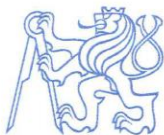


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ

Veronika Červená
ANALÝZA NÁKLADŮ A PŘÍNOSŮ PRO LETECKOU
BEZPEČNOST

Bakalářská práce

2015



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní
d ě k a n

Konviktská 20, 110 00 Praha 1

K621..... **Ústav letecké dopravy**

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Veronika Červená

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – LED – Letecká doprava

Název tématu (česky): **Analýza nákladů a přínosů pro leteckou bezpečnost**

Název tématu (anglicky): Assessment of Cost-Benefit Analysis in Aviation Safety

Zásady pro vypracování

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

- Úvod
- CBA (cost-benefit analýza) obecný úvod a východiska
- Význam CBA pro vyčíslení nákladů a přínosů pro leteckou bezpečnost - zavádění systémů řízení bezpečnosti
- Konkrétní případové studie
- Shrnutí poznatků a možnosti jejich využití
- Závěr

- Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího bakalářské práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Patrik Sieber; Analýza nákladů a přínosů - metodická příručka
Zuozheng Wang , Christian Hofer, Martin E. Dresner;
Financial condition, safety investment and accident propensity in the US airline industry
Terry L. von Thaden; Developing and Measuring A Robust Safety Culture

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Peter Vittek

Datum zadání bakalářské práce:

24. října 2014

(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajících ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce:

24. srpna 2015

- a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývajících ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývajících z doporučeného časového plánu studia



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



prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.



Veronika Červená
jméno a podpis studenta

V Praze dne 24. října 2014

Podakovanie

Na tomto mieste by som sa chcela poďakovať vedúcemu mojej bakalárskej práce Ing. Petrovi Vittkovi za odborné vedenie konzultačných hodín, poskytnuté cenné informácie a Ing. Andrejovi Lališovi za jeho hodnotné rady a 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 bakalársku 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

podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

ANALÝZA NÁKLADŮ A PŘÍNOSŮ PRO LETECKOU BEZPEČNOST

bakalářská práce

srpen 2015

Veronika Červená

Abstrakt

Cieľom bakalárskej práce je poskytnúť teoretický prehľad Cost-Benefit analýzy a nástroja návratnosti investície – ROI (Return on Investment) a ich predpoklad využitia v oblasti leteckej bezpečnosti. Podstatnú časť práce predstavuje význam zavedenia SMS (Safety Management System) a dodržiavania jeho bezpečnostnej kultúry v rámci leteckých spoločností. Za účelom poukázať na efektívnosť implementácie bezpečnostných opatrení do prevádzky, práca obsahuje konkrétne príklady kvantifikácie nákladov, benefitov a vyčíslenie návratnosti investície.

Klíúčové slová:

cost-benefit analýza, návratnosť investície, Safety Management System, bezpečnostná kultúra

CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE

Faculty of Transportation Sciences

ASSESSMENT OF COST-BENEFIT ANALYSIS IN AVIATION SAFETY

Bachelor's thesis

August 2015

Veronika Červená

Abstract

The objective of Bachelor's thesis is to provide a theoretical overview of the Cost-Benefit analysis and the Return on Investment tool and their assumption of application in aviation safety. A significant part is about the importance of establishing of SMS (Safety Management System) and its Safety Culture within airlines. The thesis includes concrete examples of Cost-Benefit assessment and the quantification of Return on Investment of established safety interventions in order to demonstrate the effectiveness of their implementation into the operation.

Key words:

cost-benefit analysis, return on investment, Safety Management System, safety culture

OBSAH

OBSAH	6
ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK	9
ÚVOD.....	11
1 VÝVOJ BEZPEČNOSTI LETECKEJ DOPRAVY.....	12
1.1 Ekonomika a bezpečnosť.....	13
2 RETURN ON INVESTMENT (ROI).....	14
2.1 Význam SMS pre ROI.....	14
2.2 Využitie ROI.....	15
3 COST-BENEFIT ANALÝZA (CBA).....	17
3.1 Úvod	17
3.1.1 Cieľ investičných projektov	17
3.1.2 Porovnanie ROI a CBA	17
3.2 Cost-Benefit analýza a Safety	18
3.3 Metodický postup CBA podľa casa.....	18
3.3.1 Cieľová skupina	19
3.3.2 Štruktúra metodického postupu.....	19
3.3.3 Kľúčové rozhodnutia	19
3.3.3.1 Finančná a ekonomická analýza	19
3.3.4 Princípy Cost-benefit analýzy.....	20
3.3.4.1 Identifikácia projektu	20
3.3.4.2 Analýza variantov.....	20
3.3.4.3 Úloha Value Management.....	20
3.3.4.4 Hodnotenie nákladov a výnosov.....	21
3.3.4.5 Koncept súčasných hodnôt a diskontovania.....	23
3.3.4.6 Kritéria rozhodnutia	24
3.3.4.7 Využitie tabuľkového programu.....	26
3.3.5 Konceptia priebehu tvorby CBA.....	26
3.3.6 Východiská CBA pre uplatnenie v bezpečnosti	29

4	SAFETY MANAGEMENT SYSTEM AKO NÁSTROJ RIADENIA BEZPEČNOSTI	
	30	
4.1	Podstata Safety Management Systému	30
4.2	Bezpečnostné stratégie SMS	30
4.3	proaktívne indikátory	31
4.4	Korelácia jednotlivých segmentov Safety Management Systému	31
4.4.1	Safety motivácia a Safety správanie	32
4.4.2	Vnímanie SMS postupov.....	33
4.4.3	Morálne vedenie	33
4.4.4	Samo-účinnosť.....	33
4.5	Bezpečnostná kultúra (Safety Culture) SMS	34
4.5.1	Úvod	34
4.5.2	Tvorba kvalitnej pozitívnej bezpečnostnej kultúry	36
4.5.3	Proaktívna činnosť v rámci SMS	37
4.5.3.1	Hlásenie.....	37
4.5.3.2	Safety auditý	39
4.5.4	Bezpečnostné projekty vedené ICAO.....	41
5	PRÍPADOVÉ ŠTÚDIE.....	43
5.1	príklady Safety Investícií a vyčíslenie ich roi.....	43
5.1.1	Odporúčania	46
5.2	ukážka vyčíslenia nákladov a výnosov bezpečnosti lietadla typu A320	47
5.2.1	Cost-benefit analýza	48
5.2.1.1	Priame náklady (DSC – Direct Safety Costs)	50
5.2.1.2	Nepriame náklady (ISC – Indirect Safety Costs)	51
5.2.2	Posúdenie situácie a východiská.....	53
5.2.3	Vhodnosť zavádzania SMS pre spoločnosti rôznej veľkosti.....	54
5.3	Modelový príklad	56
6	ZHRNUTIE POZNATKOV A MOŽNOSTI ICH VYUŽITIA.....	58
	ZÁVER.....	60

POUŽITÉ ZDROJE	61
ZOZNAM OBRÁZKOV A TABULIEK.....	65

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

ACARS - Aircraft Communications Addressing & Reporting Systems

ACMS - Aircraft Condition Monitoring Systems

ACP - Airspace Change Proposal

ASSET - Airline Safety Systems Evaluation and Training

ATC – Air Traffic Control

ATM – Air Traffic Management

BCR – Benefit Cost Ratio

CASA - Civil Aviation Safety Authority

CASR - Center for Aviation Safety Research

CBA – Cost-Benefit Analysis

DCF – Discounted Cash Flow

DSC - Direct Safety Costs

EASA – European Aviation Safety Agency

ENPV - ekonomická čistá súčasná hodnota

ERR - ekonomické vnútorné výnosové percento

FAA – Federal Aviation Administration

FDM - Flight Data Monitoring

FMS – Flight Management System

FNPV - finančná čistá súčasná hodnota

FRMS - Fatigue Risk Management System

FRR - finančné vnútorné výnosové percento

GAIN - Global Aviation Information Network

ICAO – International Civil Aviation Organization

IRR - vnútorné výnosové percento

ISC - Indirect Safety Costs

LF – Load Factor

MRO - Maintenance, Repair, and Overhaul

NPV – čistá súčasná hodnota

NPV/I – index rentability

OAR - Office of Airspace Regulation

OSHA – Occupational Safety & Health Administration

PBP – doba návratnosti

PV – súčasná hodnota

ROI – návratnosť investície

SARPs - Standards and Recommended Practices

SMS – Safety Management System

USOAP - Universal Safety Oversight Audit Programme

VM – Value Management

VSL – štatistická hodnota života

ÚVOD

História letectva je históriou zlepšujúcej sa bezpečnosti. Tak, ako všetko má svoj priebeh vývinu, aj letecká doprava sa vyvíja a má snahu už od svojich počiatkov zaznamenávať pokroky. Súčasný stav kvality a úrovne leteckej dopravy je výsledkom nepretržitého pracovania na nedostatkoch a zdokonaľovania nedokonalého.

Ekonomika a safety si rozhodne majú čo povedať. Ak sú finančné prostriedky smerované na podporu bezpečnosti, jej kvalita vzrastie, a to zase prinesie dlhodobé ekonomické benefity. To je základná myšlienka, od ktorej sa odvíja aj celý koncept tejto bakalárskej práce, kde sa pojednáva o štandardných ekonomických nástrojoch s predpokladom ich využitia aj v safety.

Jedným z nástrojov ekonomického hodnotenia je cost-benefit analýza, ktorá posudzuje všetky kvalitatívne a kvantitatívne dopady, teda náklady a výnosy spojené s plánovaným investičným projektom. Ďalší nástroj, ktorý je obsiahnutý v tejto práci, sa nazýva ROI (Return on Investment) a popisuje možnosť vyčíslenia výnosov z investície zo zavedených bezpečnostných zákrokov.

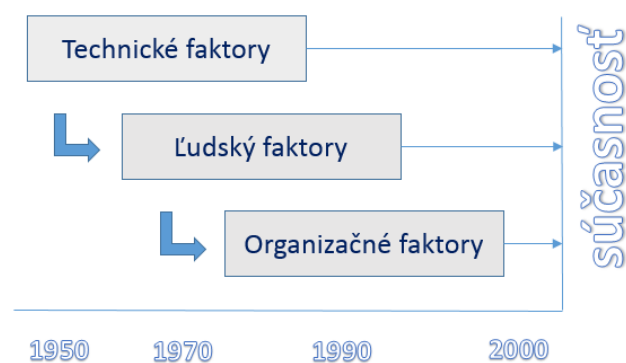
V neposlednom rade je cieľom práce taktiež priblížiť problematiku systému riadenia bezpečnosti, ktorého úloha spočíva predovšetkým v predchádzaní leteckých nehôd a incidentov, chránení životov cestujúcich na základe proaktívneho prístupu všetkých zamestnancov.

1 VÝVOJ BEZPEČNOSTI LETECKEJ DOPRAVY

Letectvo a bezpečnosť leteckej dopravy má za sebou historicky pomerne krátky, ale intenzívny a rapídny vývoj. Snahou vždy bolo minimalizovať nebezpečenstvo, výskyt nehôd a zvyšovať nároky na bezpečnosť pri preprave cestujúcich.

Vývoj bezpečnosti zobrazený na Obrázku 1 bol do sedemdesiatych rokov zameraný na technické nedostatky, kde snahou bolo zdokonaľovanie týchto technických faktorov na základne zistených informácií pri vyšetrovaní nehody. Taktiež sa kládol dôraz na dohľadanie dodržiavania leteckých predpisov. V nasledujúcej ére, trvajúcej do 90. rokov, sa nehodovosť výrazne znížila vďaka technickému pokroku a zlepšeným bezpečnostným predpisom. Stále však dochádzalo k nehodám zapríčinených ľudským zlyhaním, preto sa vývoj bezpečnosti letovej prevádzky orientoval na problém ľudského faktoru. Od 90. rokov sa vývojová éra označuje ako organizačná, pretože sa k bezpečnosti pristupuje z hľadiska organizačných faktorov. Kvalita a úspešnosť bezpečnostnej kultúry leteckej spoločnosti, ktorá vplýva na bezpečnostné riziká, spočíva v prístupe managementu firmy. Tento organizovaný prístup pre systematické zlepšovanie bezpečnosti sa nazýva Safety Management System (SMS), ktorý je založený na vedení zo strany Medzinárodnej organizácie pre civilné letectvo (ICAO). Snahou je dosahovať benefity a kvantifikovať Návratnosť investície (ROI) zo zavedeného bezpečnostného programu.

Výskumné centrum pre leteckú bezpečnosť - CASR, ktoré bolo spustené na Saint Louis University vďaka financovaniu FAA, podporuje proaktívny prístup riadenia bezpečnosti a zameriava sa aj na výskum obchodných výnosov plynúcich z bezpečnostných programov ako je Safety Management System.



Obrázok 1 - Historický vývoj bezpečnosti

Zdroj: *Safety Management Manual Third Edition, upravené*

1.1 EKONOMIKA A BEZPEČNOSŤ

Medzi ekonomikou a bezpečnosťou je neustála prepojenosť, ktorej význam je dôležitý pri rozhodovaní pri investovaní do bezpečnosti v ktorejkoľvek leteckej spoločnosti či organizácii. Letecké nehody majú za následok nie len obrovské finančné straty spoločnosti, ale predovšetkým aj straty na ľudských životoch.

Je dôležité uvedomenie si, že náklady na prevenciu leteckých nehôd sú častokrát omnoho menšie ako náklady spojené s nehodou. Zostáva však naďalej zložitá úloha, ako vyvážené argumentovať a presvedčiť kompetentných vedúcich o význame investícií do bezpečnosti.

„Ekonomika je to, čo skutočne poháňa konečné rozhodnutia“. [9] Je to veda o hospodárení subjektov a prerozdelení ich finančných zdrojov v rámci organizácie či spoločnosti. 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 potencionálne výnosy investované náklady do bezpečnostného programu?

Užitočný nástroj, ktorý slúži mnohým leteckým spoločnostiam pri rozhodovacom procese je cost-benefit analýza. Týmto prostriedkom je spoločnosť schopná vypočítať aktuálne a predpokladané náklady a porovnať ich s potenciálnymi výnosmi plynúcich z daného rozhodnutia. Účelná CBA je vtedy, ak sa do úvahy berú krátkodobé aj dlhodobé náklady a výnosy, pretože je možné zistiť, či získané benefity vyvážia investované náklady. Tento nástroj využíva FAA, tak ako aj americké letecké spoločnosti.

Medzinárodná organizácia pre civilné letectvo očakáva, že FAA dosiahne dodržiavanie SMS zo strany všetkých certifikovaných prevádzkovateľov leteckej dopravy, letísk a údržbových staníc.

CASR vyvinulo model, ktorý je založený na koncepte redukovania a zamedzenia obrovských nákladov spojených s leteckými nehodami zavádzaním systému riadenia bezpečnosti. Tieto znížené alebo ušetrené náklady je potom možné vnímať ako čistý zisk, ktorý sa použije vo výpočte návratnosti investície.

2 RETURN ON INVESTMENT (ROI)

Návratnosť investície je kľúčovým ukazovateľom pre investorov a vyjadruje čistý zisk alebo čistú stratu vypočítanú vzhľadom k počiatočnej investícii. Výsledok v percentuálnom vyjadrení, ktorý je vyšší ako 100% udáva zisk a naopak. To znamená, že výsledné číslo bude buď kladné alebo záporné, pričom záporná hodnota nám hovorí, aká veľká je strata z investície a kladná hodnota predstavuje zisk z investície.

Výpočet návratnosti investície:

$$\text{ROI} = ((\text{čistý zisk} - \text{počiatočná investícia}) / \text{počiatočná investícia}) * 100 \%$$

Pod pojmom čistý zisk sa rozumejú priame úspory, zisk alebo vynaložené náklady na udalosť, ktorá sa nemusela stať.

Počiatočná investícia – sú náklady, ktoré sa vopred stanovia na zavedenie projektu.

Bezpečnosť a ziskovosť leteckej spoločnosti sú navzájom prepojené. Môže sa to napríklad výrazne odzrkadľovať na celkovom vnímaní a úbytku cestujúcich s daným leteckým dopravcom po leteckej nehode.

Väčšine leteckých nehôd sa mohlo predísť vďaka bezpečnostným zákrokom, ako sú napríklad inštalácia prídavných bezpečnostných mechanizmov, zavedenie nových predpisov, viac pilotných výcvikov a školení, precíznejšie sledovanie zamestnancov ich okolia a hlásenie všetkých nedostatkov. Preto sa zavádza ROI, ktorý sa dokáže priblížiť k presnejšiemu kvantifikovaniu bezpečnosti práve vďaka vyčísleniu návratnosti z investovaných nákladov do bezpečnostných opatrení.

2.1 VÝZNAM SMS PRE ROI

Safety Management System ako nástroj riadenia bezpečnosti fungujúci v rámci leteckých spoločností analyzuje kľúčové výkonnostné ukazovatele, identifikuje nebezpečenstvo na to, aby spoločnosť vedela efektívne zavádzať bezpečnostné opatrenia a merať ich výsledný vplyv na bezpečnosť.

S SMS nástrojom je možné zistiť, koľkokrát nastal taký problém, ktorý mohol narušiť letovú spôsobilosť a bezpečnosť prevádzky.

2.2 VYUŽITIE ROI

Nasledujúce riadky sú venované problematike, kde a ako napríklad merať bezpečnosť a návratnosť investície zo zavedených bezpečnostných postupov.

Nasledujúci príklad z praxe podľa štúdie [7], poukazuje na to, ako jedna americká organizácia pre údržbu, opravy a generálne opravy lietadiel priznáva skutočnosť, že únava človeka je pre spoločnosť bezpečnostným rizikom. Organizácia spustila program, kde začala zhromažďovať údaje o ľudskej únave a jej negatívnom prispievaní k nehodám alebo incidentom.

V januári 2011 vznikol výcvik na únavové protopatrenia ako bezpečnostná intervencia pre celý personál z oddelenia údržby a riadenia. Projekt trval do januára 2012 a vznikol v spolupráci s FAA-Industry Maintenance Fatigue Workgroup. Skladal sa z 90 minútového interaktívneho školenia s testovaním, ktorý vďaka podpore FAA bol na vyžiadanie dostupný zdarma. Pre konečné vyhodnotenie bolo potrebné určiť odhadované investície a odhadované výnosy plynúce z výcviku.

Určenie návratnosti investície sa koná prostredníctvom nástroja ROI calculator¹ ešte pred samotným uskutočnením programu a je založený len na základe predpovedaných hodnôt nákladov a výnosov, preto pravdepodobnosť úspechu nie je nikdy stopercentná. Vo výpočte sa operuje s hodnotou čistého výnosu.

ODHADOVANÉ INVESTIČNÉ NÁKLADY

Sú to náklady firmy na zavedenie spomínaného výcviku. Ide o výdaje na nákup rôzneho vybavenia, hardvéru a ďalších nákladov. Pre lepší odhad týchto nákladov je vhodné si odpovedať na pár otázok týkajúcich sa priebehu výcviku. Sú to napríklad otázky typu: Koľko zamestnancov sa bude školiť? Ako dlho trvá jedno školenie? Bude potrebné kupovať špeciálny hardvér? Ako sa budú odpisovať náklady na hardvér? Bude nutné zabezpečiť špeciálne školiace vybavenie? Príde spoločnosť počas prebiehajúcich výcvikov o oportunitné náklady?

Náklady závisia aj od toho, či výcvik zamestnanci vykonávajú počas pracovnej doby alebo mimo ich pracovnej doby, kedy ide o stratu ich produkcie. Ich predpokladaná výška bola stanovená na hodnotu \$ 204 500.

¹ ROI calculator – je software na výpočet návratnosti investície na základe vstupných údajov o čistom zisku a o investičných nákladoch. Nástroj vyvinula firma Booze Allen Hamilton Consulting. [7]

ODHADOVANÉ VÝNOSY

Pre dôkladnejšie posúdenie benefitov z tohto výcviku je taktiež vhodné využiť pomocné otázky: Aké bezpečnostné incidenty budú ovplyvnené touto intervenciou? Koľko incidentov sa vyskytuje v súčasnosti? Koľko incidentov sa odhaduje, že sa pomocou tejto intervencie vyrieši? Aké kľúčové výkonnostné ukazovatele budú ovplyvnené touto intervenciou? Aký je súčasný výkonnostný stav pre dané kľúčové výkonnostné ukazovatele a aký je cieľový stav? Ako sa zlepší efektívnosť zamestnancov po tomto výcviku? Ako sa budú merať zmeny budúceho výkonnostného stavu?

Organizácia, ktorá výcvik zaviedla očakáva, že tréning zníži škodné udalosti týkajúce sa lietadiel a zranení o 10%. Podľa správy z roku 2011 z OSHA to bolo celkom 89 udalostí poškodenia lietadla, kde 10% z toho je 9 udalostí, pričom každá predstavovala priemerné náklady vo výške \$ 105 000 a 189 zranení, z toho 10% je 19 udalostí s priemernými nákladmi na jednu udalosť vo výške \$ 6 307. Spolu tieto odhadované výnosy dávajú sumu \$ 1 053 702,3.

Výpočtami sa zistilo, že pravdepodobnosť úspešného výcviku, ktorý prinesie návratnosť investície je 80%. Za obdobie šiestich kvartálov je návratnosť investície 312%, čo je pomerne vysoké číslo. Je to spôsobené aj tým, že organizácia mala tento tréning sprístupnený zadarmo na stránkach FAA. Výsledky ukázali aj to, že návratnosť investovaného času zamestnancov zapojených do projektu by nastala už v prvom štvrtroku.

USKUTOČNENÉ VÝKONNOSTNÉ ZLEPŠENIA V OBDOBÍ 2010 – 2011

V priebehu jedného roka, počas ktorého prebiehal výcvik zamestnancov, sa zaznamenal úbytok nákladov na škody lietadiel o takmer 30% a úbytok zníženia nákladov na zranenia pri incidentoch o 15%. To v prepočte predstavuje \$3 040 000 a \$ 183 534 ušetrených výdajov.

Autori projektu spolupracovali s niekoľkými leteckými spoločnosťami, výrobcami a s MRO na projekte únavového výcviku (Fatigue Training), pričom u všetkých spoločností boli výsledky ROI nad 100%. Znamená to, že projekt bol nielen finančne efektívny ale aj pozitívny v zmysle motivácie personálu MRO a leteckých spoločností, ktorí majú záujem učiť seba a ostatných zamestnancov využívať ROI nástroj.

3 COST-BENEFIT ANALÝZA (CBA)

3.1 ÚVOD

Analýza nákladov a výnosov je komplexná metóda ekonomického hodnotenia, ktorá slúži ako pomôcka pri finančnom rozhodovaní v rôznych projektoch z oblasti verejného sektoru. Účelom cost-benefit analýzy je zhodnotiť, v akom rozsahu vzniknú pozitívne alebo negatívne dopady na základe realizovaných opatrení. Pomer nákladov a benefitov sa stáva ukazovateľom efektu, aký priniesli náklady.

3.1.1 Cieľ investičných projektov

Cost-benefit analýza sa väčšinou využíva v oblasti verejnej infraštruktúry, ktorej zmyslom nie je maximalizácia zisku, čiže čistý peňažný tok investora, ale zvýšenie úžitku všetkým ostatným subjektom, ktorých sa realizácia projektu akokoľvek týka. Cieľom projektov sa stáva dosiahnutie efektívnosti po finančnej aj nehmotnej stránke. Túto širokú škálu vzniknutých efektov je nutné následne číselne vyhodnotiť resp. finančne vyjadriť, aby bolo možné porovnať pozitíva a negatíva plynúce z projektu. 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. Ak sa jedná o viacero projektov, tak vypočítané ukazovatele ukážu, ktorý projekt je výhodnejší pred iným.

3.1.2 Porovnanie ROI a CBA

Návratnosť investícií je nástroj pre vyčíslenie hmotných finančných ziskov, ktoré sú očakávané ako výsledok zavedeného projektu. Cost-benefit analýza je na rozdiel od ROI komplexnejší nástroj, ktorý zahŕňa nie len materiálne náklady a benefity, ale aj nehmotné, ťažko zmerateľné tzv. „soft cost and benefits“.

3.2 COST-BENEFIT ANALÝZA A SAFETY

S enormným nárastom prevádzky leteckej dopravy sa stále zvyšujú nároky na jej bezpečnosť a spoľahlivosť. Preto je nevyhnutné, aby bolo zaistené kvalitné vyhľadávanie a riadenie bezpečnostných rizík, čo zabezpečuje Safety Management System a SMS projekty. Tie si osvojujú mnohé organizácie a spoločnosti leteckej dopravy, napríklad EASA, orgány civilného letectva, letiská, letecké spoločnosti, výrobcovia a služby údržby lietadiel, ATC. Ich cieľ je prichádzať s novým prístupom, ktorý umožňuje maximálne zvýšiť bezpečnosť aj s limitujúcimi finančnými prostriedkami; porozumieť, ako riadiť a ovplyvniť riziko pomocou bezpečnostných opatrení, uprednostniť investície do bezpečnosti a opodstatniť náklady s tým spojené.

CBA je v leteckom odvetví pomerne novo využívaným nástrojom. V rámci projektu sa prijímajú rozhodnutia v oblasti bezpečnostných záležitostí tak, aby dôsledky ovplyvňujúce bezpečnosť boli vnímané zo strany tvorcov stratégie aj zo strany priemyslu. Pre manažérov a tvorcov strategických regulatívnych opatrení je prvoradá bezpečnosť s požiadavkou na cenovú dostupnosť, zatiaľ čo pre priemysel je dôležitejšia cenová dostupnosť s požiadavkou na bezpečnosť.

3.3 METODICKÝ POSTUP CBA PODĽA CASA

Analýzu nákladov a výnosov ako nástroj ekonomického hodnotenia investičných návrhov a ACP využíva bezpečnostný úrad pre civilné letectvo austrálskej vlády – CASA v spolupráci s úradom pre reguláciu vzdušného priestoru – OAR, aby zaistili efektívne pridelovanie finančných zdrojov. Celá koncepcia CBA je navrhovaná ako návod pre analytikov zainteresovaných strán (stakeholders), ktorá by mala poskytnúť jednotný prístup k ekonomickému hodnoteniu ACPs. Použitie tejto metódy by malo priniesť väčšiu účinnosť a kompaktnosť v analýze projektov súvisiacich s Australian airspace architecture². Metodika je určená predovšetkým pre posúdenie nákladov a prínosov vzdušného priestoru, dá sa ale aplikovať aj v rámci iných investičných návrhov.

² Australian airspace architecture – štruktúra austrálskeho vzdušného priestoru

3.3.1 Cieľová skupina

CBA je jedným zo vstupných prvkov pri procese rozhodovania v oblasti investícií, preto je nutné, aby s touto metódou boli oboznámení predovšetkým všetci relevantní zamestnanci: navrhovatelia ACPs, riadiaci pracovníci, analytici a tvorcovia firemnej politiky.

3.3.2 Štruktúra metodického postupu

- kľúčové rozhodnutia
- princípy CBA - prehľad vykonávania CBA a predkladanie problémových tém na zváženie pri vykonávaní konkrétnych ohodnotení
- CBA Checklist – zoznam otázok dotvárajúcich vstupnú prípravu CBA
- jednotlivé kroky CBA

3.3.3 Kľúčové rozhodnutia

3.3.3.1 Finančná a ekonomická analýza

Finančná analýza – tvorí časť cost-benefit analýzy, ktorej úlohou je určiť finančné zdravie a finančné postavenie spoločnosti. Hlavným cieľom je výpočet finančných indikátorov finančnej výkonnosti celého projektu, medzi ktoré patrí Finančná čistá súčasná hodnota (FNPV) a Finančné vnútorné výnosové percento (FRR).

Predpoklady finančnej analýzy:

- Do analýzy sa zahrňujú iba peňažné príjmy a výdaje. Takže finančné náklady alebo výnosy, ktoré nie sú prepojené s tokmi finančných zdrojov (napr. odpisy) by sa do finančnej analýzy zahŕňať nemusia.
- Analýza by mala zahŕňať len peňažné príjmy a výdaje, ktoré vznikli v súvislosti s projektom, teda prírastkové peňažné toky.
- Pri výpočte súčasnej hodnoty peňažných príjmov a výdavkov by sa mala použiť diskontná sadzba na úpravu tokov, ktoré vznikajú v rôznych časových obdobiach.

Ekonomická analýza – sleduje určitý ekonomický celok a komplexný príspevok projektu k verejnému prospechu. Predmetom skúmania nie sú len finančné ukazovatele, ale aj nefinančné. Hlavné indikátory pri hodnotení sú Ekonomická čistá súčasná hodnota (ENPV) a Ekonomické vnútorné výnosové percento (ERR).

Obe analýzy sú základom pre dosiahnutie kľúčových informácií, ktoré tvoria podklad pre ďalšie rozhodovanie.

3.3.4 Princípy Cost-benefit analýzy

Analýza nákladov a výnosov využívaná ako nástroj ekonomického hodnotenia investičných návrhov, regulačných úprav a strategických zmien, identifikuje a vyčísluje náklady a výnosy. Určuje sa diskontná sadzba budúcich nákladov a výnosov na základe súčasných cien, čo umožní vyčísliť ekonomickú hodnotu projektov.

3.3.4.1 Identifikácia projektu

Predstavuje prvotnú fázu CBA a skladá sa z:

- definovania problému
- objasnenia kľúčových záležitostí
- určenia špecifických cieľov
- diskutovania so zainteresovanými stranami
- stanovenia rozsahu projektu z hľadiska vzťahu k inými projektom, načasovania, vývoja a odhadovaných nákladov

3.3.4.2 Analýza variantov

Variant „nerobiť nič“ (angl. Base Case alebo „do nothing“) - predstavuje tzv. základný stav (súčasnú situáciu) alebo popis budúceho stavu v porovnaní so súčasným bez žiadnych ďalších návrhov na investičné výdavky. Tento variant znamená jednoducho zachovanie súčasnej situácie spoločnosti a jej prirodzený vývoj bez investovania. Je dôležitý z hľadiska porovnania so situáciou spoločnosti po uskutočnenom projekte.

Variant „urobiť minimum“ (angl. „do minimum“) – je stav situácie, kedy je nutné už vykonať úpravy a zlepšenia, ktoré zahŕňajú minimálne investičné náklady

Variant „niečo urobiť“ (angl. „do something“) – v tomto prípade sa jedná o návrh celkového riešenia pre dosiahnutie stanovených cieľov projektu, kde investičné náklady sú vysoké.

3.3.4.3 Úloha Value Management

Value Management (VM) – je nástroj využívaný na zvýšenie efektívnosti CBA. Zabezpečuje rovnováhu medzi potrebami („wants & needs“) zainteresovaných strán a medzi zdrojmi, ktoré tieto potreby umožnia zaistiť.

Pri vstupe do prípravy CBA, VM obvykle zahŕňa oficiálne stretnutia so zainteresovanými stranami, vrátane technických odborníkov, kde sa rozoberajú otázky rizika a neistoty. Výstupy obsahujú informácie o tom, aké výnosy sú najlepšie ohodnotené.

3.3.4.4 Hodnotenie nákladov a výnosov

Náklady a výnosy sa rozdeľujú na niekoľko podskupín, ktoré sú vysvetlené v nasledujúcich riadkoch:

KVANTITATÍVNE A KVALITATÍVNE NÁKLADY A VÝNOSY

Kvantitatívne náklady – náklady vynaložené na vývoj počas plánovania projektu (testovanie, výskum, technológie, vybavenie,...), ale aj počas prevádzkovaného obdobia, ktorými sú napr. : investičné náklady, náklady na riadenie projektu, na vyradenie z prevádzky, stavebné náklady, renovovacie náklady, náklady na materiál, služby, nástroje, náklady na opravu a údržbu, režijné náklady (administratíva, školenia personálu), náklady na zavedenie nových školiacich postupov, náklady spôsobené nehodami a i.

Kvantitatívne výnosy – dajú sa vyjadriť ekonomickým spôsobom, teda priradením monetárnej hodnoty. Sú to predovšetkým ušetrené náklady.

Kvalitatívne náklady a výnosy – aj keď ekonomicky sa vyjadrujú zložito, mali by však byť všetky identifikované a opísané v správe CBA kvôli ich dôležitosti pri rozhodovaní.

HODNOTENIE CIEN ZDROJOV

Snahou cost-benefit analýzy je odmerať hodnotu všetkých nákladov a výnosov, ktoré sú očakávaným výsledkom projektu.

V ekonomickom hodnotení sú všetky vstupy do analýzy ako napr. palivo, čas, údržba oceňované z hľadiska cien zdrojov.

UTOPENÉ NÁKLADY A NÁKLADY ALTERNATÍVNYCH PRÍLEŽITOSTÍ

Utopené náklady: sú náklady, ktoré boli už vynaložené a nie je možné ich žiadnym spôsobom obnoviť. Pri rozhodovaní by nemali byť brané do úvahy, spoločnosť ich nesie nehľadiac na akúkoľvek možnosť rozhodnutia.

Náklady alternatívnych príležitostí: predstavujú hodnotu najlepšieho alternatívneho využitia finančného zdroja, teda hodnotu nákladov obetovanej príležitosti. Náklady alternatívnych príležitostí sa vo finančnej analýze rovnajú hodnote tržnej ceny. V ekonomickej analýze sa tieto náklady rovnajú hodnote minimálnej návratnosti pri najlepšom alternatívnom využití služieb či medziproduktov alebo náklady rovnajúce sa užitočnej hodnote finálnych produktov, ktoré sú merané metódou „ochota platiť“.

EXTERNALITY

Predstavujú vzniknuté straty alebo prínos ako dôsledok určitej ekonomickej činnosti. Príkladom externých nákladov môže byť znečistenie ovzdušia, hlukové zaťaženie, skleníkový efekt.

V mnohých prípadoch je odhad na náklady hluku alebo znečistenia vzduchu braný ako norma, ktorá sa použije pri hodnotení na základe stanovených jednotiek za vzlet a pristátie podľa typu lietadla.

ŠTATISTICKÁ HODNOTA ŽIVOTA – VSL

Letecké nehody so sebou prinášajú veľký záber negatívnych dopadov na ľudí a spoločnosti. S obeťami nehôd sú spojené tzv. ľudské náklady, medzi ktoré na jednej strane zaraďujeme bolesť, žiaľ a trápenie pozostalých príbuzných a na druhej strane je možné ľudské náklady ponímať ekonomicky, čiže ide o stratu výkonu, produkcie zdravého človeka, ktorá je spôsobená jeho zranením. V prípade úmrtia sú náklady markantnejšie. Dochádza k strate potenciálneho pracovného výkonu človeka. Strata týchto výstupov kvôli zraneniam je založená na odhadoch súčasnej hodnoty očakávaných zárobkových strát.

Medzi ďalšie vynaložené náklady po leteckej nehode patria materiálne poškodenie konštrukcie lietadla a jeho vybavenia, náklady na políciu, hasičov, poistenie, súdne poplatky a náklady spojené s vyšetrovacím procesom.

Štatistickú hodnotu života je pri rozhodovaní o investičných zámeroch potrebné stanoviť, pretože faktom je, že ak investičné náklady do bezpečnosti nepresiahnu hodnotu zachránených životov (podľa štatistík), môžeme túto investíciu považovať za výhodnú. Existujú dva postupy, podľa ktorých sa určuje štatistická hodnota života. Prvý je prístup nazývaný „Human capital“, ktorý počíta straty budúcich zárobkov každého jednotlivca, teda trhovú hodnotu jeho práce. Priemer takejto VSL je možné získať zo štatistických údajov daného štátu. Druhý prístup zvaný „Willingness to pay“ odhaduje VSL pomocou skúmania s cieľom zistiť, koľko ľudí je ochotných zaplatiť za záchranu života človeka. Poznatky sa získavajú buď prostredníctvom prieskumov alebo pomocou analýzy o aktuálnom prírastku ľudí vďaka bezpečnosti. Odhady skutočnej hodnoty života sa rôznia, napríklad britský orgán Health and Safety Executive stanovuje VSL vo výške 1,6 mil. dolárov, naopak odhady amerických federálnych agentúr sa pohybujú medzi \$ 1,5 mil. a \$ 5,8 mil. a vo Švédsku je to \$ 3,2 mil.

ZOSTATKOVÁ HODNOTA

Je hodnota dlhodobého majetku na konci účtovného obdobia, ktorá vyjadruje jeho opotrebenie a zníženú cenu majetku. Opotrebenie je znižovanie úžitkovej hodnoty majetku, kde opotrebenie dlhodobého majetku vyjadrené v peňažných jednotkách sa nazýva odpis.

Zostatková hodnota sa používa pre výpočet finančného vnútorného výnosového percenta a dá sa vypočítať niekoľkými spôsobmi:

- a) Ak je majetok ďalej schopný prevádzky – podľa doby skutočnej ekonomickej životnosti majetku a podľa jeho obstarávacej ceny
- b) Ak majetok už nebude ďalej používaný – ako príjmy z likvidácie majetku a ako výdavky na likvidáciu majetku

NÁKLADY NA VYRADENIE Z PREVÁDZKY

Do hodnotenia nákladov v CBA je potrebné započítať aj náklady na vyradenie a likvidáciu nadbytočného zariadenia z prevádzkovej činnosti.

3.3.4.5 Koncept súčasných hodnôt a diskontovania

Finančná ziskovosť investície je pre investorov kľúčovým ukazovateľom. Jej hodnota sa zisťuje pomocou finančnej súčasnej hodnoty (FNPV) a miery finančnej návratnosti investície (FRR).

Ľudia preferujú prijímať benefity čo najskôr a náklady uhrádzať čo najneskôr, a preto sa aj hodnotenie a výpočet nákladov a výnosov zohľadňuje z hľadiska časového obdobia, v ktorom sa vyskytujú.

Štandardný prístup hodnotenia nákladov a výnosov v rôznych časových obdobiach je založený na skutočnosti, že dolár je dnes výhodnejší ako zajtra. Tento postup skracuje časové prúdenie nákladov a benefitov, ktoré je rovné množstvu peňazí v hodnote jedného roka. Toto množstvo sa nazýva súčasná hodnota (angl. Present Value – PV) budúcich nákladov a výnosov, ktorá sa vypočítava pomocou nasledujúcich vzťahov, známych ako metóda diskontovaných tokov (angl. Discounted Cash Flow - DCF). [12]

$$PV_{\text{náklady}} = \sum_{n=0}^N \frac{C_n}{(1+r)^n} \qquad PV_{\text{výnosy}} = \sum_{n=0}^N \frac{B_n}{(1+r)^n}$$

kde: $PV_{\text{náklady}}$ – súčasná hodnota nákladov, $PV_{\text{výnosy}}$ – súčasná hodnota výnosov, C_n – náklady v roku n , B_n – výnosy roku n , r – úroková miera, n – daný rok hodnotiaceho obdobia.

DISKONTNÁ SADZBA

Na to, aby bolo možné porovnávať náklady a výnosy prijaté a vynaložené v rôznych časových obdobiach sa používa diskontná sadzba, pomocou ktorej sa tieto náklady a benefity prevedú na súčasnú hodnotu.

3.3.4.6 Kritéria rozhodnutia

Ekonomická výhodnosť zavedenia projektu pre firmu a pre spoločnosť sa posudzuje na základe niekoľkých rozhodovacích kritérií, medzi ktoré sa zaraďuje:

ČISTÁ SÚČASNÁ HODNOTA – NPV

Ukazovateľ NPV je prioritným kritériom a hovorí o tom, koľko peňazí vyrobí daný projekt za určité obdobie, pričom tieto peniaze sa merajú v tzv. „súčasných“ peniazoch. NPV sa vypočíta ako rozdiel všetkých diskontovaných peňažných príjmov z investícií a kapitálových výdavkov za celkové obdobie N . Vyjadruje sa nasledujúcim vzťahom:

$$NPV = \sum_{n=0}^N \frac{B_n - C_n}{(1 + r)^n}$$

kde: B_n – výnosy v roku n , C_n – náklady v roku n , r – skutočná diskontná sadzba, n – daný rok hodnotiaceho obdobia, kde celkový počet rokov je N .

Užitočnosť projektu sa potom vyhodnotí podľa toho, či NPV je väčšie, menšie alebo rovné nule, ako je znázornené v Tabuľke 1. Ak je hodnota NPV väčšia ako nula, projekt je ziskový, čiže vygeneruje viac peňazí ako je suma na počiatočnej investícii. [12]

Tabuľka 1 - Rozhodovacie pravidlá podľa NPV, [12], upravené

VÝSLEDOK	VÝZNAM	REALIZÁCIA / ZAMIETNUTIE PROJEKTU
NPV > 0	Projekt by bol užitočný	Projekt by mal byť prijatý
NPV < 0	Projekt by nebol užitočný	Projekt by mal byť zamietnutý
NPV = 0	Projekt neovplyvňuje budúci výsledok	Projekt môže byť prijatý, pretože miera návratnosti je

POMER VÝNOSOV A NÁKLADOV – BCR

Je pomer súčasnej hodnoty výnosov k súčasnej hodnote nákladov, ktorý sa dá vyjadriť nasledovne:

$$BCR = \frac{PV_{výnosy}}{PV_{náklady}}$$

$$PV_{výnosy} = \sum_{n=0}^N \frac{B_n}{(1+r)^n}$$

$$PV_{náklady} = \sum_{n=0}^N \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

kde: $PV_{náklady}$ – súčasná hodnota nákladov, $PV_{výnosy}$ – súčasná hodnota výnosov
 C_n – náklady v roku n , B_n – výnosy roku n , r – úroková miera, n – daný rok hodnotiaceho obdobia.

V prípade viacerých alternatívnych návrhov sa pri rozhodovaní z týchto dvoch kritérií uprednostňuje NPV. Čiže, ak hodnota BCR u návrhu 1. bude nižšia a NPV vyššia ako u návrhu 2., vyberie sa návrh 1.

VNÚTORNÉ VÝNOSOVÉ PERCENTO – IRR

Je diskontná sadzba, pri ktorej je NPV projektu rovná nule, čiže diskontované náklady sú rovné diskontovaným výnosom.

$$0 = \sum_{n=0}^N \frac{B_n - C_n}{(1+r)^n}$$

kde: C_n – náklady v roku n , B_n – výnosy roku n , r – úroková miera, n – daný rok hodnotiaceho obdobia.

Ak je IRR väčšie ako diskontovaná sadzba (úroková miera), dá sa povedať, že projekt je vhodný pre jeho realizáciu. V prípade viacerých návrhov sa vyberá projekt s najvyšším vnútorným výnosovým percentom.

INDEX RENTABILITY – NPV/I

Je percento ziskovosti investície, ktoré je vyjadrené ako podiel čistej súčasnej hodnoty projektu a hotovostného toku (angl. Cash Flow) nultého obdobia. Pre lepšiu interpretáciu je možné si NPV/I predstaviť koľko peňazí čistého diskontovaného výnosu pripadá na jednu investovanú korunu.

$$NPV/I = NPV / \frac{\sum_{n=0}^N K_n}{(1+r)^n}$$

kde, K_n - investičné náklady v roku n

Projekt sa javí prijateľný v prípade, že výsledok indexu rentability je kladný a čím vyššia je jeho hodnota, tým je daný projekt kvalitnejší a vhodnejší pre jeho voľbu.

DOBA NÁVRATNOSTI – PBP

Je vyjadrená počtom rokov, počas ktorých sa splácajú počiatočné investície z peňažných príjmov. Pri rôznych hodnotách čistého výnosu v jednotlivých rokoch sa prognózované hotovostné toky sčítavajú, až do hodnoty rovnajúcej sa počiatočnej investícii.

Projekt je považovaný za prijateľný, ak doba návratnosti je menšia alebo rovná ako doba životnosti projektu.

$$PBP = \frac{I}{CF_t}$$

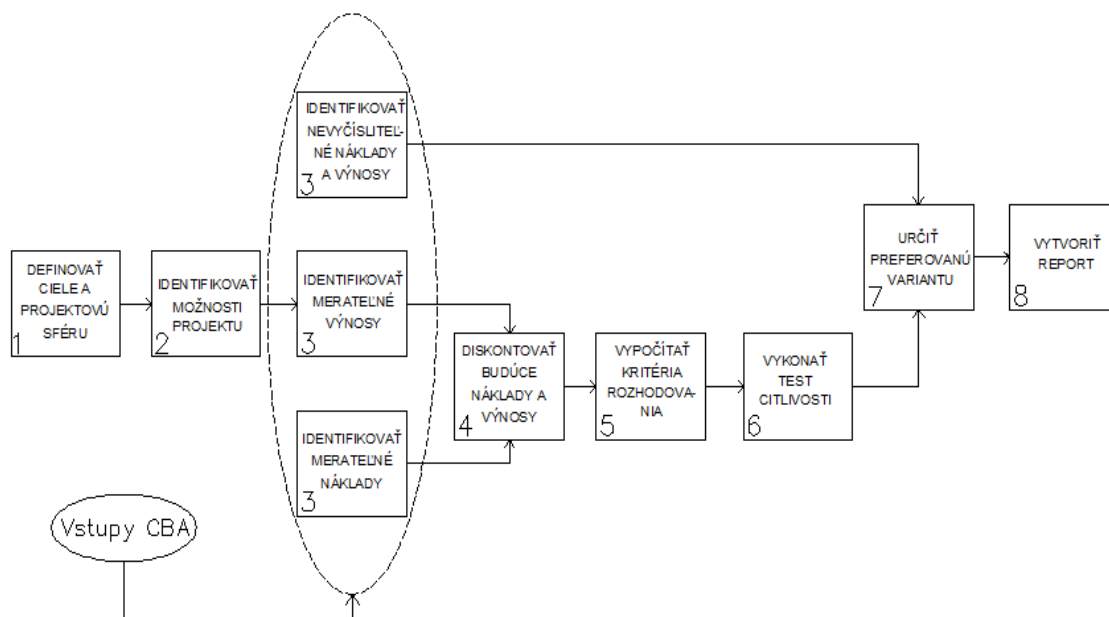
kde, I – počiatočné investície, CF_t – hotovostné toky uvažované ako konštantné pre celé obdobie

3.3.4.7 Využitie tabuľkového programu

Cost-benefit analýza je postup číselne náročný, ktorý si vyžaduje množstvo výpočtov pre odhad súčasnej hodnoty budúcich nákladov a výnosov, tak isto aj výpočet kritériálnych rozhodovacích ukazovateľov (BCR a NPV). Preto je prínosom, ak sa využije nástroj, ktorý tieto výpočty DCF (Discounted Cash Flow) analýzy vykoná. Pre spracovanie dát v rámci CBA bol existuje model tabuľkového programu (Spreadsheet) zvaný CBA Builder. CBA Builder je program aplikácie Microsoft Excel navrhnutý pre výučbu, štúdium a pre praktické aplikovanie CBA výpočtov.

3.3.5 Konceptia priebehu tvorby CBA

V tejto časti kapitoly bude podrobne priblížený každý krok pracovného postupu ekonomického hodnotenia pomocou cost-benefit analýzy. Lepší prehľad postupu tvorby CBA znázorňuje Obrázok 2, kde kľúčovými prvkami sú vstupné dáta z prevádzkovej činnosti, z technických štúdií, z užívateľských prieskumov, dáta o incidentoch, rizikových a bezpečnostných analýz, dopady na životné prostredie, dopytové analýzy a technologické posúdenie.



Obrázok 2 - Blokovaná schéma priebehu tvorby CBA

Zdroj: *Cost Benefit Analysis Procedures Manual, upravené*

KROK 1 – DEFINOVAŤ CIELE A PROJEKTOVÚ SFÉRU

V prvom rade je nutné si položiť správne otázky, ktoré budú celý priebeh tvorby navrhovaného projektu usmerňovať žiadúcim smerom. Tento projekt má mať zadané ciele a spôsoby, ktorými sa tie ciele dosiahnu. Či bude potrebné investovať do nákupu nového vybavenia, zlepšiť a zmodernizovať súčasné vybavenie. Aké obmedzenia sa môžu objaviť, aké strany budú ovplyvnené a ako sa tieto dopady budú prejavovať.

Úspešný výsledok sa dá dosiahnuť, ak budú zvažované a rešpektované požiadavky všetkých zainteresovaných strán (angl. stakeholders), ktoré by mohli projekt ovplyvniť. Celá stratégia projektu by mala smerovať tak, aby bolo vyhovené všetkým stranám, ak je to možné. Veľmi dôležitá je kvalitná komunikácia a vzájomné vzťahy medzi zamestnancami a vedením, ktoré vytvárajú priaznivé prostredie pre celé fungovanie systému.

V rámci leteckej dopravy medzi stakeholders patria:

- Cestujúci
- Letecká spoločnosť
- Letecké bezpečnostné úrady
- Prevádzkovateľ letiska
- Údržbárske a opravárenské služby (MRO)
- Poisťovatelia
- Tretia strana/spoločnosť

KROK 2 – IDENTIFIKOVAŤ MOŽNOSTI PROJEKTU

Tvorca analýzy by pri definovaní možností projektu mal brať v úvahu niekoľko stanovísk:

- Časový plán jednotlivých fáz obsahujúci plánovací a vývojový harmonogram
- Očakávaný dátum prevádzky projektu, prevádzkový a náhradný harmonogram (pre individuálne časti systému)
- Druh požadovaného vybavenia
- Ekonomická životnosť majetku
- Určiť, kto bude investovať do projektu
- Zadefinovať varianty: základný stav – referenčný stav, ku ktorému sú zrovnávané projektové možnosti, teda „urobiť minimum“ alebo „urobiť niečo“

KROK 3 – IDENTIFIKOVAŤ NÁKLADY A VÝNOSY

Veľmi významným krokom je ohodnotiť všetky náklady a výnosy týkajúce sa projektu. Kvantitatívne náklady a benefity sa hodnotia na základe diskontovania finančných tokov, zatiaľ čo kvalitatívne sa rozoznávajú podľa konkrétnej oblasti, napríklad prevádzkovateľa lietadiel, služby letovej prevádzky, iné služby a cestujúci.

KROK 4 – DISKONTOVAŤ BUDÚCE NÁKLADY A VÝNOSY

Diskontovanie hotovostných tokov (DCF) je oceňovací spôsob, ako odhadnúť atraktívnu investičnú príležitosť. Analýza DCF prostredníctvom diskontnej sadzby diskontuje budúce náklady a výnosy za účelom vypočítať súčasnú hodnotu, ktorá je rozhodovacím kritériom pri investovaní. Pri diskontovaní sa určuje tzv. „price year“, teda rok hodnotenia nákladov a výnosov; aká je diskontná sadzba; aké dlhé je obdobie hodnotenia a aká je ekonomická životnosť majetku. Ak je hodnota PV vypočítaná na základe DCF vyššia ako aktuálne náklady investície, je vhodné projekt uskutočniť.

DCF sa vypočíta nasledovne:

$$DCF = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

kde: CF_n – cash flow v danom roku n , r - úroková miera, n – daný rok hodnotiaceho obdobia [22]

KROK 5 – VYPOČÍTAŤ KRITÉRIA ROZHODOVANIA

Všetky náklady a benefity diskontované na súčasné hodnoty tvoria základ pre výpočet rozhodovacích kritérií NPV, IRR, BCR, PBP. Hodnoty týchto ukazovateľov sú pre investorov smerodajné.

KROK 6 – VYKONAŤ TESTY CITLIVOSTI

V tejto časti sa testuje, aký dopad vytvárajú rôzne diskontné sadzby na skúmané hodnoty nákladov a výnosov. Pozornosť sa taktiež venuje hlavným rizikovým oblastiam a rozsahu hodnôt vhodných na testovanie.

KROK 7 – URČIŤ PREFEROVANÚ VARIANTU

Na základe vypočítaných rozhodovacích kritérií je možné pristúpiť k najpodstatnejšiemu kroku, teda sumarizácii výsledkov a ku konečnému rozhodnutiu zavedenia/ zamietnutia projektového návrhu. Najväčšiu prioritu pri porovnávaní viacerých projektov má najvyššia hodnota čistej súčasnej hodnoty (NPV) a indexu rentability (NPV/I).

KROK 8 – VYTVORIŤ REPORT

Na záver je potrebné podať správu o priebehu hodnotenia nákladov a výnosov, o výslednom rozhodnutí a odporúčaníach ako súčasť cieľového programu. Report by mal ďalej obsahovať podrobné výsledky hodnotených prvkov, odôvodnenie a oceňovacie úvahy, ktoré podporujú výsledné rozhodnutie, ciele vybraného projektu a jeho porovnanie s ostatnými projektami.

3.3.6 Východiská CBA pre uplatnenie v bezpečnosti

Úloha efektívneho prerozdelenia finančných zdrojov nie je jednoduchá záležitosť. Rozhodovanie o tom, ako vhodne investovať do bezpečnostných projektov je najlepšie podporiť nástrojom CBA. Predovšetkým v oblasti leteckej bezpečnosti je kľúčové, aby sa finanční manažéri mohli jasne rozhodovať na základe podložených dôkazov a výsledných kritériálnych ukazovateľom, ktoré im poskytne cost-benefit analýza.

4 SAFETY MANAGEMENT SYSTEM AKO NÁSTROJ RIADENIA BEZPEČNOSTI

SMS, čiže systém pre riadenie prevádzkovej bezpečnosti zavádza bezpečnostné opatrenia, ktoré sú využívané v dennej letovej prevádzke. SMS je jedno z ustanovení zavedené v rámci predpisu Annex 19 – Safety Management, ktorý bol prijatý Radou ICAO a do praxe zavedený v novembri 2013.

Cieľ SMS je jednoznačný – predchádzať leteckým nehodám a incidentom, ktoré spôsobujú vysoké náklady na materiálne škody. Avšak najvyššou prioritou je chrániť cenné životy cestujúcich a zamestnancov.

4.1 PODSTATA SAFETY MANAGEMENT SYSTÉMU

Safety Management System sa aktívne venuje otázkam prevádzkovej bezpečnosti a snaží sa neustále vyhľadávať a následne minimalizovať potencionálne riziko. Kvalitné fungovanie systému je postavené na princípoch a stanovených cieľoch, ktoré si osvojujú jednotlivé letiská a v rámci ktorých pracujú letecké organizácie ako sú napríklad letecké spoločnosti, služby riadenia letovej prevádzky, odbavovacie spoločnosti či údržbové služby. Je nevyhnutnosťou, aby s konkrétnymi postupmi boli na základe školení a výcvikov oboznámení všetci zamestnanci zodpovedajúci za bezpečnosť letiskovej a letovej prevádzky. V rámci systému je zavedená jednotná bezpečnostná politika, ktorá poskytuje prehľad základných pravidiel a zaisťuje ich neustále zdokonaľovanie.

4.2 BEZPEČNOSTNÉ STRATÉGIE SMS

Reaktívna – je stratégia reagujúca na udalosť, ktorá sa už stala. Hlavný zámer je stanoviť také následné opatrenia, aby k podobnej situácii už nedochádzalo.

Proaktívna – je stratégia s aktívnym zameraním na identifikovanie a vyhodnotenie možných rizík, aby sa danej rizikovej situácii predišlo.

Prediktívna – je stratégia, ktorá zhromažďuje dáta počas prevádzky v reálnom čase, aby vyhľadala potenciálne nebezpečenstvo.

4.3 PROAKTÍVNE INDIKÁTORY

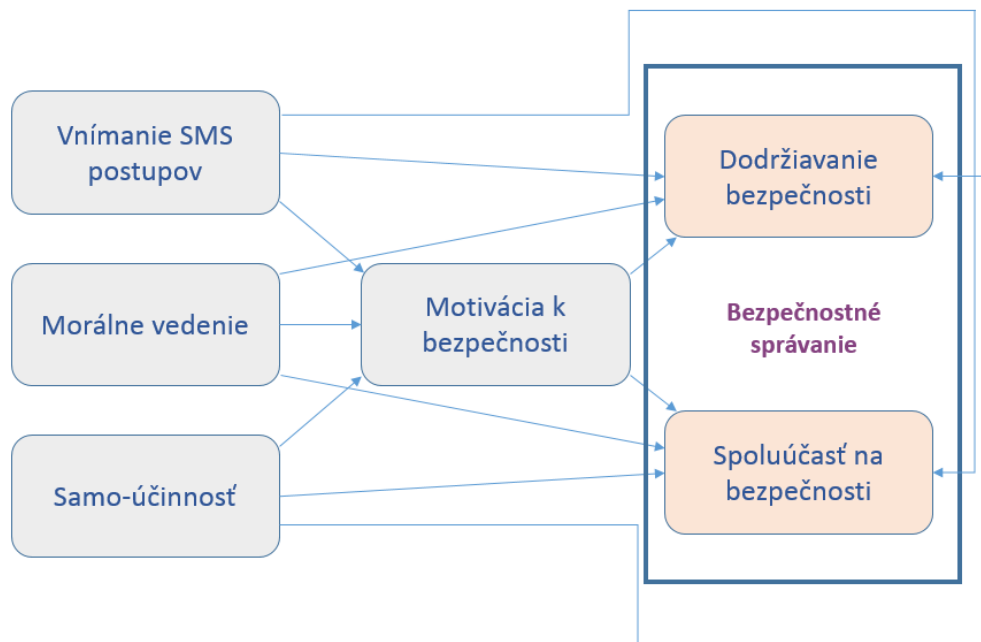
Už podľa definície proaktívneho prístupu je možné definovať aj podstatu proaktívnych indikátorov. Sú to ukazovatele vychádzajúce z každodennej prevádzky, ktoré sa týkajú informácií bežných operatívnych činností, ich stavu a výkonnosti. Na meranie bezpečnosti v prevádzke slúžia prieskumy, audity a hlásenia zamestnancov. Príkladom bezpečnostných ukazovateľov sú:

- Audity (externé vykonané kontrolnými úradmi pre civilné letectvo, interné vykonávané v rámci spoločnosti)
- Reporty z hlásení zamestnancov
- Mimoriadne udalosti
- Úroveň bezpečnostnej kultúry, výcviku a skúseností zamestnancov
- Ekonomické ukazovatele (ROI)

4.4 KORELÁCIA JEDNOTLIVÝCH SEGMENTOV SAFETY MANAGEMENT SYSTÉMU

Ľudský podiel na leteckých nehodách predstavuje najvyššie percento zlyhaní, a preto je správanie pilota a všetkých zainteresovaných strán považované za rozhodujúci činiteľ, ktorý vplýva na bezpečný letový výkon. Výskum s názvom *Measuring the effects of Safety Management System practices*³ je zameraný na postrehy a vnímanie zavedených SMS praktík, na morálne vedenie zamestnancov a na samo-účinnosť pilotov, ktorá ovplyvňuje bezpečnostné správanie letovej posádky. Na výskume sa podieľalo 239 obchodných pilotov a na základe ich spolupráce sa dosiahlo významných výsledkov. Nasledujúci Obrázok 3 predstavuje model zásadných vzťahov medzi jednotlivými prvkami systému:

³ *Measuring the effects of Safety Management practices, morality leadership and self-efficacy on pilots' safety behaviors: Safety motivation as a mediator.* Výskumu sa zúčastnili piloti pracujúci pre Taiwanské letecké spoločnosti, ktorí prostredníctvom dotazníkov odpovedali na požadované otázky. Informácie sa zbierali počas piatich mesiacov v roku 2011. Celkový počet kapitánov predstavovalo 32,2% a 23,4% respondentov malo nalietaných od 10 000 do 15 000 hodín. Predmetom a hlavným cieľom štúdie bolo preskúmať súvislosť medzi motiváciou a správaním pilota, jeho vnímanie SMS postupov, morálneho vedenia a samo účinnosti prostredníctvom dotazníkov. Výsledky preukázali, že vnímanie a porozumenie SMS princípov predstavuje zásadnú a nevyhnutnú úlohu, ktorá pilotov vedie k motivácii a kvalitným výkonom. So silnou motiváciou úzko súvisí vysoká úroveň samo účinnosti pilota, a teda aj zlepšovanie samotného bezpečného správania. Motivácia k bezpečnosti sa potvrdila ako kľúčový element fungovania systému, ktorý sa považuje za hlavného sprostredkovateľa vzťahu medzi morálnym vedením manažéra spoločnosti a správaním pilotov. Je to však vzťah, ktorý stále vyžaduje ďalšie skúmanie a získavanie informácií potrebné k dokonalému porozumeniu. [3]



Obrázok 3 - Vnútorne vzťahy SMS

Zdroj: *Measuring the effects of Safety Management System practices, morality leadership and self-efficacy on pilots' safety behaviors: Safety motivation as a mediator, upravené*

4.4.1 Safety motivácia a Safety správanie

Motivácia a správanie s cieľom zachovať čo najvyššiu úroveň bezpečnosti tvoria základnú spojenie. Byť motivovaný znamená byť vedený k snahe a ochote sa zlepšovať, vynakladať väčšie úsilie a dosahovať lepší pracovný výkon. V oblasti bezpečnosti letovej prevádzky je taká motivácia zo strany manažéra veľmi žiadúca. Dá sa predpokladať, že čím väčšiu motiváciu pocítia stakeholders (napr. piloti) zo strany vedenia, tým ochotnejšie budú pristupovať a uplatňovať svoje správanie v súlade s bezpečnosťou.

Piloti stoja v pozícii, kedy sa od nich očakáva nielen praktický výcvik či sledovanie situácie na palube, ale aj iniciatíva a zapojenie sa do činnosti odohrávajúcej sa na zemi, ktorá podporuje bezpečnosť prevádzky.

Koncept bezpečného správania sa v sebe zahrňuje dva aspekty, a tými sú: dodržiavanie a spoluúčasť na bezpečnosti (angl. Safety Compliance a Safety Participation). Safety Compliance je základ pre zaistenie osobnej bezpečnosti a bezpečnosti na pracovisku. Naopak, Safety Participation sa týka správania, ktoré pomáha vyvíjať bezpečnostne podporované pracovné prostredie. Sú nimi napríklad propagácia bezpečnostných plánov, dobrovoľnícka účasť na akciách týkajúcich sa bezpečnosti či pomocní pracovníci.

4.4.2 Vnímanie SMS postupov

Vnímanie pravidiel a postupov SMS pilotmi konkrétnej leteckej spoločnosti je považované za organizačný faktor. Predpokladá sa, že čím dôkladnejšie piloti vnímajú tieto pravidlá a zásady, tým viac sa stávajú motivovanými k lepším výkonom.

4.4.3 Morálne vedenie

Vedenie morálky celého systému je veľmi významné kvôli svojmu vplyvu, aký na zamestnancov vytvára. Ukazovateľ kvalitnej leteckej spoločnosti pre cestujúcich je bezpečnostná správa (Safety Record), ktorá výrazne ovplyvňuje ich názor. Je teda dôležité, aby sa zamestnanci zachovávali disciplínu a bezpečné správanie v súlade so stanovenými pravidlami a nasadenou morálkou, a tak neustále zvyšovali bezpečnosť celej prevádzky. Zodpovednosť za bezpečnosť sa musí stať súčasťou každodenného uvažovania každého jedného zamestnanca. Závisí teda na manažmente firmy a kompetentných vedúcich, akú morálku nastolia, a akým príkladom budú pre svojich podriadených. Líder by mal byť človek, ktorý preukazuje mravnosť, poctivosť, slušnosť a koná nezištne. Dobrý vodca je ten, ktorý si od svojich podriadených získal rešpekt a zároveň nevyvoláva v nich strach. Vtedy je možné očakávať, že pôjde príkladom a zamestnanci ho budú nasledovať. Predpokladá sa, že vyšší level morálneho vedenia bude viesť k zvýšeniu motivácie pilotov a ostatných zamestnancov, a teda k väčšej snahe pracovať nad rámec svojich povinností.

4.4.4 Samo-účinnosť

Samo-účinnosť človeka je odzrkadlením jeho viery vo vlastné schopnosti, na základe ktorých podáva požadovaný pracovný výkon. Ľudia s vyššou samo-účinnosťou majú častokrát širší prehľad o veci a vedia sa lepšie rozhodovať o spôsobe konania.

Práca pilota vyžaduje obrovskú zodpovednosť a nároky na podávanie tých najlepších rozhodnutí v limitovanom čase. Okrem toho sa od pilotov očakáva vlastná iniciatíva v činnostiach týkajúcich sa bezpečnosti aj mimo oficiálnej pracovnej doby. Piloti s vysokou vnímanou samo-účinnosťou sú odolnejší voči napätiu a majú väčšiu snahu zlepšovať svoj výkon.

Viacere štúdie preukázali, že samo-účinnosť pozitívne vplýva na motiváciu, učenie sa a výkon pilota. Na druhej strane, príliš vysoká sebadôvera vo svojej schopnosti môže viesť k obavám, že nastane nebezpečná skratová situácia zo strany pilota. Taiwanské aerolínie zaviedli vybavenie na analyzovanie výkonu letu, sledovanie podmienok a stavu motorov, ako napríklad ACMS (Aircraft Condition Monitoring Systems) a ACARS (Aircraft Communications Addressing & Reporting Systems), ktoré by mali predísť nežiadúcemu správaniu.

4.5 BEZPEČNOSTNÁ KULTÚRA (SAFETY CULTURE) SMS

4.5.1 Úvod

Čo v skutočnosti predstavuje safety culture? Definícia podľa publikácie z roku 1993 vydanéj orgánom Health and Safety Executive znie nasledovne: „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“. [24]



Obrázok 4 - Stanoviská prístupu k bezpečnostnej kultúre

Zdroj: *A review of safety culture and safety climate literature for the development of the safety culture inspection toolkit, upravené*

PSYCHOLOGICKÉ ASPEKTY:

Môžu byť popísané tzv. safety climate, teda bezpečnostnou klímou, ktorá sa zaoberá spoločenskými normami, vnímaním, presvedčením, postojmi a hodnotami jednotlivca alebo skupiny ľudí (zamestnancov) v súvislosti s bezpečnosťou a riadením bezpečnosti. Je možné tieto názory ľudí získať pomocou safety climate dotazníkov.

BEHAVIORÁLNE ASPEKTY:

Aspekty nazývané aj ako organizačné faktory. V tomto prípade ide o správanie ľudí v rámci organizácie/firmy, ktoré zahŕňa reakcie a skutky vykonané v súlade s bezpečnosťou.

SITUAČNÉ ASPEKTY:

Tiež nazývané ako firemné aspekty, ktoré popisujú pracovné postupy, komunikačné toky organizačnú politiku, riadiace a kontrolné systémy.

Docieľiť dobre fungujúci systém si vyžaduje dodržiavať vedením stanovené podmienky, merateľné bezpečnostné ciele, monitorovacie procedúry a pravidelný feedback od zamestnancov. Jednou z podmienok je získavanie kvalitných vstupných informácií, čo je v kompetencii vzájomnej spolupráce všetkých zamestnancov letiska, leteckých spoločností podieľajúcich sa na bezpečnostnom riadení prevádzky. Z hľadiska riadenia bezpečnosti sú tieto informácie potrebné pre rozhodnutia, na akú konkrétnu oblasť vplývajúcu na bezpečnosť je nutné sa zamerať; pre monitorovanie stupňa bezpečnosti a pre motiváciu pracovníkov.

Od úrovne bezpečnostnej kultúry danej organizácie sa odvíja úspešnosť celého Safety Management systému. Pozitívna bezpečnostná kultúra a jej organizovanosť je daná vysokým stupňom dôvery medzi zamestnancami a vrcholovým vedením. Dôležité je, aby personál bol motivovaný a podporovaný svojimi nadriadenými pri rozhodnutiach, ktoré urobia v záujme bezpečnosti. Na druhej strane musia brať na vedomie, že akékoľvek zámerné porušenie postupov, ktoré by ohrozilo bezpečnosť prevádzky, nebude tolerované. Dosiahnutie výborne organizovanej bezpečnostnej kultúry si vyžaduje dlhšie časové obdobie, počas ktorého organizácia nadobudne trvalé hodnoty osvojené a zdieľané každým zamestnancom.

Nasledujúce faktory sú predpokladmi pre úspešnosť celého konceptu:

- zamestnanci sú dostatočne informovaní a vyškolení vysokokvalitnými bezpečnostnými tréningovými programami na prácu tak, aby boli schopní správne vyhodnotiť a reagovať na prípadné riziká.
- vzdelávanie zamestnancov je po celú ich pracovnú dobu je veľkým prínosom v súvislosti s novými návrhmi, ktoré vedenie buď schváli alebo odmietne.
- priamosť a otvorenosť pri zdieľaní informácií týkajúcich sa bezpečnosti prevádzky medzi vedením a pracovníkmi prostredníctvom safety management informačného systému
- aktívne zapájanie sa zamestnancov do vytvárania a zlepšovania prevádzkovej bezpečnosti

4.5.2 Tvorba kvalitnej pozitívnej bezpečnostnej kultúry

Všetky predpoklady pre dobre fungujúci systém a jeho safety culture sú už spomenuté, kde najhlavnejším cieľom je znižovať riziko nebezpečenstva a zvyšovať úroveň bezpečnej leteckej dopravy. Za všetkým stojí otázka financií a ich investovania do kvalitne fungujúceho systému, ktorá je záujmom každého kompetentného finančného manažéra. Ten by mal brať na vedomie, že náklady, ktoré vynakladá na vybavenie pre zavedenie SMS sú porovnateľne nižšie oproti nákladom, ktoré vzniknú po leteckej nehode. Aby jeho rozhodnutia neboli len intuitívne, je vhodné spracovať cost-benefit analýzu projektov pre zavedenie SMS a bezpečnostných opatrení, ktorá jednoznačne ukáže či investícia do navrhnutých procedúr prinesie efektívnosť. Výsledky CBA sú teda využiteľné pri manažérskom rozhodovaní o investíciách.

Aby sa k riešeniu problémov týkajúcich sa prevádzkovej bezpečnosti efektívne pristupovalo, je nutné zaviesť taký systém, ktorého hlavným cieľom bude dosiahnuť pochopenie každého zamestnanca, že bezpečnosť má byť prvoradým hnacím prvkom a stáva sa každého zodpovednosťou.

Súčasťou tohto systému, ktorý bude tvoriť tzv. „centrálny nervový systém“ organizácie, je Safety management informačný systém, a ten je podsystémom kontrolného systému bezpečnostnej kultúry. [24]

Na to, aby sa dalo predísť rizikovým situáciám, treba proaktívne pristupovať už od samého začiatku. Najdôležitejšie sú informácie o prípadoch pochádzajúce od zamestnancov priamo z ich pracovného prostredia, ktorí by mali mať sami iniciatívu podieľať sa na vytváraní efektívnej bezpečnostnej kultúry.

Existuje predpoklad, že negatívne hlásenia poskytované zamestnancami a zdieľané informačným systémom v rámci celej organizácie, či podniku budú spracované a na základe návrhov, podnetov zamestnanca alebo špecialistov sa nastaví vhodné operatívne riešenie pre opravu, zlepšenie, navrhnutie nového konceptu danej problematickej záležitosti. Je totiž fakt, že najlepšie riešenie pozná ten človek, ktorému sa problém stal. Každý, kto má osobnú skúsenosť s určitou nežiadúcou udalosťou, vie posúdiť a navrhnúť zlepšujúce opatrenie práve pre jeho situáciu. Na tvorení každodennej bezpečnej prevádzky je potrebné, aby všetci zamestnanci spolupracovali. Koncept riadenia bezpečnosti len z jednej pozície vedúceho by nemal takú efektívnosť ako koncept založený na spolupodieľaní a prispievaní návrhov bezpečnostných opatrení každého kompetentného zamestnanca.

Ak bezpečnostná kultúra funguje na kvalitnej úrovni, očakáva sa, že prvotné negatíva sa začnú doplňovať aj pozitívnymi hláseniami a postrehmi, ktoré zamestnanci uvedú v informačnom systéme pre spoločnú komunikáciu všetkých pracovníkov.

Významným prínosom je predovšetkým čas. Je to čas získaný pri procese identifikovania nebezpečnej situácie zamestnancom priamo z prevádzky. Na druhej strane, kým by človek zodpovedný za hľadanie rizík zistil všetky problémy, ktoré by sa následne riešili, mohlo by stihnúť dôjsť k vzniku škode alebo incidentu. Preto je efektívne, aby hlásenia prichádzali priamo z prevádzkovej činnosti každého zamestnanca spoločnosti, a bol tak daný problém ihneď riešený.

4.5.3 Proaktívna činnosť v rámci SMS

4.5.3.1 Hlásenie

Predstavuje najdôležitejšiu a nevyhnutnú súčasť procesu zlepšovania prevádzkovej bezpečnosti. Vzniká na základe precízneho monitorovania a všimania si pracovného okolia každého z pracovníkov. Faktom je, že jeden z hlavných dôvodov nehôd je práve slabá kontrola managementu. Preto akákoľvek výchylka od normálu, problém, nedostatok, poškodenie, chyba, nežiadúce prvky atď. by nemali ostať nepovšimnuté. Je zásadné uvedomiť si, že každá malá, na prvý dojem nevýznamná chyba by mohla spustiť reťaz chýb, ktoré by vyústili v leteckú nehodu, či incident.

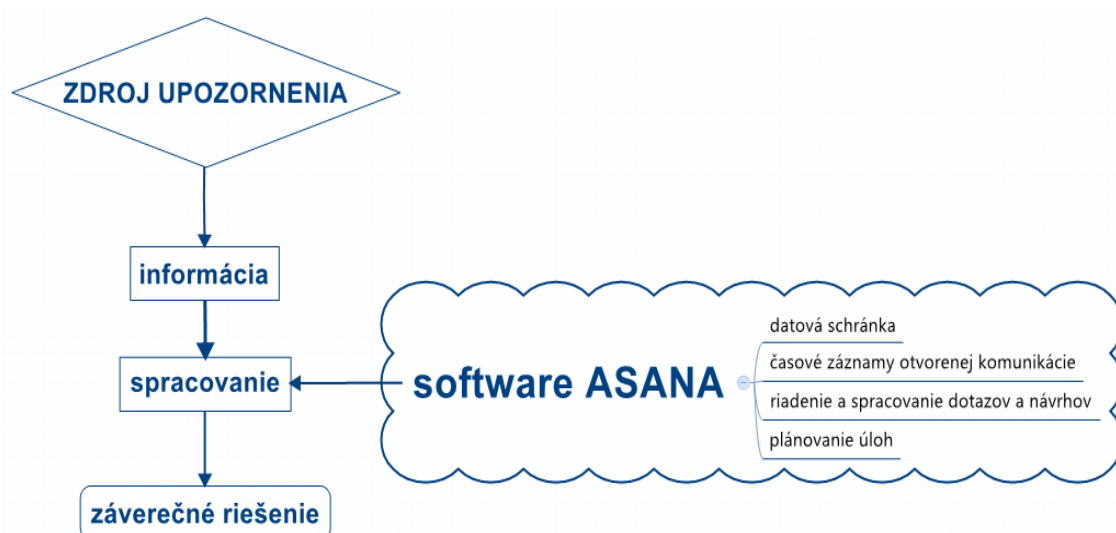
V prvom rade sa musí stanoviť miesto, kde sa tieto hlásenia budú zhromažďovať a zdieľať medzi zamestnancami. Také miesto predstavuje už spomínaný informačný systém, softvér či aplikácia poskytnutá a zakúpená firmou.

Príkladom využitia takého systému je softvér, resp. aplikácia ASANA, ktorá vznikla v roku 2008 a slúži pre efektívnu tímovú spoluprácu, komunikáciu zamestnancov, pre zadávanie úloh a projektov, na ktorých je potrebné pracovať. Aplikácia poskytuje možnosti plánovania mítingov, spoločný priestor pre diskusiu a vyjadrenie sa k problematike.

Táto aplikácia umožňuje spolupracovať a vytvárať až stočlenné tímy, avšak používanie aplikácie viac ako pätnásťčlenného tímu je spoplatnené. Poplatok závisí od počtu členov v tíme a pohybuje sa od \$ 63/mesiac (15 členov) do \$ 750/mesiac (100 členov). (informácie získané z <https://asana.com/pricing>)

Nasledujúci Obrázok 5 predstavuje priebeh, akým informácia vyslaná zo zdroja, teda od zamestnanca, postupuje. Každé hlásenie z prevádzky sa zdieľa medzi zamestnancami v rámci informačného systému, kde sa navrhne riešenie alebo odporúčanie pre odstránenie alebo zlepšenie aktuálnych problémov.

Po dosiahnutí konečných vyjadrení je potrebné všetky návrhy zosumarizovať a podať záverečnú správu prostredníctvom ohlasovacieho systému.



Obrázok 5 - Schéma toku výstražných informácií

Zdroj: vlastné spracovanie

REPORTING

Podstata safety management procesu je robiť prieskum a hlásiť bezpečnostné udalosti. Akonáhle je ohlásená určitá udalosť, je povinnosťou leteckej spoločnosti, aby si túto udalosť preskúmala, prijala nevyhnutné nápravné opatrenia a implementovala ich vo svojich postupoch.

SYSTÉM PRE ZDIEĽANIE INFORMÁCIÍ (angl. Information Sharing System)

Jeden z nástrojov s možnosťou zdieľania informácií priamo z letovej prevádzky a s účelom zvyšovať bezpečnosť bol vyvinutý v rámci systému Global Aviation Information Network (GAIN) Americkým federálnym úradom pre letectvo (FAA).

V rámci GAIN existujú tri pracovné skupiny, kde jedna z nich je Working group C – Global Information Sharing Systems. Working group C bola autorizovaná v roku 1999 pre podporovanie a napomáhanie pri vývoji a implementácii automatizovaných systémov, ktoré podporujú globálne podieľanie sa na leteckých informáciách z oblasti bezpečnosti. [16] Dôležitosť zdieľania informácií spočíva v skutočnosti, že nie každá letecká spoločnosť má dostatok skúseností z vlastnej prevádzky, z ktorých môže vychádzať a postupovať v problémových situáciách, a preto využije poskytnuté informácie inej aerolínie, ktorá sa už s daným problémom stretla a podáva pre ostatných odporúčanie pre správne postupovanie. Nemusia to byť len informácie problémových situácií, ale aj odporúčacie informácie pre aerolínie, ktoré operujú na novom type lietadla alebo prevádzkujú novú linku na letisko, s ktorým nemajú predošlú skúsenosť.

Typy Sharing Information systémov: Near-Real Time Event Sharing systémy
Periodic Aggregation and Analysis systémy
Lessons Learned and Corrective Action systémy

NEAR-REAL TIME EVENT SHARING SYSTÉMY

Poskytuje spôsob prenosu bezpečnostných informácií cez internet. Informácie reprezentujú pomerne čerstvé udalosti, ktoré sú obsiahnuté v internej bezpečnostnej databáze konkrétnej leteckej spoločnosti. Užívateľ, letecká spoločnosť si môže vyžiadať databázu od inej spoločnosti a naopak môže poskytnúť svoje informácie.

PERIODIC AGGREGATION AND ANALYSIS SYSTÉMY

Tieto systémy umožňujú zber záznamov o štandardizovaných bezpečnostných udalostiach z mnohých leteckých spoločností, ktoré sú následne posielané a zlúčené do jedného centrálného dátového súboru, a tak rozposlané pôvodným prispievateľom. Združené dáta sa analyzujú, identifikujú sa priemyselné trendy, z ktorých sa pravidelne vytvorí report.

LESSONS LEARNED AND CORRECTIVE ACTION SYSTÉMY

Systém tohto typu poskytuje schopnosť zdieľať získané znalosti z potenciálnych bezpečnostných rizík a učiť sa zo skúseností ostatných. Ponaučenie sa dá získať vďaka analýzam z viacerých správ o incidente leteckých spoločností. Aerolínie môžu prostredníctvom tohto systému taktiež zdieľať svoje strategické metódy a postupy, ktorými zmiernili svoju rizikovú situáciu. Užívateľ má možnosť odosielať alebo vyhľadávať informácie anonymne.

4.5.3.2 Safety audits

Audity predstavujú základnú súčasť Safety managementu a mali by byť schopné identifikovať, posúdiť, ohodnotiť potenciálne problémy spoločnosti predtým, ako by mohli ovplyvniť bezpečnosť prevádzky.

Audítorská činnosť spočíva v systematickej kontrole a kritickom hodnotení leteckých spoločností a poskytovateľov leteckých služieb, pričom cieľom je odhaliť silné aj slabé stránky, identifikovať neprijateľné rizikové oblasti a navrhnúť nápravné opatrenia. Všetky audity majú byť vopred naplánované spolu s kontrolným zoznamom otázok vo forme checklistu. Výstupom auditu je správa a plán s odporúčanými postupmi, ktorý musí schváliť kontrolný orgán.

Safety audits sa využívajú na to, aby zabezpečili:

- Dodržiavanie schválených bezpečnostných postupov
- Vhodnú štruktúru SMS a dostatočné personálne obsadenie
- Výkon zariadení, ktorý bude dostatočný pre poskytovanie leteckých služieb s vysokou úrovňou bezpečnosti
- Požadovanú úroveň spôsobilosti zamestnancov a ich dostatočné školenie pre obsluhovanie zariadení, aby bola úroveň výkonu stále udržiavaná
- Adekvátne opatrenia pre mimoriadne udalosti
- Účinné opatrenia pre zvýšenie bezpečnosti, dohliadanie bezpečnostných výkonov a pre spracovanie bezpečnostných otázok [36]

AVIATION SAFETY MANAGEMET SYSTEMS AUDITY

ASSET (Airline Safety Systems Evaluation and Training) Aviation⁴ sa okrem iného špecializuje aj na SMS audits v rámci leteckých spoločností, MRO firiem, prevádzkovateľov leteckých prác, poskytovateľov a dodávateľov leteckých služieb. Všetky audits sú vedené podľa noriem ISO.

V rámci Aviation SMS auditov sa rozlišujú:

- Safety Management Systems audits
- Risk Management audits pre dosahovanie
 - dôkladnejšieho a spoľahlivejšieho podkladu pre rozhodovanie a plánovanie
 - proaktívneho prístupu riadenia činností
 - lepšej identifikácie ohrození
 - vyššej dôvery zainteresovaných strán
 - väčšieho dodržiavania príslušných právnych predpisov
- Line Operational Safety audits: tento typ auditu poskytuje nástroje pre zbieranie informácií týkajúcich sa prevádzkového výkonu, ktoré sa ukázali ako základ pre zaistenie každodennej bezpečnosti.

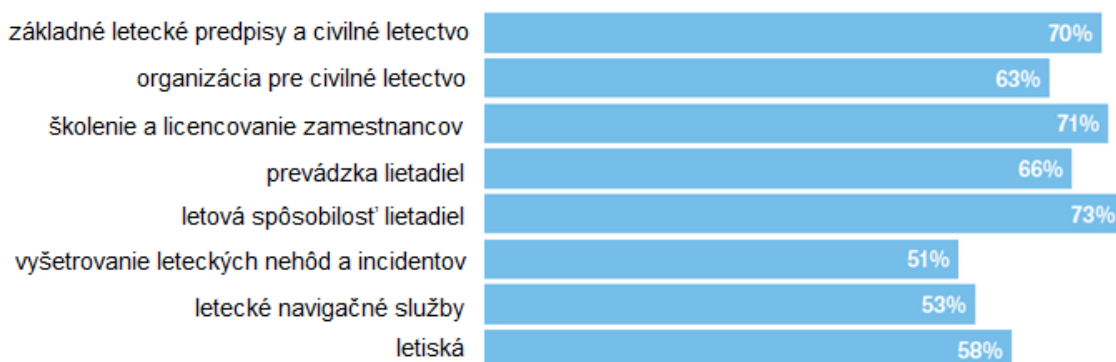
⁴ ASSET Aviation je medzinárodná školiaca a poradenská spoločnosť pracujúca pre celosvetový letecký priemysel. Prostredníctvom výskumu pomáha vládám vyvíjať ich politické stratégie v súlade s leteckými predpismi, školí safety špecialistov z celého sveta. Hlavným poslaním je predchádzať leteckým nehodám vďaka zdieľaniu odborných znalostí, poskytovaniu praktických rád a školiacich programov. Celý tím pozostáva z kvalifikovaných a skúsených technikov, vyšetrovateľov, pilotov, analytikov s rovnakým prístupom, hodnotami a ochotou prispievať spoločnosti. [26]

Výsledky vykonaných auditov preukazujú stav a výkonnosť systému riadenia bezpečnosti danej spoločnosti, ktoré sú podávané v záverečných správach. Tieto správy sú tvorené na základe stanovených princípov:

- dôslednosť pozorovania a odporúčania
- závery podložené odkazmi (referenciami)
- závery a odporúčania sú stanovené stručne a jasne
- zamedzenie univerzálnosti a neurčitých vyjadrení
- objektivnosť pozorovaní
- zamedzenie kritiky jednotlivcov

Audítorstvo je veľmi výkonným nástrojom pri procese zlepšovania celkovej safety kultúry ako súčasť SMS, a tým aj leteckej bezpečnosti ako takej.

Príkladom zvýšenia a podporenia bezpečnosti na celom svete je zavedený program USOAP (Universal Safety Oversight Audit Programme)⁵, ktorého úspešnosť spočívala v definovaní nedostatkov a vytváraní návodov pre účastníkov programu, ako nedostatky odstrániť. Na nasledujúcom Obrázku 6 je percentuálne znázornená účinnosť vykonávania dohľadu nad bezpečnosťou, kde môžeme vidieť, že najnižšia účinnosť bola v oblasti vyšetrovania nehôd a incidentov .



Obrázok 6 - Globálne výsledky auditu: účinné vykonávanie dohľadu nad bezpečnosťou v jednotlivých oblastiach

Zdroj: *State of global aviation safety*, upravené

4.5.4 Bezpečnostné projekty vedené ICAO

Organizácia ICAO má v záujme stále vyvíjať a zdokonaľovať procedúry, podporovať a presadzovať školiace výcviky, ktoré by zabránili nehodovosti, a tak zvyšovali úroveň bezpečnosti. Existujú určité programy, napr. *Fatigue Risk Management Systems*, *Safety*

⁵ USOAP (Universal Safety Oversight Audit Programme) je program vyvinutý v rámci ICAO a poskytuje informácie o efektívnom využití ICAO postupov SARPs (Standards and Recommended Practices) členských štátov. [28]

Collaborative Assistance Networks, The Runway Safety Programme, Trainair Plus Programme Contribution to Aviation Safety , ktoré spolupracujú so zainteresovanými stranami v záujme hľadať potenciálne riziko a eliminovať ho riadiacimi postupmi.

ŠKOLENIE – TRAINAIR PLUS PROGRAMME CONTRIBUTION TO AVIATION SAFETY

Tento program je významným nástrojom pre celosvetovú leteckú bezpečnosť a školenia, ktorého úlohou je prispievať finančne efektívnym spôsobom k bezpečnosti prostredníctvom založenia, udržovania a dohliadania na vysoký štandard odbornej prípravy zamestnancov. Do programu sa zapojilo viac než 50 výcvikových centier zo všetkých kontinentov, ktoré sa podieľajú na produkcii a zdieľaní STPs (Standardized Training Packages)

FATIGUE RISK MANAGEMENT

ICAO sa po úspechu zavedenia systému FRMS (Fatigue Risk Management System) pre posádku orientovala aj na riadenie únavy riadiacich letovej prevádzky (ATCs) a pracuje na návrhu odporúčaných postupov.

RUNWAY SAFETY PROGRAMME

Počet nehôd vyskytujúcich sa na RWY predstavuje ešte pomerne veľké percento ročnej nehodovosti, preto je stále nevyhnutné pracovať na zlepšeniach a toto percento znížiť aj napriek celosvetovej vzrastajúcej tendencii pohybu lietadiel. Tento program si vyžaduje spoluprácu medzi zainteresovanými stranami: v ATM, letiskovej a letovej prevádzky, v konštrukčnom a výrobnom sektore; medzi regulačnými orgánmi. Cieľom je si vzájomne zdieľať najlepšie metódy a inovatívne postupy vyvinuté odborníkmi pre leteckú bezpečnosť a postupne tak znižovať riziko nehody alebo incidentu, ktoré môže nastať v kritickej fáze štartu alebo pristátia.

5 PRÍPADOVÉ ŠTÚDIE

5.1 PRÍKLADY SAFETY INVESTÍCIÍ A VYČÍSLENIE ICH ROI

Dôkazom toho, že proaktívny prístup k riadení bezpečnosti a investovanie do bezpečnostných opatrení preukazujú finančnú rentabilitu, sú nasledujúce príklady z praxe leteckých výcvikových organizácií.

Podľa [29] bol v rámci výcvikových organizácií akreditovaný program Part 141 pre výcvik na novej Cessne 172. Časť finančných prostriedkov sa investovala do programu FDM (Flight Data Monitoring) s cieľom zhromaždiť dáta počas letovej prevádzky a využiť tieto informácie k skúmaniu trendov a rozdielov od štandardných parametrov, ktoré sa vyskytnú počas výcviku. Účelom je založiť proaktívny spôsob riadenia nebezpečenstva, ktoré by mohlo nastať.

Prostredníctvom FDM senzorov umiestnených na palube lietadla bolo zaznamenaných niekoľko tvrdých pristátí, ktoré nie sú bežne oznamované posádkou. Aj výskyt tvrdých pristátí môže viesť k rizikovej situácii a ohroziť tak bezpečnosť. Počas vyšetrovania sa zistilo, že problém nastal kvôli výraznému zníženiu výkonu lietadla pri priblížení a taktiež kvôli silnému tailwindu na prahu dráhy.

Investovanie do FDM čiastkou 60 000 amerických dolárov prinieslo význam v znížení rizika a možnosti predísť incidentu alebo nehode, čo by v prípade chýbajúceho zavedeného programu FDM bolo omnoho pravdepodobnejšie. Náklady súvisiace so stratou posádky a škodou poškodeného lietadlového trupu novej Cessny 172 sú okolo \$ 307 500. Návrat investície do tohto programu sa dá vyjadriť nasledujúcim vzťahom:

Čistý zisk – náklady na škody lietadla (hull loss), ktorým by sa predišlo = \$ 307 500

Investícia – ročné náklady na zavedenie a údržbu programu FDM = \$ 60 000

$$ROI = \frac{\text{čistý zisk} - \text{investícia}}{\text{investícia}} = \frac{307\,500 - 60\,000}{60\,000} = 4,125 \Rightarrow \mathbf{413\%}$$

Ako bolo v kapitole 2 vysvetlené ROI, tak z výsledku návratnosti investície 413% vyplýva, že investovanie do safety programu FDM sa preukázalo ako vhodné rozhodnutie. Avšak tento výpočet vyčísluje iba kvantifikovateľné úspory a nezahŕňa ďalšie výdavky spojené s poistením, náklady na odstránenie nehody z miesta činu, náklady na záchrannú činnosť, čas potrebný na vyšetrovanie nehody strata dobrého mena, súdne predvolania a pokuty od FAA, ktoré je zložité vyčíslieť.

Nasledujúce prípady pochádzajú z publikácie s názvom Aviation Safety Management Systems – Return on Investment Study [5], ktorú vypracovali špecializovaní odborníci na leteckú bezpečnosť z centra CASR (Center for Aviation Safety Research) v St. Louis.

Prvý prípad sa týka opakujúceho sa problému v oblasti, na ktorý boli nasadení niekoľkí odborníci z oddelenia techniky, kvality a z leteckej elektrotechniky. Počas práce údržby sa vyžaduje, aby elektrický konektor od draka lietadla k dverám bol odpojený. Popri údržbe bolo naplánované aj lakovanie lietadla, čo viedlo k manipulovaniu s dverami a výraznému poškodeniu zväzku káblov a konektora. Následne museli byť odstránené dvere a podlahová doska, aby bolo možné odpojiť celý zväzok káblov, čím sa eliminovalo nebezpečenstvo. V nasledujúcich týždňoch vyvinuli spôsob opravy týchto káblov, ktorá im zabrala 16 hodín práce. Hodinové náklady sú \$ 65, teda pre 16 hodín práce to predstavuje \$ 1040 a ďalších \$390 za jedno opravené lietadlo. Ich suma predstavuje náklady investované na zostavenie a zaplatenie odborníkov, ktorí vykonajú posúdenie a analýzu rizika, vývoj a implementáciu na zmiernenie rizika.

Celkové náklady na jednu opravu boli \$ 27 000. Keďže sa problém zopakoval štyrikrát, náklady sú teda \$ 108 000. Vyčíslenie ROI ukazovateľa je v tomto prípade nasledovné:

Čistý zisk – ušetrené náklady spojené s odstránením incidentu = \$ 27 000

Investícia – náklady na mzdu odborníkom, rizikové posúdenie a implementácia bezpečnostných opatrení = \$ 2 600

$$ROI = \frac{\text{čistý zisk} - \text{investícia}}{\text{investícia}} = \frac{27\,000 - 2\,600}{2\,600} = 9,38 \Rightarrow \mathbf{938\%}$$

Ďalší prípad pochádza z predletovej prípravy, kedy posádka pri kontrole zistila, že spínač kľbového typu na ovládacom paneli FMS je pokazený, a preto let nemohol byť zahájený. Následne sa musel problém vyrieš a spínač vymeniť. Náklady na náhradný spínač a prácu boli vo výške \$ 1775. Okrem toho sa do nákladov započítalo aj meškanie lietadla a prenájom náhradného lietadla, ktoré boli vo výške \$ 18 000. Spoločnosť zaznamenala aj stratu cestujúcich a dobré meno kvôli dlhému čakaniu na odlet. Takýto problém s rozbitým spínačom sa stal už po druhýkrát.

Vyšetrovanie tohto prípadu odhalilo, že umiestnenie spínača bolo v nevhodnom mieste, pretože piloti pri prekračovaní stredovej prístrojovej dosky mohli práve kopnúť do tohto spínača na FMS. Spoločnosť sa informovala o probléme u výrobcu lietadla, ale ten nezaznamenal žiadnu udalosť tohto typu. Potom spoločnosť vykonala telefonický prieskum u spoločností s rovnakým typom lietadla a dospela k informáciám, že zničený spínač sa vyskytoval v 13 z 23 prípadov práve kvôli kopnutiu do neho pri nasadaní a vysadaní z pilotného sedadla. Z prieskumu bolo tiež zistené, že piloti sú si vedomí, rizika pokazenia spínača a keď problém nastal, spínač sa jednoducho vymenil. Keďže táto letecká spoločnosť nemala žiadny kvalitný reportovací systém, nemohla ani včas zaznamenať informácie o nedostatkoch a rizikách, ktoré by inak mohla riešiť proaktívne a nie vtedy, až keď problém nastal pred samotným odletom.

Technici vyvinuli nový nízko profilový typ spínača ako náhradu za kĺbový spínač. Náklady na čas, ktorý bol potrebný na vymyslenie a zhotovenie nového spínača sú vo výške \$ 1200, ďalšie náklady na prácu výmeny spínača a náhradné diely sú \$ 2300 za jedno lietadlo. Taktiež výrobca lietadiel vydal na náhradný spínač dokument SB (Service Bulletin), ktorým sa vylúči riziko znovu poškodenia. Vyčíslenie návratnosti investície pre tento prípad je nasledovné:

Čistý zisk – náklady dvoch incidentov na výmenu spínača, ktoré sa uvažujú ako zisk v prípade, kedy by ani jeden incident nenastal = \$ 19 775

Investícia – náklady na elimináciu rizika na oboch lietadlách = \$ (1200+2*2300) = \$ 5800

$$ROI = \frac{\text{čistý zisk} - \text{investícia}}{\text{investícia}} = \frac{19\,775 - 5\,800}{5\,800} = 2,409 \Rightarrow \mathbf{241\%}$$

Z každého uvedeného príkladu plynie dôkaz o tom, že každá investícia do nových vylepšených zariadení eliminujúcich zbytočne vynaložené náklady, riziko a pravdepodobnosť vzniku incidentu alebo nehody, je pre spoločnosť výhodná, pretože prináša benefit vo forme ušetrených nákladov.

Spoločnosti, ktoré tieto ROI výpočty vykonajú dôkladne, môžu tak porovnať svoje safety investície s investíciami ostatných organizácií a dospieť tak ku správne rozhodnutiu pri používaní svojich finančných zdrojov.

Na základe výpočtov je možné vidieť vyčíslenie ROI týkajúce sa konkrétnej udalosti, ktorá sa buď stala alebo by sa stať mohla. Je však nutné dodať, že v skutočnosti existuje určitá množina udalostí, pred ktorými sa zavádzajú bezpečnostné opatrenia, pričom každá z udalostí sa vyskytne s určitou pravdepodobnosťou. A preto je výpočet ROI vhodné doplniť o vyčíslenie všetkých potenciálnych vzniknutých nákladov, ktoré predstavujú vlastne čistý zisk vzhľadom k všetkým udalostiam vynásobené pravdepodobnostným koeficientom. Vzťah pre výpočet by vyzeral nasledovne:

$$\text{čistý zisk} = \sum_{i=1}^n (N_i K_i)$$

kde: N_i – predstavujú náklady na odstránenie škodovej udalosti i , K_i – vyjadruje pravdepodobnosť, že sa udalosť i vyskytne, n – počet udalostí.

Každú spoločnosť, firmu alebo organizáciu zaujíma, aká bude výnosnosť ich investícií z dlhodobého hľadiska. Je teda potrebné vedieť určiť návratnosť z investície ako sumu jednotlivých výnosov, ktorá sa spoločnosti vráti v priebehu ďalších niekoľko rokov.

$$ROI_{celk.} = \sum_{j=1}^N ROI_j$$

kde: $ROI_{celk.}$ – celková návratnosť investície za stanovené obdobie, N – počet rokov, ROI_j – návratnosť investície v konkrétnom roku j .

Tieto dva vyššie uvedené vzťahy sú jednoduchou úvahou o možnosti, ako by sa dalo ďalej reálnejšie pristupovať k vyčísleniu návratnosti investície do SMS opatrení.

5.1.1 Odporúčania

Od kvality spôsobov, prístupu a úrovne bezpečnosti niektorých organizácií závisí, či bude od nich požadované, aby investovali do školení, IT technológie, materiálu, a tak dosiahli požadovanú úroveň a splňujúce požiadavky SMS predpisov. Je potreba, aby organizácie posúdili svoj súčasný stav prevádzky a porovnali ho s SMS požiadavkami.

Toto hodnotenie pomôže nájsť nedostatky v doterajšom systéme zabezpečujúcom prevádzkovú bezpečnosť, čo je dôležitým kľúčom k správne využitiu finančných zdrojov putujúcich práve na činnosť zabezpečujúcu dodržiavanie SMS postupov. Na jednej strane organizácie investujú veľkú čiastku financií do školení, výcvikov, školiacich pracovníkov, nových technológií a systémov, atď., ale na strane druhej omnoho väčší zisk ich čaká vďaka ušetreným nákladom, ktoré by vynaložili na reaktívnu činnosť týkajúcu sa riešenia incidentu, ktorý by mohol nastať.

V každej organizácii by mal fungovať rovnaký spôsob riadiacich procesov, finančných princípov, ktoré budú monitorovať prevádzkové náklady, zamedzené alebo ušetrené náklady. Po zhromaždení a vyhodnotení týchto dát bude možné zistiť efektívnosť fungovania SMS, prípadne navrhnúť možnosti ako ju ešte zlepšiť.

5.2 UKÁŽKA VYČÍSLENIA NÁKLADOV A VÝNOSOV BEZPEČNOSTI

LIETADLA TYPU A320

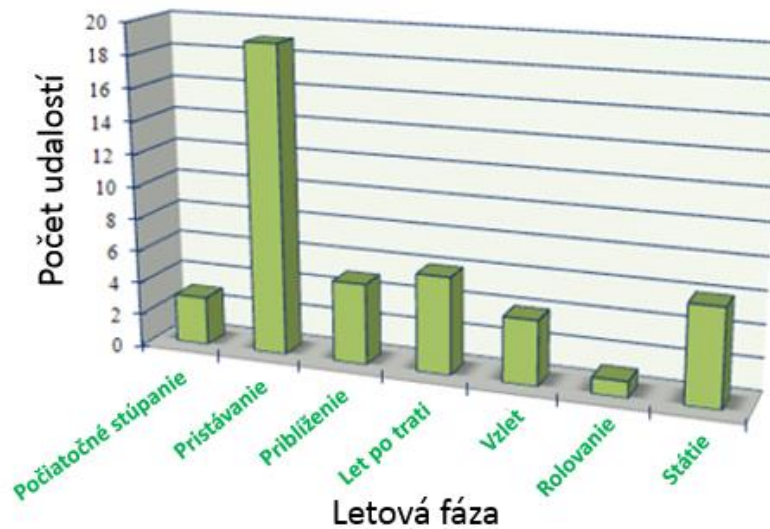
Letecká doprava v súčasnosti rieši dôležitú otázku rovnováhy bezpečnosti a ekonomiky a spôsob ako zabezpečiť optimálnu bezpečnostnú úroveň pri optimálnej produktivite. Investícia do bezpečnosti z hľadiska dlhodobej perspektívy zaručí pozitívny prínos týkajúci sa výnosnosti spoločnosti.

Na príklade, prevzatého podľa štúdie [30], lietadla typu Airbus A320 bude popísaná bezpečnostná a cost-benefit analýza.

SAFETY ANALÝZA

Airbus A320 patrí medzi najviac prevádzkované lietadlá v Európe. Nehodovosť tohto typu v období od roku 1988 do 2012 zaznamenala 46 nehôd, pričom spolu zahynulo 655 ľudí, vrátane posádky a tretích osôb.

Mnohé vyšetrovania a bezpečnostné štúdie potvrdzujú fakt, že najviac nehôd dôjde počas vzletu a pristátia, čo sú najkritickejšie fázy letu. Obrázok 7 znázorňuje počet nehôd v jednotlivých fázach letu a tiež nehody, ktoré sa stali na zemi.



Obrázok 7 - Rozdelenie počtu nehôd podľa fázy letu v období od roku 1988 - 2012

Zdroj: *Cost-benefit assessment of aircraft safety, upravené*

5.2.1 Cost-benefit analýza

Náklady spojené s nehodou lietadla A320 sa rozlišujú na priame a nepriame, kde v prvom prípade je jednoduché ich vyčíslit' na rozdiel od nepriamych, ktoré sa veľmi obťažne vyjadrujú. V nasledujúcej Tabuľke 2. sú popísané všetky priame aj nepriame náklady súvisiace s leteckou nehodou A320-200 o kapacite 150 sedadiel.

Tabuľka 2 - Vyjadrenie nákladov súvisiacich s nehodou A320-200, [30], upravené

DRUHY NÁKLADOV	POPIS NÁKLADOV
FYZICKÉ POŠKODENIE LIETADLA	nepatrné – 15% mierne – 50% závažné – 80% katastrofické – 100% tragické – 100%
STRATA HODNOTY ĎALŠIEHO PREDAJA LIETADLA	5 – 10% trhovej ceny lietadla
STRATA PRE NEVYUŽITIE LIETADLA	Mesačné náklady na prenájom, predpokladaný čas náhrady
STRATA NÁVRATNOSTI INVESTÍCIE	Časť straty nevyužitia lietadla
VYČISTENIE MIESTA NEHODY	Široký trup: \$ 1,65 – 3,88 mil. Úzky trup: \$ 0,97 – 1,79 mil. Malé lietadlo: \$ 0,18 – 0,27 mil.
NÁKL. LETECKEJ SPOLOČNOSTI KVÔLI MEŠKANIE LETOV	Široký trup: \$ 30,78/osoba/let Úzky trup: \$ 27,36/osoba/let
UZAVRETIE LETISKA	Len v prípade, keď k nehode dôjde na alebo v blízkosti RWY
ÚMRTIE A ZRANENIE	VSL- štatistická hodnota života (v každej krajine iná): \$ 0,9 – 3,65 mil. Hodnota zranenia: 13% z VSL
STRATA POSÁDKY	Náklady na náhradu jedného pilota \$ 62127,57
STRATA BATOŽINY	Cargo: \$ 151842,05 Batožiny cestujúcich: \$ 62127,57
PÁTRACIA A ZÁCHRANNÁ ČINNOSŤ (SAR – SEARCH AND RESCUE)	SAR priemerne: \$ 0,83 mil.
AIRLINE IMMEDIATE RESPONSE	Priemerne: \$ 0,68 – 4,10 mil.
NÁKLADY NA VYŠETROVANIE	Štát: \$ 0,14 – 136,79 mil. Letecká spoločnosť: \$ 01,37 mil. Výrobca: \$ 01,37 mil.
POŠKODENIE TRETEJ STRANY	Smrť a zranenie tretej osoby – podobné náklady ako VSL pasažierov + náklady na fyzické poškodenie tretej osoby
ZVÝŠENÉ NÁKLADY NA POISTENIE	Strata 20% zľavy na poistenie leteckej spoločnosti
STRATA POVESTI	Strata obratu spoločnosti: \$ 0 – 524,38 mil. – strata pre spoločnosť menšia ako pre aerolíniu, presun dopytu cestujúcich na iné let. Spoločnosti Výrobca – let. spoločnosť pravdepodobne ďalšie lietadlá kúpi od iného výrobcu.

5.2.1.1 Priame náklady (DSC – Direct Safety Costs)

FYZICKÉ POŠKODENIE LIETADLA

Pre určenie nákladov sa vychádza z trhovej ceny, ktorá závisí od roku výroby, typu a priemernej ceny lietadla. Priemerná cena nového A320 sa v roku 2012 pohybovala okolo \$ 88,3 milióna, avšak v závislosti od staroby (0 –20 rokov) lietadla sa stanovila priemerná trhovú cenu na \$ 40,62 milióna, ktorá zodpovedá 12-ročnému lietadlu. Náklady na fyzické poškodenie lietadla sa odvíjajú od rozsahu škôd, aké nehoda spôsobila. Klasifikácia podľa stupňa závažnosti nehody je zobrazená v Tabuľke 3.

Tabuľka 3 - Klasifikácia závažnosti nehody, [30], upravené

STUPEŇ	POŠKODENIE [%]	ÚMRTIE [%]
NEPATRNÁ	15	0
MIERNA	50	0
ZÁVAŽNÁ	80	0
KATASTROFICKÁ	100	30
TRAGICKÁ	100	80

PRÍPADNÁ STRATA HODNOTY ĎALŠIEHO PREDAJA LIETADLA

Tieto straty sa vzťahujú len k prvým trom stupňom závažnosti poškodenia a činia 5 až 10% z trhovej hodnoty lietadla.

STRATA PRE NEVYUŽITIE LIETADLA

Sú náklady, ktoré vznikli kvôli neschopnosti prevádzky havarovaného lietadla. Závisia od mesačného lízingu a sú vyjadrené percentuálnou čiastkou z priemernej trhovej ceny lietadla. Požadovaná doba pre opravu alebo zabezpečenie nového náhradného lietadla je obvykle 6 až 12 mesiacov.

NÁKLADY LETECKEJ SPOLOČNOSTI KVÔLI MEŠKANIU LETOV

Sú tzv. straty, ktoré by letecká spoločnosť potenciálne mohla zarobiť. Výnos by predstavoval adekvátnu čiastku k obsadenosti lietadla (LF - Load Factor) jedného letu.

ÚMRTIE A ZRANENIE

Náklady poranených a usmrtených osôb majú najväčší podiel na konečnej hodnote priamych safety nákladov a až po nich sú náklady spojené s demoláciou lietadla. Tu je potrebné zahrnúť pojem hodnota štatistického života (VSL), čo je vlastne ekonomické vyjadrenie hodnoty človeka, keďže jeho ľudská hodnota je nevyčísliteľná. VSL hodnota sa dá odvodiť zo sumy, ktorú by boli ochotní ľudia zaplatiť, aby znížili riziko úmrtia.

Škála hodnôt je veľmi variabilná a závisí od jednotlivých štátov. Hodnota zranenia sa potom vypočíta ako 13% z hodnoty VSL.

STRATA POSÁDKY

Sú náklady pri nehode, ktoré sa vyčísľujú v prípade úmrtia alebo vážneho zranenia členov posádky, ktorí už nebudú schopní vykonávať naďalej svoju prácu. Navyše sa pripočítavajú náklady na vyškolenie novej posádky.

STRATA BATOŽINY

Náklady, ktoré je potrebné zahrnúť pri kompletnom vyčíslení všetkých priamych safety nákladov. Odhadovaná priemerná hodnota bola stanovená na \$ 0,21 mil. v prípade nehody dvoch najzávažnejších typov.

UZAVRETIE LETISKA

Náklady na uzatvorenie letiska sa počítajú, ak sa nehoda stala na RWY alebo v okolí letiska.

5.2.1.2 Nepriame náklady (ISC – Indirect Safety Costs)

Medzi nepriame náklady sa zaraďujú hlavne náklady na pátráciu s záchrannú činnosť, zvýšené náklady na poistenie, náklady na vyšetrovanie nehody a tiež strata dobrého mena. Tieto náklady sú ťažko vyčísliteľné a môžu sa pohybovať vo veľkom rozmedzí, preto sa ako odhad stanovuje percentuálna hodnota z priamych nákladov, avšak znovu záleží na druhu závažnosti nehody. Pri najzávažnejšej sa nepriame náklady vyčísľujú ako 90 až 140% z DSC a postupne s typom nehody klesajú ISF. Pre katastrofickú nehodu predstavujú ISC 85 – 110% z DSC, závažnú 50 – 70%, miernu 25 – 40% a pre nepatrnú 5 – 15%.

Tabuľka 4 - Priame a nepriame náklady nehody A320 pri LF=0,81, [30], upravené

TYP NÁKLADOV	ZÁVAŽNOSŤ NEHODY				
	nepatrná	mierna	závažná	katastrofická	tragická
PRIAME – DSF					
FYZICKÉ POŠKODENIE LIETADLA	6,09	20,31	32,49	40,62	40,62
STRATA HODNOTY ĎALŠIEHO PREDAJA LIETADLA	2,03	2,03	2,03		
NEVYUŽITIE LIETADLA	3,17	6,34	9,50		
ČISTENIE MIESTA NEHODY			1,43	1,43	1,43
MEŠKANIE LETOV	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
ÚMRTIE A ZRANENIE		3,17	8,46	80,82	170,79
STRATA POSÁDKY				0,06	0,12
STRATA BATOŽINY			0,21	0,21	0,21
SPOLU [MIL.\$]	11,29	31,85	54,12	123,14	213,17
NEPRIAME – ISC	5-15% DSC	25-40%	50-70%	85-110%	90-140%
SPOLU [MIL.\$]	1,02	10,83	30,85	121,91	266,47



Graf 1 – Priame (DSC) a nepriame (ISC) náklady nehody lietadla A320

Zdroj dát: COST - BENEFIT ASSESSMENT OF AIRCRAFT SAFETY

5.2.2 Posúdenie situácie a východiská

V Tabuľke 4 a Grafe 1 sú zhrnuté priame a nepriame náklady vyplývajúce možnej z nehody A320 rôznej závažnosti a pri LF 81%. Je evidentné, že celkové náklady prudko stúpajú v závislosti od rozsahu spôsobenej škody. To je len názorný príklad, aké množstvo nákladov sa spája s jednou nehodou bežne operujúceho lietadla strednej veľkosti. Preto existuje Safety Management systém, ktorý chce predísť takýmto fatálnym škodám, a ktorý nemá byť len akýmsi novo vymysleným systémom na papieri. Jeho účel a význam je ďaleko hlbší vtedy, keď sa s ním zoznámia a osvoja si ho všetci zamestnanci.

Stali sa už mnohé fatálne nehody lietadla typu A320 s veľmi vysokými nákladmi pre danú spoločnosť. Napríklad pri nehode A320-200 leteckej spoločnosti TAM Linhas Airlines, let 3054 na pravidelnej vnútroštátnej linke, ktorá sa stala 17. júla 2007 v Brazílii, zahynulo 181 pasažierov a 6 členov posádky len kvôli tomu, že jeden z obracačov ťahu bol pred letom deaktivovaný a pri pristátí s rýchlosťou vyššou, ako je norma, a práve tento obracať mal plniť kľúčovú úlohu pri brzdení. To sa však nestalo, lietadlo zišlo mimo RWY a narazilo do čerpacej stanice na letisku. Okrem cestujúcich a posádky prišlo o život ďalších 12 ľudí na zemi. Táto nehoda sa stala následkom ľudskej chyby a nedokonalkej kontroly funkčnosti všetkých prístrojov nevyhnutných k bezpečnej prevádzke, v tomto prípade k dostatočnému a bezpečnému brzdeniu po dosadnutí na dráhu.

Záujmom leteckých spoločností je hlavne vykazovať zisk na svojich linkách, čo znamená dosiahnuť čo najvyšší LF a poskytovať cestujúcim bezpečnú prepravu s ich spoločnosťou, ktorou budú chcieť cestovať aj nabudúce. Akonáhle nastane jedna tragická nehoda, ktorá sa dostane veľmi rýchlo do povedomia ľudí, tak s veľkou pravdepodobnosťou si takúto spoločnosť cestujúci viackrát nevyberie. Preto tento SMS chce naučiť každého svojho zamestnanca, aby svoju prácu vykonával s neustálym vedomím, že chce prispievať k bezpečnej prevádzke.

Zavedenie systému má teda veľký ekonomický zmysel a prínos pre firmu. Práve investícia do položiek, ktoré pomôžu predísť nehode alebo škode predstavuje dlhotrvajúcu vysokú finančnú návratnosť. Samotná implementácia systému v rámci spoločnosti či organizácie nie je finančne náročná. V prvom rade je však potrebné zaplatiť človeka, ktorý systém a jeho safety kultúru predstaví ako kľúčový predpoklad pre dosahovanie ešte vyššej úrovne bezpečnosti. Takáto investícia nie je tak vysoká, ak si uvedomíme, že spoločnosť vďaka vyškoleným pracovníkom môže ušetriť mnoho nákladov napríklad len pri údržbe lietadla, kde sa budú dodržiavať presné postupy a logická následnosť jednotlivých prác. Ďalšie výnosy je možné získať ušetrením nákladov za poistenie, ktorého suma sa zníži v prípade, ak spoločnosť bude zabezpečená kvalitnejším vybavením.

5.2.3 Vhodnosť zavádzania SMS pre spoločnosti rôznej veľkosti

Safety Management System je vhodné nie len pre veľké spoločnosti a firmy, ale aj pre tie menšie, kde malá chyba môže spôsobiť veľké straty a dostať firmu do existenčných problémov. Implementácia SMS v malej firme je nákladovo nenáročná, pretože je potrebný menší počet špecialistov na školiace výcviky zamestnancov, je jednoduchšie vytvoriť komunikačnú sféru, teda zaviesť systém, v ktorom budú prebiehať všetky hlásenia, návrhové riešenia zamestnancov.

Napríklad si vezmeme ďalšiu situáciu, popísanú podľa štúdie [33], malého dvojmotorového lietadla Cessna 310, ktorého hodnota je \$ 190 000 a je poistené v charterovej kategórii. Uvažujeme, že Cessna nalieta 500 až 600 hodín za rok. Pri tarife \$ 350 za hodinu dokáže vyrobiť \$ 60/hod. Ročný profit v prípade 550 nalietaných hodín predstavuje \$ 33 000.

Keď sa stane aj malá nehoda bez ujmy na živote ako napríklad pristátie so zatiahnutým podvozkom Cessny 310, tak to dokáže vynulovať ročný zisk. Takáto malá spoločnosť sa stáva finančne ohrozená, pretože nevyprodukuje taký výnos, aby pokryla náklady na škodu a zároveň stále vykazovala zisk.

Uvažujú sa niektoré nepoistené náklady, ktoré vznikli pri tejto nehode:

Preplatok – \$ 19 000: je suma, ktorú je nutné uhradiť v prípade akejkoľvek škody a výška tejto sumy závisí na poistnej zmluve. (Suma \$ 19 000 je prevzatá z konkrétneho prípadu.)

Rozdiel medzi nákladmi na opravu a vyplatenej sumy z poisťovne - \$ 5 000

Strata profitu – \$ 5 076: suma zisku, ktorý by lietadlo vykázalo za čas, po ktorý sa bude opravovať.

Strata zníženého poistného - \$ 760: je strata zľavy na poistnom priebehu prevádzky bez akéhokoľvek poškodenia.

Čas riadenia a kontroly – \$ 3 200

Charter completion – \$ 2 200

Extra ubytovanie – \$ 800

Strata hodnoty lietadla – \$ 10 000: vždy po nehode sa znižuje hodnota lietadla

Náklady na vyčistenie – \$ 1 000: odhadované náklady na odstránenie škody z miesta nehody.

Tieto náklady spolu činia \$ 47 036, ku ktorým je treba pripočítať ešte \$ 10 000 za nákup nových vrtúľ, pretože poisťovňa vo väčšine prepláca sumu vypočítanú na základe pomerového princípu vzhľadom k životnosti vrtule. Čiže, ak životnosť vrtuľových listov je 2000 letových hodín a nehoda sa stane napríklad v polovici ich životnosti, tak poisťovňa preplatí tiež len polovičnú hodnotu nákladov na nové vrtuľové listy.

Dokopy táto nehoda predstavuje náklady v hodnote \$ 57 036, čo je viac ako jeden a pol ročný zisk celej spoločnosti.

Pre malú leteckú spoločnosť či výcvikové centrum, ktoré operuje s malým počtom lietadiel, kde aj malý incident je prínosom enormných nákladov, je zásadné dbať na dodržiavanie bezpečnostných princípov a predovšetkým zabezpečiť kvalitný Safety Management System.

5.3 MODELOVÝ PŘÍKLAD

Modelový příklad - Letecká společnost EasyTravel:

EasyTravel je operující společnost s flotilou pěti letadel střední velikosti Embraer Legacy 650, které má maximální kapacitu pro 13 pasažierů a 3 členů posádky. Roční čistý zisk celé flotily činí 166,25 milionů Kč a náklady na nákup jednoho letadla siahajú do výšky \$ 27,5 milióna (cena nájdená na: <http://planes.axlegeeks.com/l/58/Embraer-Legacy-650>)

Vezmeme si dva typy situácií: v prvom prípade letecká spoločnosť v dôsledku leteckej nehody príde o jedno lietadlo, pričom nikto z 15 ľudí na palube neprežije. V druhom prípade lietadlo havaruje, pričom vzniknú škody v hodnote 2 000 000 Kč. Zaujímá nás, ako dlho bude trvať štyrom lietadlám, aby vykryli náklady na škodu piateho lietadla.

Tabuľka 5 - Cena lietadla Embraer Legacy 650 a jeho ročný zisk pre spoločnosť

FLOTILA	
EMBRAER LEGACY 650 5 LIETADIEL	
NÁKLADY NA NÁKUP JEDNÉHO LIETADLA	672 300 000 Kč
ROČNÝ ZISK - 1 LIETADLO	33 250 000 Kč
ROČNÝ ZISK - 5 LIETADIEL	166 250 000 Kč
ZNIČENIE JEDNÉHO LIETADLA V HODNOTE 672,3 MIL. KČ	
POŠKODENIE LIETADLA V HODNOTE 2 MIL. KČ	
ROČNÝ ZISK - 4 LIETADLÁ	133 000 000 Kč

Predpokladajme, že zvyšné lietadlá produkujú ročný zisk 133 mil. Kč. K tomu, aby všetky štyri lietadlá vykázali spolu zisk v hodnote jedného nového lietadla, by museli pri súčasnom výkone operovať 5 rokov. Pri situácii poškodeného lietadla za 2 mil. Kč sa náklady pri prevádzkovaní všetkých štyroch letadiel s ročným ziskom 133 mil. Kč. vrátia už za 5 a pol dňa.

Tento príklad je len ilustratívny a samozrejme predstavuje iba veľmi zjednodušenú úvahu o tom, aká veľká strata nastane, ak spoločnosť príde o jedno lietadlo. V reálnom prípade by bolo nutné uvažovať fakt, že letecká spoločnosť si svoju flotilu nenakupuje, ale prenájíma prostredníctvom operatívneho alebo finančného leasingu. Ďalej by sa museli do nákladov započítať aj všetky ostatné výdaje spojené z leteckou nehodou, teda priame a nepriame náklady, ktoré by zasahovali do finančnej bilancie spoločnosti. Okrem toho letecké spoločnosti majú tiež uzatvorené poisťovné zmluvy v prípade nehôd a incidentov, takže niektoré náklady na nehodu sú preplatené poisťovňou.

Celá ekonomika spoločnosti by teda stála na zložitejších princípoch a výpočtoch o tom, ako by fatálna nehoda jedného z piatich lietadiel ovplyvnila chod a celú strategickú pozíciu firmy. V každom prípade sa dá skonštatovať, že takú malú spoločnosť ako je uvedená v tomto modelovom príklade, by katastrofická letecká nehoda natoľko ovplyvnila ekonomiku spoločnosti, že by nebola ďalej schopná prevádzkovať lietadlá so ziskom, čo by viedlo k bankrotu spoločnosti.

6 ZHRNUTIE POZNATKOV A MOŽNOSTI ICH VYUŽITIA

Prvá časť práce popisuje ekonomický nástroj CBA (Cost-Benefit Analysis), ktorý slúži na posúdenie investičných projektov v rámci celospoločenského pohľadu. Nejedná sa teda len o finančné posúdenie nákladov a výnosov dotýkajúcich sa priamo danej spoločnosti alebo organizácie, ale zahŕňa aj kvalitatívne dopady plynúce pre všetky zainteresované strany. Hlavným cieľom CBA je poskytnúť finančným manažérom prehľad o nákladoch a výnosoch z plánovaného zavedenia projektu, prípadne viacerých projektových variantov, ktoré im umožnia sa pri financovaní efektívne rozhodovať na základe porovnania jednotlivých výsledných kritériálnych ukazovateľov.

V nasledujúcej časti je predstavený Safety Management System ako systém riadenia bezpečnosti, ktorého hlavný účel je proaktívne pristupovať k rizikovým situáciám a taktiež vyhľadávať potenciálne nebezpečenstvo, ktoré by mohlo vyústiť do leteckej nehody alebo incidentu. Jeho podstata je založená predovšetkým na kvalitnej bezpečnostnej kultúre. Implementácia bezpečnostnej kultúry je pre spoločnosť kľúčová, keďže ide o kvality zamestnancov, ich vnímanie, postoj, názory, správanie, organizovanosť a motivácia zo strany vedenia, čo v konečnom dôsledku prispieva k budovaniu a zvyšovaniu úrovne bezpečnosti. Dosiahnuť kvalitnú bezpečnostnú kultúru spoločnosti znamená vynaložiť náklady na zaobstaranie safety odborníka, ktorý zabezpečí SMS školenie personálu. Účelom školiaceho procesu je dosiahnuť motiváciu v každom zamestnancovi, aby sa podieľal na zvyšovaní bezpečnosti prostredníctvom hlásenia nedostatkov v jeho pracovnom prostredí. Všetky hlásenia je vhodné zhromažďovať do jedného informačného systému, ktorý poskytne otvorenú komunikáciu zamestnancov pri riešení nedostatkov a zároveň priestor pre ich návrhy na riešenie týchto deficitov. S tým súvisí zavádzanie bezpečnostných opatrení, ktoré však prinášajú pre spoločnosť náklady.

Najvýznamnejšiu časť práce tvoria konkrétne prípadové štúdie, ktoré slúžia ako dôkazy o tom, že existuje spôsob, ako by bolo možné prispieť k presnejšiemu stanoveniu zisku v oblasti safety. Nástroj, o ktorom hovoríme, sa nazýva ROI (Return on Investment), teda návratnosť z investície a predstavuje buď zisk alebo stratu z investovanej čiastky peňazí. Do vzťahu vstupujú hodnoty čistý zisk a počiatočná investícia, kde pod čistým ziskom rozumieme vlastne ušetrenie nákladov z nehodových udalostí. Výška počiatočnej investície je suma, ktorú poskytneme finančnému manažérovi na to, aby dosiahol požadovaný zisk za stanovené obdobie.

Výpočet ROI je možné nastaviť spätne, kde sa berie do úvahy udalosť, ktorá sa už stala. Sú situácie, kedy sa incident opakuje stále s rovnakou príčinou, ako aj v niektorom z uvedených príkladoch prípadových štúdií. V takom prípade sa vo výpočte používa čistý zisk ako hodnota všetkých nákladov na opravu, ktoré mohli byť ušetrené, keby sa incidentu predišlo skôr. Na druhej strane je alternatíva, že manažment spoločnosti si vytýči výhľadové ciele, poskytne finančnú čiastku a percentuálne stanoví hodnotu zisku, ktorú chce za určité obdobie dosiahnuť. Jedná sa o výpočet ROI budúcich ušetrených nákladov na bezpečnostné udalosti.

Existuje však množina udalostí, čo môžu nastať, a pred ktorými sa zavádzajú bezpečnostné opatrenia. Preto je potrebné zaviesť úvahu o pravdepodobnosti výskytu konkrétnej udalosti, pričom s každou udalosťou sa spájajú iné náklady. Potom vo výpočte ROI použijeme pre hodnotu čistého zisku vzťah, ktorý vyjadří sumu všetkých potenciálnych škodových udalostí vynásobených pravdepodobnostným koeficientom.

$$\text{čistý zisk} = \sum_{i=1}^n N_i * K_i$$

kde: N_i – predstavujú náklady na odstránenie škodovej udalosti i , K_i – vyjadruje pravdepodobnosť, že sa udalosť i vyskytne, n – počet udalostí.

Ďalší predpoklad k presnejšiemu vyčísleniu ROI je časový horizont návratnosti, čo znamená spočítať ROI ako sumu výnosov v konkrétnom roku cez celé stanovené obdobie.

$$ROI_{celk.} = \sum_{j=1}^N ROI_j$$

kde: $ROI_{celk.}$ – celková návratnosť investície za stanovené obdobie, N – počet rokov, ROI_j – návratnosť investície v konkrétnom roku j .

Predstavili sme si predpoklady k tomu, ako by bolo možné sa reálnejšie priblížiť k definovaniu výnosu z plánovaných safety opatrení a zmeniť pohľad na skutočnosť, že investícia do safety programov nie je len nákladom pre spoločnosť, ale predovšetkým jej prínosom.

V poslednom rade bakalárska práca ilustruje aj mnou navrhnutý modelový príklad leteckej spoločnosti o flotile 5 lietadiel strednej veľkosti, kde som pomocou zjednodušených výpočtov chcela ukázať, že poškodenie alebo zničenie kompletného lietadla by mohlo v dôsledku vysokých nákladov na nehodu veľmi negatívne ovplyvniť chod celej ekonomiky spoločnosti.

ZÁVER

Pojem „safety“ je veľmi zložitý na predstavu, zvlášť ak nazeráme naň z ekonomického pohľadu. Je náročné presne vyjadriť u bezpečnosti, čo je to v konečnom dôsledku zisk.

Snahou tejto práce bolo priblížiť sa k problematike prevádzkovej bezpečnosti, ktorá je stále najvyššou prioritou leteckej dopravy. Využitie vzdušného priestoru má tendenciu sa neustále zväčšovať, s čím súvisí aj zvýšená frekvencia pohybov lietadiel, a teda obsluha čoraz väčšieho množstva cestujúcich využívajúcich leteckú prepravu. Nie je potrebné zmieňovať fakt, že zvyšovanie úrovne bezpečnosti je najvyššou požiadavkou, avšak dôležité je, akým najúčinnjším spôsobom sa bude k tejto skutočnosti pristupovať. V súčasnosti sa do popredia dostal proaktívny prístup, ktorého efektívnosť je nepopierateľná. Účelom je síce dosahovať požadovaný stupeň bezpečnosti, ale využitie ekonomických nástrojov ako cost-benefit analýza či ROI (Return on Investment), na základe ktorých by sa robili správne investičné rozhodnutia, by zároveň mohlo zvýšiť celkovú efektívnosť procesu riadenia bezpečnosti a prinášať tak výhody všetkým zainteresovaným stranám.

Cieľom bakalárskej práce bolo podať prehľad možností, ako sa čo najviac priblížiť k vyčísleniu výnosov v leteckej bezpečnosti pomocou vyššie uvedených ekonomických nástrojov. V rámci práce bol navrhnutý jednoduchý modelový príklad vyčíslenia nákladov leteckej nehody a incidentu, ktorého reálna úvaha a výpočet skutočných hodnôt finančného zásahu spoločnosti v prípade závažnej leteckej nehody je témou rozsiahlejšou. Tu sa jedná len o teoretickú úvahu a zároveň konceptuálny návrh pre budúce riešenie skutočného prípadu, ktorý by som v diplomovej práci chcela podrobnejšie rozšíriť o všetky potrebné výpočty nákladov a výnosov a prehlbiť to tak na úroveň použiteľnosti v reálnom svete.

POUŽITÉ ZDROJE

- [1] International Civil Aviation Organization. *Safety management manual (SMM)* [online]. 3rd edition. Montreal, Quebec: International Civil Aviation Organization, 2013 [cit. 2015-07-14]. ISBN 9789292492144. Dostupné z: <http://www.icao.int/safety/SafetyManagement/Documents/Doc.9859.3rd%20Edition.alltext.en.pdf>
- [2] Letectví loni zažilo nejbezpečnější rok. I přes velké nehody. ECONOMIA, a.s. *Aktuálně.cz: Zprávy* [online]. 2015 [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <http://zpravy.aktualne.cz/zahranici/rok-2014-byl-na-nebi-nejbezpecnejsi-velkym-nehodam-navzdory/r~ac7ea058c63e11e49fc3002590604f2e/>
- [3] *Safety science: Measuring the effects of Safety Management System practices, morality leadership and self-efficacy on pilots' safety behaviors: Safety motivation as a mediator* [online]. New York, [NY]: Safety Science, 2014 [cit. 2015-03-25]. ISBN 1879-1042. ISSN 09257535. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753513002221#>
- [4] SIEBER, Patrik. *Analýza nákladů a přínosů: Feasibility study : metodická příručka* [online]. 2004 [cit. 2015-06-23]. Dostupné z: <http://www.strukturalni-fondy.cz/getmedia/3a86fbee-beab-48cb-8ad1-aa9ed89af9bc/1136372212-zpracov-n-anal-zy-n-klad-a-p-nos>
- [5] Center for Aviation Safety Research. *Aviation Safety Management Systems: Return on Investment Study* [online]. Saint Louis University, 2011 [cit. 2015-07-06]. Dostupné z: <http://parks.slu.edu/myos/my-uploads/2013/01/03/aviation-safety-management-systems-roi-study.pdf>
- [6] VOLNER, Rudolf. *Bezpečnostní management v letectví*. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2008, 190, iv, v s. ISBN 978-80-248-1918-1.
- [7] *Return on Investment Tool for Assessing Safety Interventions* [online]. Shell Aircraft Safety Seminar. Netherlands. 2012 [cit. 2015-08-05]. Dostupné z: https://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance_hf/fatigue/publications/media/2012-10_return_on_investment_examples.pdf
- [8] Aviation Safety Improvement using Cost Benefit Analysis. *Project no. 12242: Final publishable report* [online]. In: . 2010 [cit. 2015-06-25]. Dostupné z: http://www.transport-research.info/Upload/Documents/201205/20120515_130954_46125_120142461EN6.pdf

- [9] FERGUSON, Michael D a Sean M NELSON. *Aviation safety: a balanced industry approach* [online]. 2014, xviii, 284 pages [cit. 2015-06-20]. ISBN 14-354-8823-7. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=9o2B0yxa39UC&pg=PP1&lpg=PP1&dq=Michael+Ferguson,+Sean+Nelson,+Aviation+Safety:+A+Balanced+Industry+Approach&source=bl&ots=juNK3PPGaG&sig=3ETa2JWSde9aXrN3t3q-T4lXmbw&hl=sk&sa=X&ved=0CDoQ6AEwA2oVChMInpeS8YXAxwIVx1wUCh0CmQsA#v=onepage&q=Michael%20Ferguson%2C%20Sean%20Nelson%2C%20Aviation%20Safety%3A%20A%20Balanced%20Industry%20Approach&f=false>
- [10] Jak na výpočet návratnosti a výnosnosti investice. *Investia.cz* [online]. 2010 [cit. 2015-07-04]. Dostupné z: <http://www.investia.cz/jak-na-vypocet-navratnosti-a-vynosnosti-investice>
- [11] Jak na výpočet návratnosti a výnosnosti investice. *Adaptic* [online]. 2005 [cit. 2015-07-04]. Dostupné z: <http://www.adaptic.cz/znalosti/slovnicek/roi/>
- [12] Australian Government. *Cost Benefit Analysis Procedures Manual* [online]. In: . 2007 [cit. 2015-07-12]. Dostupné z: https://www.casa.gov.au/sites/g/files/net351/f/_assets/main/manuals/regulate/acm/257rfull.pdf
- [13] Utopené náklady (Sunk Costs). *MANAGEMENT MANIA* [online]. 2011 [cit. 2015-07-19]. Dostupné z: <https://managementmania.com/sk/utopene-naklady-sunk-costs>
- [14] *Advancing Statewide Spatial Data Infrastructures in Support of the National Spatial Data Infrastructure (NSDI)* [online]. In: . 2009 [cit. 2015-08-05]. Dostupné z: https://www.fgdc.gov/policyandplanning/newspbp/EconomicJustification_ROI-CBA-Tutorial_v2_052809_FinalVersa.pdf
- [15] COOPER, Dominic. *Improving Safety Culture: A Practical Guide* [online]. Applied Behavioural Sciences, 2001 [cit. 2015-08-16]. ISBN 1 901128 02 4. Dostupné z: <http://www.scribd.com/doc/173040032/ISC-Book-Cooper#scribd>
- [16] GUIDE TO AUTOMATED AIRLINE SAFETY INFORMATION SHARING SYSTEMS. In: *Flightsafety* [online]. 2003 [cit. 2015-07-28]. Dostupné z: http://flightsafety.org/files/automated_systems.pdf
- [17] Zostatková cena hmotného majetku. *Daňové centrum* [online]. 2012 [cit. 2015-08-04]. Dostupné z: http://www.danovecentrum.sk/clanok-z-titulky/zostatkova-cena-hmotneho-majetku_.htm

- [18] *Metodický pokyn CKO č.2. Centrálny koordinačný orgán. Ministerstvo výstavby a regionálneho rozvoja SR.* [online]. 2008 [cit. 2015-08-02]. Dostupné z: http://www.po-kraj.sk/files/dokumenty-odborov/CS/Madarsko/metodick8-pokyn-cko-2-v10-fa-a-cba-15_2_2008.pdf
- [19] Common Risk Management Framework. *Australian Government. The Department of Infrastructure and Regional Development* [online]. 2013 [cit. 2015-08-10]. Dostupné z: https://infrastructure.gov.au/aviation/airspace_reform/crmf.aspx
- [20] *Safety management systems in aviation operations in the United States: Is the return on investment worth the cost?* [online]. Prime Journals, 2014 [cit. 2015-08-12]. ISSN 2251 - 1261. Dostupné z: http://www.researchgate.net/publication/265643677_Safety_Management_Systems_in_aviation_operations_in_the_United_States_Is_the_return_on_investment_worth_the_cost
- [21] JOHNOVÁ, Ivana. *VLIV STAKEHOLDERS NA PODNIK* [online]. In: , Univerzita Pardubice. 2012 [cit. 2015-08-14]. Dostupné z: http://tvp.fek.zcu.cz/cd/2012/PDF_sbornik/061.pdf
- [22] Discounted Cash Flow - DCF. *INVESTOPEDIA* [online]. 2015 [cit. 2015-08-09]. Dostupné z: <http://www.investopedia.com/terms/d/dcf.asp>
- [23] *A management accounting perspective on safety* [online]. New York, [NY]: Safety Science, 2015 [cit. 2015-08-01]. ISSN 0925-7535. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753514000198>
- [24] Human Engineering. *A review of safety culture and safety climate literature for the development of the safety culture inspection toolkit: Research report 367* [online]. Sudbury: HSE Books, 2005 [cit. 2015-08-01]. ISBN 07-176-6144-X. Dostupné z: <http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr367.pdf>
- [25] GUIDE TO METHODS & TOOLS FOR AIRLINE FLIGHT SAFETY ANALYSIS. In: *Skybrary.aero* [online]. 2003 [cit. 2015-08-15]. Dostupné z: <http://www.skybrary.aero/bookshelf/books/237.pdf>
- [26] AIRLINES. *ASSET AVIATION: INTERNATIONAL* [online]. ©2011 [cit. 2015-08-08]. Dostupné z: <http://www.assetaviation.com/index.php/en/airlines>
- [27] MIKAN, Albert. PROAKTIVNÍ METODY VYTVÁŘENÍ BEZPEČNOSTI V CIVILNÍ LETECKÉ DOPRAVĚ. *PERNER'S CONTACTS* [online]. 2011, (IV) [cit. 2015-06-27]. Dostupné z: http://pernerscontacts.upce.cz/23_2011/Mikan.pdf

- [28] International Civil Aviation Organization. State of Global Aviation Safety. In: *State of Global Aviation Safety* [online]. 2013 [cit. 2015-06-30]. Dostupné z: http://www.icao.int/safety/State%20of%20Global%20Aviation%20Safety/ICAO_SGAS_book_EN_SEPT2013_final_web.pdf
- [29] ADJEKUM, Daniel Kwasi. Safety Management Systems in aviation operations in the United States: Is the return on investment worth the cost? *PRIME Journals: Prime Journal of Business Administration and Management* [online]. 2014, (4) [cit. 2015-07-20]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/265643677_Safety_Management_Systems_in_aviation_operations_in_the_United_States_Is_the_return_on_investment_worth_the_cost
- [30] ČAVKA, Ivana a Olja ČOKORILO. COST - BENEFIT ASSESSMENT OF AIRCRAFT SAFETY. In: *COST - BENEFIT ASSESSMENT OF AIRCRAFT SAFETY* [online]. 2012 [cit. 2015-0-29]. Dostupné z: [http://www.ijtte.com/uploads/2012-12-05/5ebd8343-1794-1773IJTTE_Vol%20\(4\)_6.pdf](http://www.ijtte.com/uploads/2012-12-05/5ebd8343-1794-1773IJTTE_Vol%20(4)_6.pdf)
- [31] VON THADEN, Terry L. *Developing and Measuring A Robust Safety Culture* [online]. Bern, 2011 [cit. 2015-05-16].
- [32] *Airbus A320 plane crashes* [online]. 2001 [cit. 2015-07-17]. Dostupné z: <http://www.airsafe.com/events/models/a320.htm>
- [33] Civil Aviation Safety Authority. Safety Management Systems: What's in it for you? In: *Safety Management Systems*[online]. 2002 [cit. 2015-08-01]. Dostupné z: <http://www.caa.lv/upload/userfiles/files/SMS/CASA/CASA%20Whats%20in%20it%20for%20you%20sms1.pdf>
- [34] Embraer Legacy 650. *AxleGeeks* [online]. ©2015 [cit. 2015-07-18]. Dostupné z: <http://planes.axlegeeks.com/l/58/Embraer-Legacy-650>
- [35] WANG, Zuozheng, Christian HOFER a Martin E. DRESNER. Financial condition, safety investment and accident propensity in the US airline industry: A structural analysis. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* [online]. 2013, 49(1): 24-32 [cit. 2015-06-24]. DOI: 10.1016/j.tre.2012.07.001. ISSN 13665545. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1366554512000634>
- [36] Safety Audits. *Skybrary.aero* [online]. 2014 [cit. 2015-07-08]. Dostupné z: http://www.skybrary.aero/index.php/Safety_Audits

ZOZNAM OBRÁZKOV A TABULIEK

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 - Historický vývoj bezpečnosti	12
Obrázok 2 - Blokovaná schéma priebehu tvorby CBA.....	27
Obrázok 3 - Vnútorne vzťahy SMS.....	32
Obrázok 4 - Stanoviská prístupu k bezpečnostnej kultúre	34
Obrázok 5 - Schéma toku výstražných informácií.....	38
Obrázok 6 - Globálne výsledky auditu: účinné vykonávanie dohľadu nad bezpečnosťou v jednotlivých oblastiach.....	41
Obrázok 7 - Rozdelenie počtu nehôd podľa fázy letu v období od roku 1988 - 2012 ...	48

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1 - Rozhodovacie pravidlá podľa NPV	24
Tabuľka 2 - Vyjadrenie nákladov súvisiacich s nehodou A320-200	49
Tabuľka 3 - Klasifikácia závažnosti nehody	50
Tabuľka 4 - Priame a nepriame náklady nehody A320 pri LF=0,81	52
Tabuľka 5 - Cena lietadla Embraer Legacy 650 a jeho ročný zisk pre spoločnosť	56