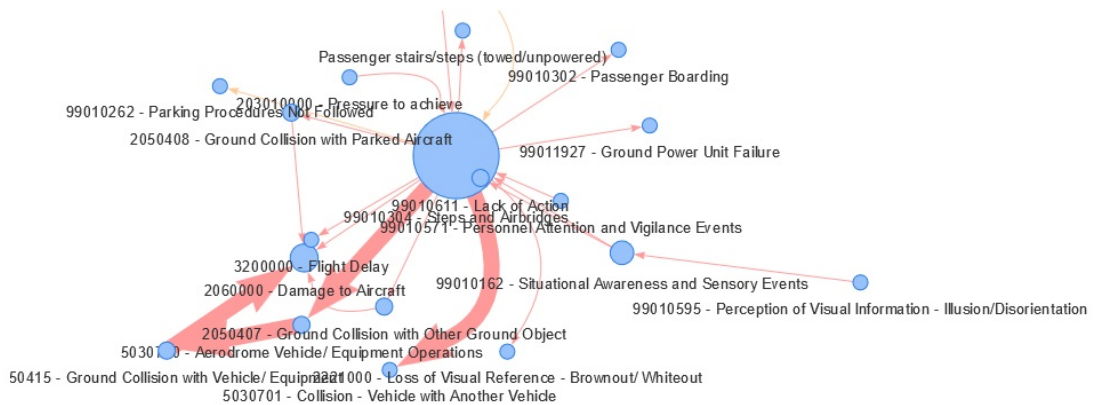
## 5 ZHRNUTIE POZNATKOV A MOŽNOSTI ICH VYUŽITIA

Získané výsledky zo skúmania vybraných bezpečnostných udalostí odohraných na medzinárodnom letisku tvoria stavebný kameň celej práce. V jednoduchosti ide o skĺbenie finančných a bezpečnostných údajov, ktoré navzájom hlboko súvisia. Finančné údaje sa jednak týkajú nákladov, ktoré vznikli následne po odohranom incidente alebo nákladov, ktoré by vzniknúť mohli. A to jedine preto, lebo okolité podmienky vytvárali určitý stav nebezpečia, a tým pádom aj rizika, že ku vzniku udalosti môže dôjsť. Je žiaduce brať ohľad aj na potenciálne následky a pripraviť sa na všetky scenáre tak, aby sa im včas stihlo predísť. Druhý typ finančných dát predstavujú investície do zmierňujúcich/ nápravných opatrení s ohľadom na aplikovateľnosť. Tým je myslené, že je potrebné rozlišovať, komu sú opatrenia určené, teda akej zložke pôsobiacej v rámci celej infraštruktúry letiska.

Na vrchole figuruje samotné letisko. Pod ním sa nachádzajú ďalšie zložky ako napríklad handlingová spoločnosť kooperujúca s príslušnými outsourcingovými firmami; aerolinky či podnik riadenia letovej prevádzky. Systém je nastavený tak, že každá z týchto spoločností sa stará a dohliada na bezpečnosť v rámci svojho pôsobiska. Vzhľadom na popisované udalosti, udalosti spadajú pod dve zložky, a to letisko a handlingová spoločnosť. Letisko zodpovedá za bezpečné odbavenie cestujúcich a ich nástup na palubu, za správnu manipuláciu s nástupným mostom, za jeho údržbu, ale aj za údržbu letiskových plôch. Z konkrétnych udalostí sa dá vyzdvihnúť hlavný problém s nástupným mostom. Išlo buď o nesprávnu procedúru počas odbavovania alebo o jeho zlý technický stav. Opatrenia by spočívali v preškolení operátorov nástupných mostov, čo by viedlo k zníženiu pravdepodobnosti nesprávneho zaobchádzania s mostom. Pre zlepšenie technického stavu nástupných mostov by bolo zase vhodné vykonávať náhodné inšpekcie mostu, testy zaťaženia a hlavne dôkladnú pravidelnú údržbu. Celý bezpečnostný proces by sa dalo zastrešiť využívaním online SMS nástroja (softvéru) pre zefektívnenie toku informácií, sprehľadnenie hlásených udalostí a dostupnosť ich riešení (spätnej väzby) k pracovníkom podávajúcim tieto hlásenia. Súvisiacim opatrením s SMS softvérom je školenie všetkých zamestnancov nielen o možnostiach používania softvéru ale o celkovej prevádzkovej bezpečnosti, na ktorej sa všetci zamestnanci podieľajú. Cena školení a tak isto aj online SMS nástroja sa odvíja od počtu školených zamestnancov a užívateľov systému. V príkladoch je nastavená referenčná cena vždy pre tisíc pracovníkov.

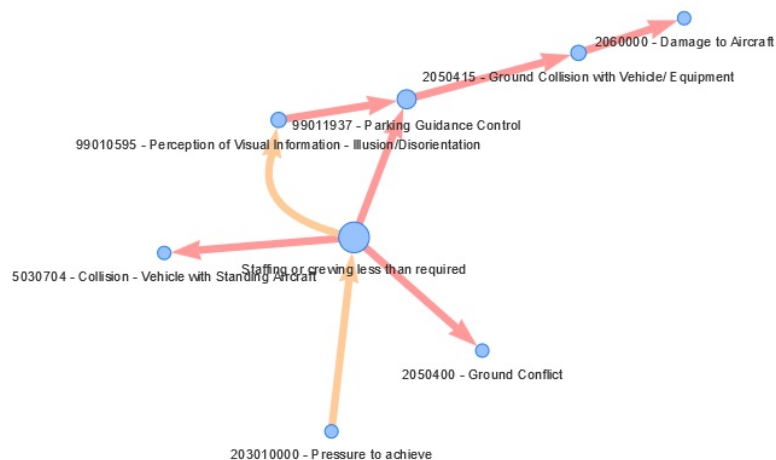
V kompetencii niektorých letísk nie je zodpovedať za služby handlingu. Letisko dokáže len odporučiť návrhy na zlepšujúce opatrenia ostatným zložkám, pričom vo finále je kľúčové, ako sa samotné firmy k tomu postavia, a či tieto návrhy zapracujú do svojho vlastného systému.

Pre lepšiu predstavu, čo všetko môže viesť k bezpečnostným udalostiam v infraštruktúre letiska, je uvedený nasledujúci Obrázok 27. Je na ňom znázornená sieť udalostí a ich závislosti medzi sebou. Veľkosť kruhu a hrúbka šípky predstavuje početnosť tých istých výkonov. Najväčší kruh v strede predstavuje schody a nástupné mosty, pričom najväčšie šípky (najpočetnejšie relácie) vedú k Aerodrome Vehicle/ Equipment Operations, Collision – Vehicle with Another Vehicle.



Obrázok 28 – Sieť udalostí súvisiacich s nástupným mostom a schodmi  
(zdroj: databáza medzinárodného letiska)

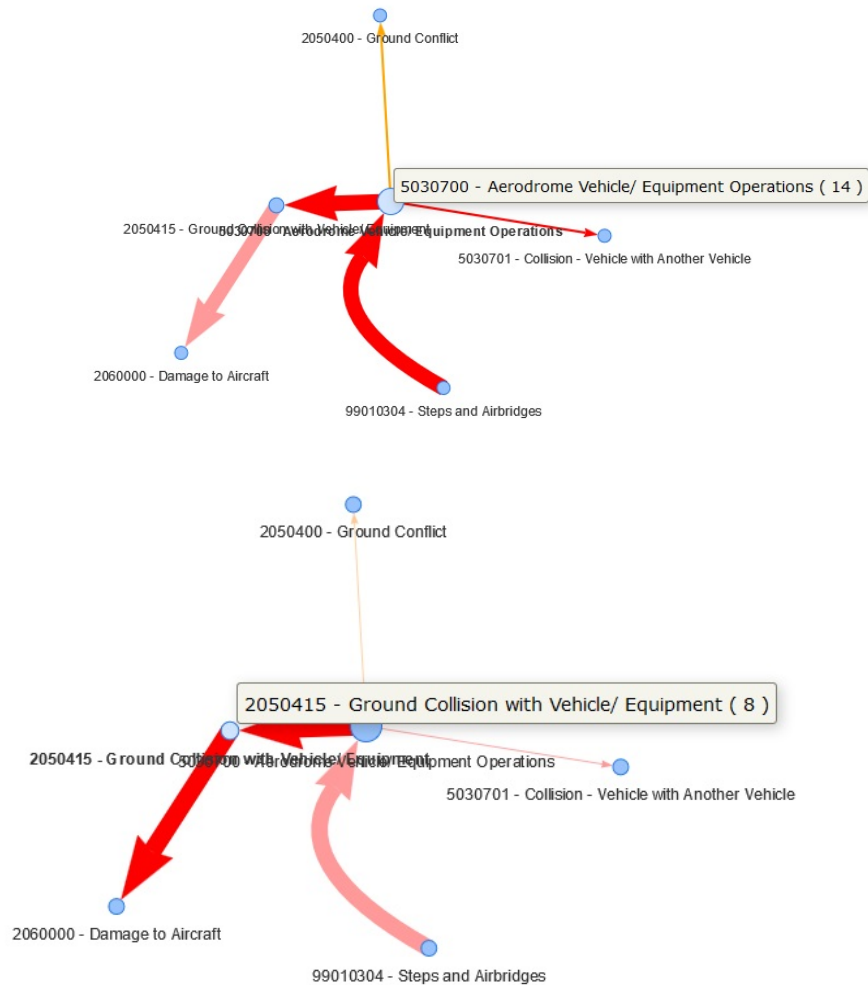
Iným príkladom je nedostatok pracovníkov na ploche, čo taktiež vedie k vzniku problémov počas odbavovania. Vzťahy sú uvedené na nasledujúcom obrázku 28.



Obrázok 28 – Sieť udalostí súvisiacich s nedostatkom pracovníkov na ploche  
(zdroj:databáza medzinárodného letiska)



Výrazná je aj sieť nasledujúca sieť na obrázku 29 a 30, kde je jednoznačný vzťah medzi vozidlom letiska, nástupným mostom/schodmi, ktoré vedú ku kolízii až nakoniec k zničeniu lietadla. Sieť odzrkadľuje reálne udalosti.



Obrázok 29,30 – Sieť udalostí súvisiacich s nástupným mostom/schodmi a MP letiska/vybavením (zdroj: databáza medzinárodného letiska)

Ďalšou spomenutou zložkou je handlingová spoločnosť, ktorá spolupracuje s príslušnými dodávateľmi, a to s cateringovou spoločnosťou, poskytovateľom LPH, či upratovacou firmou. Handling preberá zodpovednosť za bezpečnú manipuláciu s mobilnými prostriedkami a za bezpečný priebeh odbavenia lietadla. Popri tom koordinuje svoje zmluvné firmy (outsourcing služieb), ale nezodpovedá za ich správne a bezpečne vykonané procedúry. V záujme handlingu je, aby nedošlo k nárazu nástupného mostu do lietadla, stretu mobilných prostriedkov, nárazu nákladových vozíkov do trupu lietadla, nárazu pásového dopravníku do lietadla, zanechávani

našartovaných vozidiel na odbavovacích státiach alebo v operačnej zóne nástupného mostu, zanechávaní FOD na odbavovacej ploche, neukotveniu a nezabezpečeniu lietadla proti pohybu vplyvom silného vetru, a k mnohým ďalším stávajúcim sa udalostiam. Ich následky spôsobujú obrovské náklady predovšetkým na opravu častí lietadla, jeho uzemnenie a straty produkcie, na vzniknuté meškania letov, na opravu MP a i. V mnohých prípadoch by sa dalo reálnym následkom predísť vďaka väčšej zodpovednosti a dôslednejšiemu prístupu pracovníkov, ktorí sú v priamom kontakte s odbavením či manipuláciou lietadla. Opatrenia určené handlingu by mali jadro podobné s opatreniami pre letisko. Spočívalo by to vo využívaní SMS softvéru v rámci handlingovej spoločnosti, školení zamestnancov o celkovej prevádzkovej bezpečnosti na letisku so zdôraznením príkladov z praxe, vrátane poučenia o nákladovosti jednotlivých udalostí či incidentov. Konkrétne čísla dávajú človeku vždy lepšiu predstavu, čo sa napr. za jedným nárazom nákladových vozíkov do lietadla skrýva, ako všeobecné slová a poučky. Ďalšie opatrenia by spočívali v zavedení zvukového senzoru a kamery na MP, manipulujúce v blízkosti lietadla, ako sú pásové dopravníky, ťahače batožinových a nákladových vozíkov, ťahače podvalníkov s kontajnermi, a i. Pre dodržiavanie správnosti procedúr je vhodné využívanie check-listu; pre zlyhanie dokovacieho systému je zase žiaduce zabezpečiť zálohu dokovania, teda marshallera. Rýchla jazda by mohla byť opatrená umiestnením radarov a kamier v kritických miestach infraštruktúry. Úmyselné porušovanie dopravných predpisov by bolo zaznamenané a adekvátne riešené, napr. pokutou. Taktiež v mnohých prípadoch nastávajú udalosti vďaka nedostatočnému personálu v danej chvíli na ploche a proces odbavenia lietadla či manipulácia s ním je poddimenzovaná. Bezpečný technický stav všetkých MP by sa dal zaistiť legislatívnym vyžadovaním povinných technických prehliadok STK, v prípade že to zavedené nie je.

Každopádne na svete existujú letiská, ktoré môžu fungovať ako jeden systém zahrňujúci aj letiskovú aj handlingovú zložku, a tým pádom sa zodpovednosť za výkony nedelí. Je to jednoduchšie v tom, že princípy riadenia bezpečnosti a celý mechanizmus je zjednotený. Uľahčilo by to implementáciu a využívanie SMS softvéru a príslušného školenia.

Na letiskách s rozdelenou zodpovednosťou za výkony počas odbavovania lietadiel by nepostačovalo, že len jedna zložka investuje do bezpečnosti napr. nákupom SMS nástroja a zaškolenia všetkých svojich zamestnancov, pretože tým dokáže ovplyvniť len svoju oblasť pôsobnosti a neovplyvní správanie a prístup kooperujúcich zložiek. Pre efektívnejšie fungovanie a riadenie bezpečnosti v celej infraštruktúre by bolo

potrebné, aby všetci členovia podliehali rovnakým kritériám za rovnakých podmienok. Je otázne, ako docieľiť rovnakého uvažovania všetkých zložiek.

Na záver, je dôležité vyzdvihnúť skutočnosť, že v tejto fáze nie je možné jasne vyhodnotiť a povedať, aké dopady majú navrhnuté investície do opatrení, a aká je návratnosť týchto investícií. Keďže všetky návrhy na opatrenia sú popísané len v rámci tejto práce, tak neexistujú dáta, na ktorých by sa dala návratnosť investície vyhodnotiť. To je otázka skúmania niekoľkých rokov, aby sa dala zmena vypočítavať v danom čase a mohli sa tvrdiť závery o usparených nákladoch.

## ZÁVER

Cieľom tejto práce bolo prepojiť dva typy dát pochádzajúcich z dvoch rôznych sektorov figurujúcich v každej leteckej spoločnosti. Prvým sektorom je finančné oddelenie, ktoré rozhoduje o všetkých finančných tokoch. Na opačnej strane stojí bezpečnostné oddelenie rozhodujúce o zásahoch do bezpečnosti.

Najprv práca uvádza teoretické poznatky z oboch spomínaných oblastí a taktiež s akými dátami sa dá pracovať. Zameranie práce spočíva v analýze len vybraných údajov. Na strane bezpečnosti to boli záznamy skutočných udalostí z databáze medzinárodného európskeho letiska a na strane financií zastávali úlohu náklady súvisiace s následkami udalostí a náklady spojené s investíciami na opatrenia. Každá udalosť je podrobnejšie rozpísaná, kde sú vyčíslené náklady založené buď na skutočných dopadoch a majetkovej ujme, alebo na možných dopadoch. Ďalej, každá udalosť má navrhnuté bezpečnostné opatrenia s patričným vyčíslením cien. Ich vyhodnotenie je obsiahnuté v zhrnutí, kde sa rozlišuje aplikovateľnosť daných opatrení. Z porovnania celkových výsledkov vyšlo najavo, že investičné náklady sú podstatne nižšie ako náklady na opravy reálnych či potenciálnych dôsledkov.

Limitujúcim faktorom bolo to, že z bezpečnostných dát boli použité len údaje z letiska, čo celú prácu zameralo výhradne na udalosti odohrávajúce sa na ploche. Na to nadväzovali odporúčané opatrenia, ktorá sú tým pádom aplikovateľné len na podobnú oblasť. Taktiež získavanie nákladovosti jednotlivých poškodení bolo veľmi obmedzené všeobecnými popismi udalostí, z ktorých nebolo jasné, o aké typy lietadiel sa jedná, aké veľké poškodenia nastali, čo všetko sa muselo vymeniť/ opravovať (v prípade reálnych škôd), atd. Toto viedlo k nutnosti niektoré náklady intervalovo odhadovať. Napriek veľkým rozmedziam za škody sú sumy stále omnoho vyššie ako vyčíslené investičné náklady. To môže byť argument použiteľný pre odôvodnenie finančným managerom, že do bezpečnosti, dôkladnosti, výcviku, školení má zmysel tie peniaze investovať. Prvoradé je pochopenie princípov a záujem zo strany top managementu sa na bezpečnosti podieľať a ďalej svojich zamestnancov k tomu viesť. Ak je opak pravdou, bezpečnosť v budúcnosti napredovať nemôže.

## BIBLIOGRAFIA

1. **Úřad pro civilní letectví.** *LETECKÝ PŘEDPIS ŘÍZENÍ BEZPEČNOSTI L19.* 2013.
2. **INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION.** *Safety Management Manual (SMM). 3rd edition.* Montreal, Quebec : International Civil Aviation Organization, 2013. ISBN 9789292492144.
3. **Alan J. Stolzer, John J. Goglia.** *Safety Management Systems in Aviation.* Abingdon, New York : Routledge, 2016. ISBN 9781472431752.
4. **SKYbrary.** SKYbrary. *Safety Culture.* [Online] SKYbrary, 20. March 2017. [http://www.skybrary.aero/index.php/Safety\\_Culture](http://www.skybrary.aero/index.php/Safety_Culture).
5. *A review of safety culture and safety climate literature for the development of the safety culture inspection toolkit.* [Online] 2005. <http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr367.pdf>. ISBN 07-176-6144-X.
6. **SKYbrary.** SKYbrary. *Samples of SMS Organisational Structures.* [Online] SKYbrary, 4. August 2017. [https://www.skybrary.aero/index.php/Samples\\_of\\_SMS\\_Organisational\\_Structures](https://www.skybrary.aero/index.php/Samples_of_SMS_Organisational_Structures).
7. **Joe Sutter, Jay Spenser.** *747: Creating the world's first jumbo jet and other adventures from a life in aviation.* New York : HarperCollins, 2006.
8. **Michael Ferguson, Sean Nelson.** *AVIATION SAFETY: A BALANCED INDUSTRY APPROACH.* s.l. : Delmar, Cengage Learning, 2013. ISBN 9781435488236.
9. **Qiang Cui, Ye Li.** *The change trend and influencing factors of civil aviation safety efficiency: The case of Chinese airline companies.* Dalian : Elsevier Ltd., 2015.
10. **M.Sc., Alan Frost.** Knowledge Management Tools. *Knowledge Management Definition.* [Online] KMT, 2012. <https://www.knowledge-management-tools.net/knowledge-management-definition.html>.
11. —. Knowledge Management Tools. *Defining Knowledge, Information, Data.* [Online] KMT, 2010. <https://www.knowledge-management-tools.net/knowledge-information-data.html>.
12. ResearchGate. *Data, Information, Knowledge, Wisdom (DIKW) Pyramid.* [Online] ResearchGate GmbH., 2014. [https://www.researchgate.net/figure/Data-Information-Knowledge-Wisdom-DIKW-Pyramid\\_fig1\\_287636702](https://www.researchgate.net/figure/Data-Information-Knowledge-Wisdom-DIKW-Pyramid_fig1_287636702).
13. Integrated Standards Store. *What Is An Integrated Management System.* [Online] Standards Stores, 2018. <http://integrated-standards.com/articles/what-is-integrated-management-system/>.
14. **INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION.** *FLIGHT DATA ANALYSIS PROGRAMME MANUAL .* Quebec : © ICAO , 2013.

15. **Paul Seidenman, David J. Spanovich.** AVIATION WEEK NETWORK. *Aircraft Health Monitoring Sensors Cutting MRO Costs*. [Online] Penton, August 2016. <http://aviationweek.com/optimizing-engines-through-lifecycle/aircraft-health-monitoring-sensors-cutting-mro-costs>.
16. **SKYbrary.** SKYbrary. *Voluntary Occurrence Reporting*. [Online] SKYbrary, 2018. [https://www.skybrary.aero/index.php/Voluntary\\_Occurrence\\_Reporting](https://www.skybrary.aero/index.php/Voluntary_Occurrence_Reporting).
17. **Aviation Quality Services.** Aviation Quality Services . *IOSA Audit*. [Online] © Aviation Quality Services, 2018. <https://www.aviation-quality-services.com/audit/iosa-certification/iosa-audit/>.
18. —. Aviation Quality Services. *ISSA*. [Online] © Aviation Quality Services, 2018. <https://www.aviation-quality-services.com/audit/issa-iata-standard-safety-assessment/>.
19. **Aviation Quality Services.** Aviation Quality Services. *ISAGO Preparation Services*. [Online] © Aviation Quality Services, 2018. <https://www.aviation-quality-services.com/audit/isago-preparation-services/>.
20. **SKYbrary.** SKYbrary. *Line Operations Safety Audit (LOSA)*. [Online] SKYbrary, 2017. [https://www.skybrary.aero/index.php/Line\\_Operations\\_Safety\\_Audit\\_\(LOSA\)](https://www.skybrary.aero/index.php/Line_Operations_Safety_Audit_(LOSA)).
21. **ManagementMania.** MANAGEMENT MANIA. *Finanční řízení a ekonomika firmy*. [Online] ManagementMania, 2011-2016. <https://managementmania.com/cs/ekonomika-a-finance>.
22. **Braham, Lee (Yissachar).** LinkedIn. *How much does it cost to keep an aircraft on the ground?* [Online] LinkedIn Corporation © , 2018. <https://www.linkedin.com/pulse/how-much-does-cost-keep-aircraft-ground-lee-yissachar-braham/>.
23. **Dr Andrew Cook, Graham Tanner.** *European airline delay cost reference values*. London : Department of Transport Studies University of Westminster, 2011.
24. **NorthWest Data Solutions.** SMS PRO. *Aviation Safety Management Software*. [Online] NorthWest Data Solutions, 2018. <https://www.asms-pro.com/en-us/home.aspx>.
25. **INSTRUCTOR.** INSTRUCTOR. *Ceník online školení BOZP a PO*. [Online] COPYRIGHT PREVENT, S.R.O., 2018. <https://www.instructor.cz/cenik>.
26. **Hydro BG CZ s.r.o.** HYDRO BG. *Ceník ke stáhnutí*. [Online] Hydro BG CZ s.r.o., 2018. [http://www.hydrobg.cz/ceniky\\_hydro\\_bg\\_cz.html](http://www.hydrobg.cz/ceniky_hydro_bg_cz.html).
27. **Aviation Partners Boeing.** Aviation Partners Boeing. *Products Program List Prices* . [Online] Aviation Partners Boeing, 2018. [http://www.aviationpartnersboeing.com/products\\_list\\_prices.php](http://www.aviationpartnersboeing.com/products_list_prices.php).
28. **Siu, Jasmine.** South China Morning Post. *Hong Kong Airport Authority fined HK\$120,000 for air bridge collapse that ripped off Cathay Pacific plane door*. [Online]

- South China Morning Post Publishers Ltd., 2017. <http://www.scmp.com/news/hong-kong/law-crime/article/2089203/hong-kong-airport-authority-fined-hk120000-air-bridge>.
29. **Prendergast, Padraig.** newstalk. *Airplane door ripped off by footbridge at Hong Kong airport.* [Online] NEWSTALK LTD., 2013. <https://www.newstalk.com/Airplane-door-ripped-off-by-footbridge-at-Hong-Kong-airport>.
30. **Čevela, Miroslav.** Parkovací senzory a tažné zařízení. *Ceník parkovacích senzorů s montáží.* [Online] Miroslav Čevela – Telcar, 2018. <https://telcar.cz/cenik-parkovaci-senzoru/>.
31. **Martin, HOFFMANN.** *SMĚRNICE DOPRAVNÍ ŘÁD LETIŠTĚ PRAHA RUZYNĚ.* Praha : Letiště Praha, a. s., 2017.
32. **Vandel, Bob.** *Equipment Damage and Human Injury on the Apron. Is it a cost of doing business?* s.l. : Flight Safety Foundation, 2004.
33. **Aleksandra Nešić, Olja Čokorilo, Sanja Steiner.** MODELING THE COSTS OF THE BIRD STRIKES PREVENTION. Zagreb : University of Belgrade.
34. **Alan J. Stolzer, Carl D. Halford, John J. Goglia, Sidney Dekker, Dr R Key Dismukes, Captain Daniel E Maurino.** *Implementing Safety Management Systems in Aviation.* s.l. : Taylor and Francis, 2011. ISBN 9781409401667.
35. **SKYbrary.** SKYbrary. *Safety Planning.* [Online] SKYbrary, 4. August 2017. [http://www.skybrary.aero/index.php/Safety\\_Planning](http://www.skybrary.aero/index.php/Safety_Planning).
36. **Safety Management International Collaboration Group.** *Measuring Safety Performance Guidelines for Service Providers.* s.l. : SM ICG, 2013.
37. **Zeni, Rick.** NYU . *Financial Analysis for Airlines.* [Online] NYU - New York University Leonard N Stern School of Business, 3. Marec 2014. <https://sites.google.com/a/nyu.edu/rickzenirmvideos/system/app/pages/recentChanges>.
38. **AIR FLEET Private Client Aviation Solutions.** AIR FLEET. *CORPORATE AND PRIVATE AVIATION - COSTS.* [Online] AIR FLEET OPERATIONS LIMITED, 2017. <http://www.airfleetops.com/aviation/costs/index.php>.
39. **SKYbrary.** SKYbrary. *Voluntary Occurrence Reporting.* [Online] SKYbrary. [https://www.skybrary.aero/index.php/Voluntary\\_Occurrence\\_Reporting](https://www.skybrary.aero/index.php/Voluntary_Occurrence_Reporting).
40. **Letiště Praha.** Letiště Praha. *Vybraná školení.* [Online] © Letiště Praha, 2018. <https://www.skoleni-lp.cz/cs>.
41. **Eekeren, J.N.M. van.** *Estimated Cost – Benefit analysis of runway severity reduction.* s.l. : Safe-Runway GmbH, 2016.