

VĚDECKÉ SPISY VYSOKÉHO UČENÍ TECHNICKÉHO V BRNĚ

Edice PhD Thesis, sv. 371

ISSN 1213-4198



Ing. Miroslav Šplíchal

**Zvyšování bezpečnosti
civilního letectví
implementací managementu
spolehlivosti na letištích**

**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
LETECKÝ ÚSTAV**

Ing. Miroslav Šplíchal

**ZVYŠOVÁNÍ BEZPEČNOSTI CIVILNÍHO LETECTVÍ
IMPLEMENTACÍ MANAGEMENTU SPOLEHLIVOSTI NA
LETIŠTÍCH**

**ENHANCE OF CIVIL AVIATION SAFETY BY
IMPLEMENTATION SAFETY MANAGEMENT ON AIRPORTS**

ZKRÁCENÁ VERZE PH.D. THESIS

Obor: Konstrukční a procesní inženýrství
Školitel: Prof. Ing. Dušan Kevický, CSc.
Oponenti: Prof. Ing. Zdeněk Žihla, CSc.
Prof. Ing. Bohuslav Sedláček, CSc.
Datum obhajoby: 10. dubna 2006

KLÍČOVÁ SLOVA

letišť, letecká doprava, certifikace letišť, provozní bezpečnost, systém řízení bezpečnosti, rizika

KEYWORDS

aerodrome, air transport, certification of aerodromes Safety, safety management systém, risks

Místo uložení práce:

Oddělení pro vědu a výzkum FSI VUT v Brně

© Miroslav Šplíchal, 2006

ISBN 80-214-3185-7

ISSN 1213-4198

1 OBSAH

strana

1 Obsah	3
2 Současný stav řešené problematiky	5
2.1 Úvod	5
2.2 Letiště a jejich vliv na bezpečnost letecké dopravy	6
2.3 Regulace bezpečnosti letecké dopravy a související problematika	7
2.3.1 Global Aviation Safety Plan	8
2.3.2 Universal safety Oversight Audit Porgramm	8
2.3.3 Certifikace letišť	8
2.4 Stav procesu certifikace letišť v ČR	9
2.5 Zavádění systému řízení bezpečnosti na letištích ČR	10
3 Cíle disertační práce	11
4 Metodika řešení disertační práce	12
4.1 Vývoj přístupů k řízení bezpečnosti	13
4.2 Materiály a zdroje informací o SMS použité disertační prací	15
4.3 Výběr vhodného modelu systému řízení bezpečnosti letiště	15
4.3.1 Porovnání požadavků na SMS poskytovatelů služeb ATM a provozovatelů letišť	16
5 Model systému řízení bezpečnosti	17
5.1 Politika systému řízení bezpečnosti	18
5.2 Principy systému řízení bezpečnosti	19
6 Management rizik	19
6.1 Základní principy managementu rizik	19
6.2 Obecný princip přijatelnosti rizik	20
6.3 Používání rizikově orientovaného přístupu k bezpečnosti v civilní letectví	21
6.4 Zhodnocení možnosti zavedení cílové úrovně bezpečnosti na letištích	22
6.5 Využití managementu rizik provozovatelem letiště	23
7 Implementace systému řízení bezpečnosti	24
7.1 Oblasti možných problémů při implementaci SMS	25
7.1.1 Koordinace mezi systémy řízení bezpečnosti letiště a poskytovatele služeb ATC	25
7.1.2 Organizace působící na letišti	25
7.1.3 Vliv vedení organizace na úspěšnost implementace SMS	26
8 Hlavní výsledky práce	26
8.1 Teoretické přínosy	27
8.2 Praktické přínosy	27
9 Závěr	28
Seznam použitých zdrojů	29
Summary	30
Curriculum vitae	31

2 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

2.1 ÚVOD

Letecká doprava patří mezi nejmladší druhy dopravy osob a zboží. Za necelých sto let své existence zaznamenala tak dramatický rozmach, že dnes si bez ní nelze mezinárodní spolupráci, turistiku ani obchod představit. Letecká doprava dnes představuje nejbezpečnější, nejpohodlnější a nejrychlejší způsob dopravy osob a stala se nepostradatelnou pro přepravu mnoha druhů zboží.

Současně s rostoucí výkonností světových ekonomik roste i zájem o leteckou dopravu, která dnes patří mezi nejrychleji rostoucí průmyslová odvětví. Tento dynamický rozvoj ovšem provází také celá řada nových problémů. Tím hlavním je v současné době omezená kapacita některých letišť v nejžádanějších oblastech Severní Ameriky, Evropy a Dálného východu a také omezená kapacita některých letových cest v západní Evropě. Rovněž současná technologická a organizační náročnost leteckého dopravního procesu klade vysoké nároky nejen na profesionalitu všech pracovníků zajišťujících tyto procesy, ale také na organizace působící v letecké dopravě. Rostoucí konkurenční prostředí a tlak na snižování nákladů vede k obavám o úroveň bezpečnosti jimi nabízených služeb. Tyto obavy jsou podloženy poznatky získané z rozborů příčin leteckých nehod a incidentů, které ukazují na vzrůstající vliv vnitřní kultury a rozhodovacích procesů organizací působících v civilní letectví na jeho bezpečnost.

Mezinárodní organizace pro civilní letectví (ICAO) jako reakci na tyto nové poznatky požaduje zavádění systému řízení bezpečnosti u organizací, které poskytují služby se zásadním dopadem na bezpečnost. Na základě těchto požadavků musí provozovatelé letišť a poskytovatelé služeb řízení letového provozu ve svých organizacích zavést systém řízení bezpečnosti. Požadavek na zavedení systému řízení bezpečnosti u provozovatelů letišť je součástí ICAO procesu certifikace letišť (pozn.: požadavek ICAO certifikovat letiště Smluvních států je platný od 27.11.2003 a v ČR se týká mezinárodních veřejných letišť). Na základě ustanovení 1.3.6, které je uvedeno v ICAO Annexu 14 – Aerodrome, má být na certifikovaných letištích od 24. listopadu 2005 zaveden systém řízení bezpečnosti (Safety Management System).

2.2 LETIŠTĚ A JEJICH VLIV NA BEZPEČNOST LETECKÉ DOPRAVY

Letiště představují jeden ze základních prvků letecké dopravy a s rostoucí intenzitou letecké dopravy vzrůstá i jejich význam v zajišťování bezpečnosti letecké dopravy. Základním posláním letišť je poskytovat infrastrukturu potřebnou k zajištění bezpečného provozu letadel. Kromě tohoto základního poslání představují letiště také rozhraní mezi cestujícími, leteckými dopravci a místní ekonomikou. I přes tyto významné role, které letiště představují, byl hlavní zájem leteckého průmyslu v minulosti soustředěn především na zdokonalování letecké techniky a vývoj nových technologií v řízení letového provozu. Letiště jakoby stála ve stínu tohoto vývoje, ale přitom právě zde probíhá množství komunikačních toků a dochází k interakcím mezi řadou různých organizací (provozovatel letišť, poskytovatel služeb řízení letového provozu, aerolinie, handlingové organizace, opravářské organizace, policie a řady dalších).

Podle statistik EUROSTAT evropská letiště v roce 2000 odbavila 434 milionů cestujících na mezinárodních linkách, to je o 8,7% více než v předchozím roce. Navzdory tomu, že letecká doprava byla nedávno ovlivněna některými nepříznivými vlivy, jako byly útoky z 11.9.2001 a epidemie SARS, předpokládá se v období 2002–2020 její průměrný růst o 3,6% ročně [7]. Kromě této předpovědi existují i další, které předpokládají ještě optimističtější růst tomto období, například předpověď ICAO udává roční růst až o 6%. V některých regionech může být tempo růstu i mnohem větší v řádu okolo 10–15 %.

Tento rychlý růst sebou přináší rychlé vyčerpání dostupných kapacit jak vzdušného prostoru, tak i letišť. Při současném tempu růstu se již v tomto roce řada letišť stane „úzkým místem“, které se významně projeví v kapacitách vzdušného prostoru. Důvod je prostý: růst kapacit letišť není schopen kopírovat rostoucí poptávku ze strany aerolinií a zvyšování kapacit ve vzdušném prostoru. Podle statistik Evropské organizace pro bezpečnost leteckého provozu (EUROCONTROL) v roce 2000 bylo 23% zpožděných letů způsobeno letišti a zbylých 77% připadlo na traťovou fázi letu. V roce 2003 již bylo 46% letů zpožděno v důsledku nedostatečujících kapacit letišť. Hlavní příčinou současné nerovnováhy mezi kapacitami letišť a vzdušného prostoru je nutnost vybudování nové infrastruktury na letištích, přičemž je tento proces časově náročnější než změny v technologiích a postupech řízení letového provozu. Mimoto, řada letišť již nemá další prostor pro svoji expanzi a spolu se zvyšujícími se nároky na environmentální ochranu se proto letiště začínají stávat významnou příčinou zpoždění letů.

K řešení kapacitních problémů proto řada letišť připravuje zavedení nových technologií nebo rozvoj infrastruktury, které mají zvýšit dostupné kapacity. V některých případech se uvažuje také o budování nových letišť. Všechny tyto snahy o zvýšení dostupných kapacit mají společný cíl, kterým je nalezení rovnováhy mezi kapacitami jak na straně letišť, tak na straně vzdušného prostoru.

Zvyšování kapacit letišť je obvykle provázáno nutností velkých investic na vývoj a budování nové infrastruktury. To vede řadu států k privatizaci svých letišť s cílem umožnit vstup privátního kapitálu. Obecně jde o pozitivní trend, který s sebou přináší otázku související se zajištěním bezpečnosti privatizovaných letišť.

Nutnost tržního chování spolu s nutností spolupráce s cílem zajistit požadované kapacity vedou k nutnosti komplexního řešení problematiky související s bezpečností letadel na letištích. Přestože všechny organizace, podílející se na provozu letiště, mají vytvořeny různé vlastní bezpečnostní praxe a musí plnit požadavky příslušných předpisů, které přispívají ke zvýšení bezpečnosti, nemusí to nutně představovat záruku vysoké bezpečnosti letiště jako celku. Tato situace vede k nutnosti vytvoření integrálních systémů řízení na letišti pokrývajících veškeré organizace působící na letišti, které zajistí integritu a transparentnost v rozhodovacích procesech jednotlivých organizací spolu s důrazem na zajištění bezpečnosti ve všech procesech probíhajících na letišti.

2.3 REGULACE BEZPEČNOSTI LETECKÉ DOPRAVY A SOUVISEJÍCÍ PROBLEMATIKA

Dosažení vysoké úrovně bezpečnosti letecké dopravy vyžaduje přísnou a detailní regulaci řady jejích aspektů. Vytváření těchto požadavků není jen vnitřní záležitostí každého státu, ale vzhledem k mezinárodnímu charakteru letectví musí existovat na mezinárodní úrovni jako společné standardy.

V současnosti jsou požadavky na bezpečnost letecké dopravy uvedeny v souboru 18 Annexů k Úmluvě a jejich působení velmi těsně propojeno. Požadavky jednoho Annexu mohou ovlivnit požadavky i v jiných Annexech. Tato provázanost společně s velkým počtem Smluvních států ICAO je zdrojem řady problémů. Aby byla zajištěna jednotnost v přijetí předpisů, standardů a procedur v celosvětovém měřítku, je nezbytné nacházet kompromis mezi protichůdnými zájmy všech 183 Smluvních států ICAO s rozdílnou úrovní technického a ekonomického rozvoje. Řešit tento letitý problém je stále obtížnější s tím, jak roste globální ekonomika.

Nedávno představená studie provedená sekretariátem ICAO, zmíněná v Rezoluci A 29-3, poukázala na tuto malou odezvu Smluvních států v poskytování svých komentářů k Annexům. V období 1984 –1994 v průměru jen 25% Smluvních států reagovalo na změny nebo opravy v Annexech. Na změny úzce související s bezpečností reagovalo jen přibližně 50% Smluvních států. Rezoluce A 29-3 dále uvádí, že je obtížné zjistit stav plnění požadavků jednotlivých Annexů ve Smluvních státech. Tato současná situace byla impulsem pro přijetí řady programů, které mají podpořit strategické cíle ICAO v oblasti bezpečnosti letecké dopravy. Některé z těchto programů budou mít přímý dopad na provozovatele letišť, poskytovatele služeb řízení letového provozu a regulační autority.

Nejvýznamnější programy ICAO s dopadem na provoz letišť jsou tyto:

- Global Aviation Safety Plan (GASP);
- ICAO Universal Safety Oversight Audit Programme (USOAP);
- Certifikace letišť.

2.3.1 Global Aviation Safety Plan

Global Aviation Safety Plan (GASP) [19] byl vytvořen ICAO jako odezva na množství leteckých nehod, které se staly v období před rokem 1996. Koncept GASP byl poprvé navržen Air Navigation Commission v dubnu roku 1997 a byl přijat 32. Shromážděním ICAO v roce 1998 a jeho aktualizovaná podoba na 33. Shromáždění ICAO v roce 2001. Program GASP má ICAO sloužit jako nástroj pro plánování a sledování programů, které mají vést k celosvětovému zlepšení bezpečnosti civilního letectví.

2.3.2 ICAO Universal Safety Oversight Audit Programme

V roce 1996 ICAO vytvořilo nový program Universal Safety Oversight Audit Programme (USOAP), který má sloužit jako prostředek k podpoře celosvětové bezpečnosti letectví. Program USOAP vznikl na základě předchozích dobrovolných auditů a byl přijat 32. Shromážděním ICAO na základě Rezoluce A 32-11 jako pravidelný a závazný program auditů, který má zhodnotit schopnost Smluvních států plnit roli bezpečnostního dozoru a zhodnotit míru implementace významných ICAO standardů, SARPs, přidružených procedur, směrnic a praxí souvisejících s bezpečností. Cílem programu USOAP je vytvoření globálního přehledu o současné situaci v oblasti regulace bezpečnosti letecké dopravy.

2.3.3 ICAO koncepce Certifikace letišť

Konference Ředitelů všeobecného letectví o globální strategii bezpečnosti letectví (DGCA/97), která se konala v Montrealu 10.-12.11. 1997, určila potřebu vytvořit vhodné ICAO předpisy ve vztahu k letišťům a službám řízení letového provozu na základě zkušeností, že řada Smluvních států nemá vhodnou legislativu, která by zajistila dostatečný dozor nad bezpečností těchto služeb. Na základě doporučení DGCA/97 byl proto vytvořen Amendment 40 k Annex 11 a Amendment 4 k Annex 14 Volume I. Tyto Amendmenty byly přijaty 12.5.2001 na 32. Shromážděním ICAO a v platnost vešly 1. listopadu 2001.

Ve vztahu k letištím požaduje Amendment 4 na Smluvních státech provést certifikaci jejich veřejných mezinárodních letišť. Požadavek na Certifikaci letišť má sloužit k posílení bezpečnostního dozoru Smluvních států a umožnit příslušné autoritě Smluvního státu provádět důrazné kontroly v dodržování předpisů na letištích. Tímto se má zajistit, že provozovatelé letišť budou plnit své závazky v souladu s termíny a podmínkami osvědčení letiště. V ČR se proces Certifikace letišť označuje pojmem “osvědčování letišť“. Termín, do kterého měly Smluvní státy certifikovat svá veřejná mezinárodní letiště, byl stanoven na 27. listopad 2003. Další standardy, které se stanou platnými od 24. listopadu 2005, požadují vytvoření systému řízení bezpečnosti na všech certifikovaných letištích (pozn.: Annex 14 Vol. I, ustanovení 1.3.5.). Tento požadavek je v současnosti doporučením, které platí od 1. listopadu 2001.

K certifikaci letišť ICAO publikovalo související prováděcí materiál, který je označován jako Manuál pro certifikaci letišť (Dokument 9774), dále jako Doc. 9774. Manuál pro certifikaci letišť obsahuje modely a vzory předpisů pro vývoj národních předpisů, certifikačních procedur a detailů Letištního manuálu, který má být přeložen provozovatelem letiště. Dále pak vymezuje oblasti odpovědnosti zákonodárců a inspektorů, koncept systému řízení bezpečnosti, typické organizační schéma pro odpovědné orgány a vzory tiskopisů žádosti o certifikaci a letištního certifikátu. Kromě tohoto, Doc. 9774 obsahuje také krátké úvody k praxím některých Smluvních států, které již mají vytvořeny certifikační předpisy a procedury. Doc. 9774 je zaměřen pouze na aspekty související s bezpečností a neobsahuje detaily týkající se administrativy, financí, služeb cestujícím a letecké nákladní přepravy.

Každý Smluvní stát je odpovědný za tvorbu vlastního regulačního rámce, který má představovat základ pro požadavky na SMS a procedury řízení bezpečnosti, a dále za sledování dosažené bezpečnosti u poskytovatelů služeb ATM¹ a provozovatelů letišť. Tam, kde Smluvní stát poskytuje služby řízení letového provozu (ATS) nebo provozuje letiště, bude navíc odpovědný za implementaci programů řízení bezpečnosti na svých letištích a ve službách ATS.

2.4 STAV PROCESU CERTIFIKACE LETIŠŤ V ČR

Proces certifikace mezinárodních veřejných letišť v České republice byl zahájen 27. listopadu 2003 v souladu s požadavkem předpisu L 14 - Letiště. Vykonavatelem samotného procesu certifikace letišť je Úřad pro civilní letectví ČR (ÚCL) z pověření Ministerstva dopravy ČR (MD).

¹ *Air Traffic Management* - Uskupení pozemních (ATS, ASM, ATFM) a palubních funkcí potřebných k zajištění bezpečného a efektivního letu letounu během všech jeho fází.

Celý proces certifikace letišť v ČR je nepříznivě ovlivněn několika faktory, které způsobují neustálé posouvání konečného termínu pro vydání certifikátu veřejným mezinárodním letištím. Původní termín byl stanoven na konec roku 2004. Za hlavní faktory, ovlivňující celý proces, lze považovat nejednotnost v názorech na právní statut certifikace letišť mezi MD a ÚCL, průtahy v procesu provádění změn v předpisech L14 a L17, jejich opožděné vydávání a distribuce k samotným provozovatelům letišť, a také náhlé legislativní změny, které vznikly vstupem ČR do Evropské unie. Vyřešení legislativních nejasností spojených s certifikací by měla přinést dlouho připravovaná novela zákona o civilním letectví, která by v současnosti již měla procházet procesem schvalování. Předpokládané nabytí účinnosti novely zákona o civilním letectví má být 1. ledna 2006.

V době zpracování disertační práce nebylo žádné ze zainteresovaných letišť plně certifikováno. Současná situace se dá charakterizovat jako období přípravy letištních manuálů ze strany provozovatelů letišť, resp. posuzování zaslaných a vypracovaných kapitol Letištních manuálů ÚCL.

2.5 ZAVÁDĚNÍ SYSTÉMU ŘÍZENÍ BEZPEČNOSTI NA LETIŠTÍCH V ČR

Nedostatek podkladů rovněž provází také proces zavádění systému řízení bezpečnosti (SMS) na letištích, který je od 24.11.2005 požadován pro získání certifikátu (osvědčení) letiště. Vzhledem k nejasnostem o podrobnostech SMS se provozovatelé letišť rozhodli vyčkávat na specifikování požadavků ze strany ÚCL. Protože na počátku roku 2005 nebyly stále požadavky na SMS ze strany ÚCL specifikovány, rozhodla se Česká správa letišť nečekat na vydání požadavků a od počátku roku 2005 začala budovat SMS na letišti Praha-Ruzyně. Je předpoklad, že SMS vybudovaný na letišti Praha-Ruzyně a zkušenosti získané s jeho budováním budou využity ÚCL pro tvorbu požadavků na SMS.

V souvislosti s blížícím se termínem požadovaného zavedení systému řízení bezpečnosti na certifikovaných letištích se rovněž i regionální provozovatelé letišť začínají zajímat o SMS. V březnu 2005 jsem měl možnost konzultovat problematiku související s implementací SMS se zástupci provozovatelů regionálních letišť (Brno – Tuřany, Karlovy Vary, Ostrava Mošnov), kteří jsou pověřeni realizací SMS na těchto letištích. Z této konzultace vyplynula skutečnost, že v ČR chybí informace o systému řízení bezpečnosti a zejména pak informace související s jeho praktickou realizací. Z rozhovorů dále vyplynulo, že informace o SMS prezentované v pracovním překladu směrnice Doc. 9774, vydaném ÚCL, jsou nedostatečné a panují nejasnosti v jejich výkladu. Často se lze mezi provozovateli letišť setkat s názorem, že SMS se týká spíše oblasti ochrany letectví před protiprávními činy.

3 CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE

Cíle disertační práce byly stanoveny na základě konzultace s provozovateli veřejných mezinárodních letišť v ČR, kteří postrádají dostatek vhodných materiálů nezbytných pro vytvoření systému řízení bezpečnosti. S blížícím se termínem 24.11.2005, od kterého je požadováno zavedení SMS na letišti, roste potřeba takových materiálů. V současnosti mají provozovatelé veřejných mezinárodních letišť ČR k dispozici pouze ICAO směrnici Doc. 9774 – Manual on Certification of Aerodromes, která obecně stanovuje pouze některé prvky SMS.

Cílem disertační práce je vytvořit materiál, který široce postihuje problematiku aplikace SMS na letišti. Hlavní záměr tohoto materiálu je podpořit a usnadnit proces zavádění SMS u provozovatelů letišť žádajících o udělení certifikátu a tvorbu požadavků na SMS na straně národních autorit. Hlavní pozornost je v disertační práci věnována těm oblastem systému řízení bezpečnosti letiště, které nejsou specificky řešeny ve směrnici Doc. 9774. V této souvislosti jde o následující oblasti:

- ✓ model systému řízení bezpečnosti letiště dále zahrnující:
 - přístup k návrhu politiky systému řízení bezpečnosti;
 - zhodnocení aplikovatelnosti jednotlivých prvků modelu systému řízení bezpečnosti v prostředí letiště.
- ✓ hodnocení bezpečnosti provozu a management rizik zahrnující tyto oblasti:
 - posouzení používaných metodik pro hodnocení bezpečnosti (rizik);
 - posouzení přístupů ke stanovení přijatelnosti rizik;
 - využitelnost leteckých studií provozovateli letišť.

Poznámka:

Vzhledem k neustálému vývoji dané problematiky jsou použité údaje platné k datu 30. 6. 2005.

4 METODIKA ŘEŠENÍ DISERTAČNÍ PRÁCE

Problematika implementace systému řízení bezpečnosti (SMS) na letištích je v současnosti velmi aktuálním tématem v řadě států. Současně lze pozorovat také nedostatek informací se vztahem k této problematice, protože řízení bezpečnosti představuje relativně mladý obor, který dosud neprošel jednotnou mezinárodní standardizací. Dostupné informace použité v této práci byly získány prostřednictvím internetových vyhledávačů na základě zadání klíčových slov: safety, aerodrome, safety management, risk management. Vzhledem k vysokému množství takto získaných odkazů jsou v práci zpracovány pouze informace, které pocházejí z oficiálních zdrojů, za které jsou považovány stránky mezinárodních organizací a leteckých úřadů jednotlivých států. Podrobněji jsou hlavní zdroje informací použitých v této práci rozebrány v části 4.2. disertační práce.

Jako výchozí materiál pro disertační práci je použit předpis ESARR 3–Užití systému řízení bezpečnosti poskytovateli služeb ATM, který byl vydán organizací EUROCONTROL. Tento předpis byl vybrán, protože standardizuje model systému řízení bezpečnosti u poskytovatelů služeb ATM (pozn.: SMS u poskytovatelů služeb ATM je požadován ICAO od 28.11.2003 a EUROCONTROL jej požaduje od června roku 2003) a nabízí se tak možnost využít zkušenosti se zaváděním SMS u těchto poskytovatelů. Posouzení použitelnosti tohoto předpisu je provedeno v části 3.3 disertační práce, která porovnává požadavky kladené na SMS předpisem ESARR 3 a ICAO směrnici Doc. 9774.

Mezi další významné materiály použité v této práci patří normy řady ISO 9000 a IEC 300 týkající se managementu jakosti a spolehlivosti. Tyto normy byly vybrány z důvodu úzké souvislosti mezi řízením bezpečnosti, spolehlivosti a jakosti, jak je naznačeno v části 4.1 disertační práce.

S ohledem na široké spektrum problematiky související se zaváděním SMS, která zahrnuje též vytvoření potřebné legislativy a předpisových požadavků na straně příslušných autorit, je rozsah práce omezen na prvky SMS, které mají být realizované provozovatelem letiště v rámci vytváření systému řízení bezpečnosti na letišti. Pojetí jednotlivých prvků SMS je řešeno genericky, tzn. že je lze aplikovat na jakémkoliv letišti provozované jakoukoliv organizací. Zvolení tohoto přístupu bylo motivováno obecnou použitelností práce. Vzhledem k aktuálnosti a neustálému vývoji problematiky SMS, jsou informace a závěry této práce vztaženy k datu 30.6.2005.

Vlastní struktura práce je řešena následující způsobem:

Kapitola 5 se zabývá rozбором jednotlivých prvků systému řízení bezpečnosti podle modelu navrženého předpisem ESARR 3. Jednotlivé prvky SMS jsou rozebrány z hlediska způsobu jejich aplikovatelnosti na letiště a jsou doporučeny vhodné přístupy, které vycházejí z dostupných informací a mých praktických poznatků.

Kapitola 6 se podrobněji zabývá systémem managementu rizik, který tvoří relativně samostatnou součást systému řízení bezpečnosti. Hlavní důraz v této kapitole je kladen na posouzení možných přístupů k hodnocení rizik a rozhodování o jejich přijatelnosti. Celá problematika kvantitativního a kvalitativního hodnocení rizik je v práci řešena především z obecného pohledu. Tento přístup byl zvolen z důvodu nedostupnosti dostatečného souboru informací o vlivu letišť na nehodovost civilního letectví. Část 6.1.1 se zabývá zhodnocením využitelnosti způsobu řízení bezpečnosti, který je založen na principech přijatelnosti rizik a návrh požadavků pro tvorbu leteckých studií provozovateli letišť

Kapitola 7 je věnována vlastní problematice implementace SMS do struktur organizace a rozboru potenciálních problémů, které mohou implementaci SMS provázet. Jako hlavní zdroj informací pro stanovení doporučení v této kapitole sloužily dostupné prezentované informace o zkušenostech s implementací norem řady ISO 9000 a informace o SMS získané od ŘLP ČR.

4.1 VÝVOJ PŘÍSTUPŮ K ŘÍZENÍ BEZPEČNOSTI

Historie systémů řízení bezpečnosti sahá do počátku devadesátých let minulého století. Vytvoření těchto systémů vzniklo na základě nových poznatků v oblasti zajišťování bezpečnosti technologických celků v chemickém a jaderném průmyslu. Rozsáhlý výzkum, který byl v těchto oblastech proveden poukázal vliv kultury bezpečnosti v organizacích na chování jejich členů. Toto poznání vedlo ke vzniku nového pojmu „nehoda způsobená organizací“. Tento pojem vznikl na základě poznání, že se řada nehod stala v důsledku řetězce událostí, které měly být pod kontrolou organizace, ale v důsledku selhání různých organizačních faktorů nebyly.

Systém řízení bezpečnosti nebyl dosud jednotně standardizován, jako je tomu v případě systémů řízení jakosti apod. Důvodem je značná specifická systémů řízení bezpečnosti pro různá průmyslová odvětví. Nicméně, systém řízení bezpečnosti vykazuje řadu znaků příbuzných se systémy řízení spolehlivosti, které vycházejí z „generičnosti“ těchto systémů řízení. Pojem „generický“ znamená, že stejné standardy mohou být aplikovány na jakoukoliv organizaci, velkou nebo malou, na jakýkoliv produkt včetně služeb, v jakémkoliv odvětví. Pojem „systém řízení“ poukazuje na způsob, kterým organizace řídí své procesy nebo aktivity. Pojem „generický“ též znamená, že chceme-li vytvořit systém řízení jakosti (nebo jejich dílčích složek), pak bez ohledu na velikost organizace či její činnost, bude mít takovýto systém několik charakteristických rysů, které jsou již popsány normami řady ISO 9000 pro systém řízení jakosti.

Zajištění bezpečnosti jako významného znaku jakosti letecké dopravy je požadováno jak cestujícími, tak i společnostmi. Mimo to, požadavky na bezpečnost jsou rovněž obsahem řady právních předpisů a vztahují se na omezení rizik ohrožení života a zdraví cestujících, dalších osob a vzniku škod na životním prostředí nebo velkých hmotných ztrát.

Obecně zajištění bezpečnosti zahrnuje identifikaci, analýzu, hodnocení a ošetření rizik. Podobné prvky lze najít také v rámci systému řízení spolehlivosti, protože spolehlivosti a bezpečnosti spolu úzce souvisejí, jak vyplývá z jejich definic:

- **Spolehlivost** v pojetí podle normy ČSN IEC 50(191) představuje pohotovost, která je určena třemi faktory: bezporuchovostí, udržitelností a zajištěností údržby. Tato definice vyjadřuje skutečnost, že spolehlivost nelze vytvořit přímo, jako funkční a další jakostní znaky, protože je do produktu vnášena během celého životního cyklu.

Ukazatele spolehlivosti obvykle vyjadřují pravděpodobnost s jakou výrobek bude plnit očekávané funkce nebo pravděpodobnost s jakou může dojít k jeho selhání. Pokud pravděpodobnost selhání doplníme o potenciální dopady takového selhání získáme **riziko**, které provoz daného výrobku představuje.

- **Bezpečnost** (Safety) je normami ISO 9000 chápána jako vlastnost, vyjadřující schopnost objektu (produktu/služby, procesu, systému, organizace atd.) být ve stavu, kdy **riziko** ohrožení života a zdraví lidí, životního prostředí a poškození majetku je omezeno na přijatelnou úroveň.

Z těchto definic je patrné, že bezpečnost patří mezi hlavní znaky spolehlivosti.

Detaily managementu spolehlivosti podrobně specifikují normy IEC řady 300, přičemž pojetí spolehlivosti v těchto normách je orientováno především na hardwarové a softwarové produkty. Jak již bylo zmíněno, z pohledu norem ISO 9000, je letecká doprava chápána jako služba, u které je striktní uplatnění uvedené definice spolehlivosti prakticky nemožné. Proto se lze v případě služeb souvisejících s přepravou setkat především s orientací na bezpečnost, ostatně v případě letecké dopravy představuje bezpečnost také jeden z hlavních pilířů její jakosti. K řízení bezpečnosti, s ohledem na vztah spolehlivost – bezpečnost, lze použít obdobný systém řízení jako v případě spolehlivosti, který bývá označován jako management bezpečnosti.

Obě koncepce řízení mají řadu společných rysů: musí vždy obsahovat stanovení cílů spolehlivosti/bezpečnosti a strategie jejich uskutečňování v podmínkách konkrétní organizace. Ty jsou následně obsahem politiky spolehlivosti/bezpečnosti a odpovídá za ně vrcholové vedení. Úspěšnou implementaci managementu spolehlivosti/bezpečnosti nelze provést bez vytvoření, udržování a rozvíjení informačního systému spolehlivosti/bezpečnosti. Sběr údajů a informací, jejich zpracování, uchovávání a využívání umožňuje efektivně vytvářet potřebné dopředné a zpětné vazby, hodnotit výsledky a efektivnost používaných postupů a rozhodovat na základě zjištěných skutečností.

Součástí obou systémů je obvykle také tzv. management rizik, který stanovuje pravomoci, odpovědnosti, zdroje a postupy určené ke zmírňování (snížování) rizik na základě aplikace vhodných metod analýz rizik a na ně navazujícího hodnocení rizik a posuzování rizik (rozhodování o přijatelnosti rizika, analýza možností snížení rizik).

Hlavní rozdíly mezi těmito systémy lze nalézt v jejich rozsahu a aplikovatelnosti. Management spolehlivosti je zaměřen především na životní cyklus u hardwarově a softwarově orientovaných výrobků především ve výrobních organizacích. Management bezpečnosti je typicky orientovaný na vytvoření bezpečného prostředí v rámci organizace jako celku.

4.2 MATERIÁLY A ZDROJE INFORMACÍ O SMS POUŽITÉ DISERTAČNÍ PRACÍ

Zavádění systémů řízení bezpečnosti v letecké dopravě začalo ještě před představením požadavku ICAO na povinné zavedení SMS na letištích a ve službách ATM. Některé státy již zahájily budování vlastních národních systémů řízení bezpečnosti ve vztahu k různým složkám leteckého dopravního systému. K vytváření vlastních SMS rovněž přistoupila i řada provozovatelů letadel a dalších organizací.

Izolovaný vývoj požadavků na SMS nutně vede ke vzniku množství odlišně pojatých systémů řízení bezpečnosti. Tento stav není žádoucí, protože povede ke ztížení vzájemné porovnatelnosti výsledků v oblasti bezpečnosti mezi jednotlivými letišti. Podobný závěr z jiných oblastí letecké dopravy vedl u některých mezinárodních organizací k zájmu o vývoj takových požadavků na SMS, které umožní vzájemnou porovnatelnost dosahovaných výsledků. Mezi organizace s evropskou působností, které se zbývají vývojem požadavků na SMS, lze uvést následující:

- ✓ GROUP OF AERODROME SAFETY REGULATORS (GASR)
- ✓ Airports Concil International

Další materiály se vztahem k SMS lze nalézt na internetových stránkách národních leteckých autorit některých Smluvních států ICAO. Jde především o autority Spojených států amerických, Kanady, Velké Británie a Austrálie. Tyto materiály nejsou koncipovány jako předpisy a mají především propagační charakter.

4.3 VÝBĚR VHODNÉHO MODELU SYSTÉMU ŘÍZENÍ BEZPEČNOSTI LETIŠTĚ

Požadavek ICAO na vytvoření SMS se vztahuje jak na provozovatele letiště, tak i na poskytovatele služeb ATM. Tato skutečnost vede k situaci, kdy na letištích budou muset vzniknout dva systémy řízení bezpečnosti, jeden u provozovatele letiště na základě požadavků Annex 14 a směrnice Doc. 9774 a druhý SMS u poskytovatele letištních služeb řízení podle Annex 11. Oba systémy bude nezbytné vzájemně koordinovat podle ustanovení 3D.3.4. z Doc. 9774.

V evropských podmínkách se harmonizací předpisů pro poskytovatele služeb ATM zabývá organizace EUROCONTROL, která rovněž harmonizuje požadavky na SMS u poskytovatelů služeb ATM. Detaily těchto požadavků na SMS, zřízeného u poskytovatelů služeb ATM v členských státech ECAC, jsou stanoveny předpisem ESARR 3 - Užití systému řízení bezpečnosti poskytovateli služeb ATM, který byl v červenci roku 2000 přijat stálou komisí EUROCONTROL. Předpis ESARR 3 požaduje na poskytovatelích služeb ATM implementovat a provozovat SMS jako integrální součást řízení služeb ATM, zároveň stanovuje základní prvky a strukturu SMS.

Pro usnadnění koordinace obou systémů může být vhodné, aby tyto systémy měli podobnou strukturu. Systém řízení bezpečnosti musí být u poskytovatelů služeb ATM zřízen, na základě ust. 2.26.2 z Annex 11, od 27.11.2003 a lze tak čerpat z jejich zkušeností spojených s tvorbou SMS v jednotlivých organizacích. I z tohoto hlediska je vhodné zachování podobné struktury obou systémů. Vzhledem k definování struktury SMS a některých jeho prvků by mohl být předpis ESARR 3 využit i provozovateli letišť, jako základ pro návrh SMS. Z tohoto hlediska je vhodné provést vzájemné porovnání požadavků na SMS uvedených v předpise ESARR 3 a směrnici Doc. 9774.

4.3.1 Porovnání požadavků na SMS poskytovatelů služeb ATM a provozovatelů letišť

Porovnání požadavků na SMS, plynoucích z předpisu ESARR 3, Annex 14 a směrnice Doc. 9774, bylo provedeno ve formě tabulek, které lze nalézt v přílohách 2 a 3 disertační práce. V těchto tabulkách jsou porovnávány ustanovení Annex 14 resp. Doc. 9774 s ekvivalentními ustanoveními předpisu ESARR 3. K jednotlivým porovnávaným ustanovením je připojen krátký komentář. Výsledky porovnání jsou stručně shrnuty níže.

Shrnutí výsledků porovnání mezi požadavky Annex 14 a ESARR 3

Obecně stanovené požadavky na SMS uvedené v Annex 14 mohou být plně pokryty prostřednictvím SMS odpovídajících požadavkům předpisu ESARR 3.

Shrnutí výsledků porovnání směrnice Doc. 9774 a předpisu ESARR 3

Na základě porovnání požadavků na prvky SMS uvedených v Doc. 9774 s požadavky předpisu ESARR 3, je možná implementace SMS na letišti na základě modelu převzatého z ESARR 3, který je schopen odpovídajícím způsobem pokrýt veškeré elementy požadované v Doc. 9774. Jediná výjimka se týká požadavků kladených provozovatelem letiště na „uživatele letiště“.

5 MODEL SYSTÉMU ŘÍZENÍ BEZPEČNOSTI

Základ modelu systému řízení bezpečnosti tvoří, podobně jako kterékoli jiného řídicího systému, uzavřený cyklus obsahující: specifikování požadavků – plánování – realizaci – kontrolu – a zpětnou vazbu. Model použitý v předpise ESARR 3 tento cyklus respektuje a postihuje ho tzv. principy, které byly vytvořeny na základě nejlepších praxí z oblasti bezpečnosti. Tyto principy jsou dále tvořeny jednotlivými prvky SMS, které představují rámec pro procesy spojené s identifikací a odstraňováním bezpečnostních nedostatků. Tři základní principy, které tvoří model SMS, jsou následující:

1. Princip - Dosažení bezpečnosti

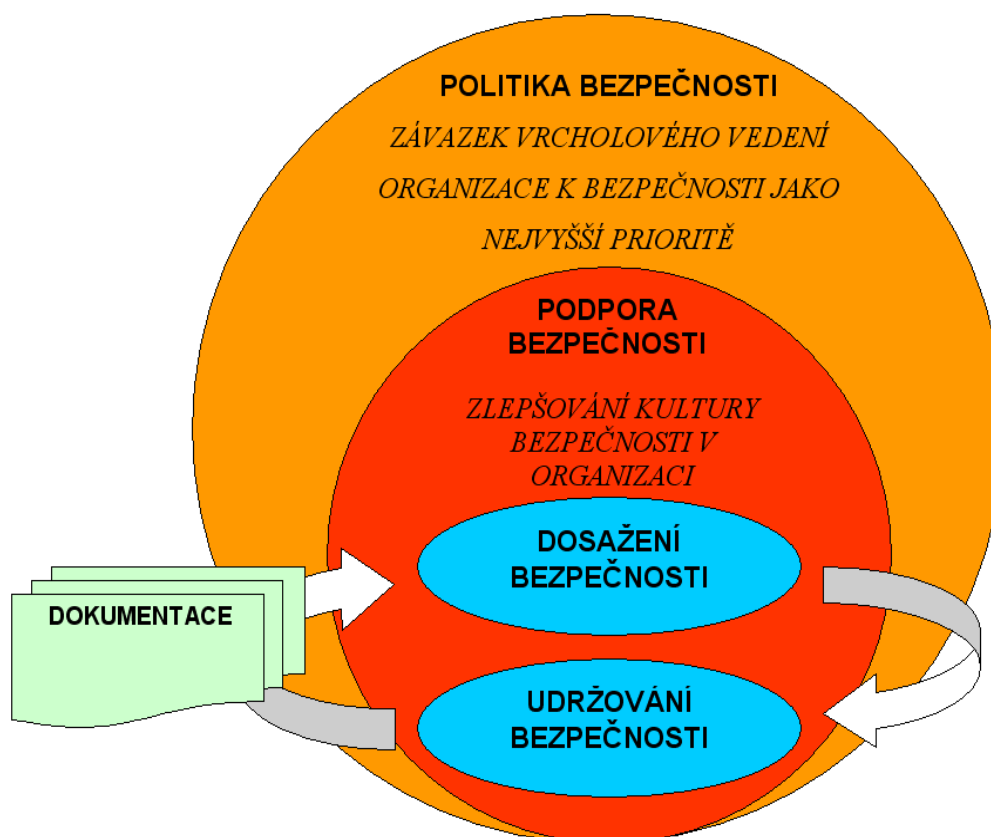
Specifikuje prvky k dosažení vysokých standardů v bezpečnosti, kterými jsou: Nastavení úrovně bezpečnosti, Hodnocení bezpečnosti a Personál.

2. Princip - Udržování bezpečnosti

Specifikuje prvky, které mají zajistit zachování dosažené úrovně bezpečnosti a řízení rizik. Tyto prvky jsou: Monitorování bezpečnosti a Audity bezpečnosti

3. Princip - Podpora bezpečnosti

Specifikuje prvky sloužící k šíření poznatků o bezpečnosti v rámci organizace, jejího okolí a k vytváření kultury bezpečnosti v organizaci. Tento princip tvoří Kultura bezpečnosti a Šíření poznatků.



Obr.1 Model SMS podle předpisu ESARR 3

Jádro SMS představuje cyklus mezi principy dosažení a udržování bezpečnosti. Tento proces si lze představit jako hnací motor, který vytváří procesy spojené s řízením bezpečnosti a představuje tak hnací sílu k efektivnímu zlepšování bezpečnosti. Princip podpory bezpečnosti představuje spotřebič této síly – organizaci. Podobně jako spotřebiče jsou navrženy k efektivnímu využití energie, tak i organizace má vytvářet prostředí, které jí umožní maximalizování přínosů SMS. Toto prostředí se často označuje jako kultura bezpečnosti.

Podobně jako stroje nemohou pracovat bez obsluhy odpovědné za jejich bezpečný chod, tak i Organizace musí mít své vedení, které nese odpovědnost. SMS proto požaduje závazek představitelů vrcholového vedení k odpovědnosti za bezpečnost. Způsob, kterým lze tento závazek vyjádřit, představuje politika bezpečnosti. Bez politiky bezpečnosti nelze očekávat od SMS dobré výsledky.

5.1 POLITIKA SYSTÉMU ŘÍZENÍ BEZPEČNOSTI

Stanovením politiky bezpečnosti vyjadřuje vedení organizace své záměry a směr řízení organizace v oblasti bezpečnosti. Politika potom představuje rámec pro stanovování cílů bezpečnosti a k hodnocení jejich plnění. Stanovení politiky bezpečnosti požaduje jak Doc. 9774, tak předpis ESARR 3. Oba materiály požadují, aby se politika úzce vztahovala k procesu řízení bezpečnosti. Předpis ESARR 3 navíc požaduje, aby v politice byla pokryta odpovědnost za bezpečnost, prioritní bezpečnosti a cíle bezpečnosti. V žádném z uvedených materiálů však není uveden konkrétní přístup ke stanovení politiky bezpečnosti. Ke stanovení politiky bezpečnosti se lze inspirovat doporučeními z norem ISO 9000. Zvážením požadavků ze všech těchto materiálů lze konstatovat následující:

Pokud politikou bezpečnosti má vedení organizace jasně demonstrovat svůj postoj k zajištění vysoké úrovně bezpečnosti provozu letiště, musí definovaná politika pokrývat všechny aspekty související s bezpečností provozu letiště. Politika má být krátká, jednoznačná a přesná. Základní elementy tvořící politiku bezpečnosti jsou tyto:

- a) závazek vedení organizace, že bezpečnost bude vždy upřednostněna před ekonomickými, provozními, environmentálními nebo jinými cíli organizace;
- b) stanovení cíle bezpečnosti;
- c) závazek k aktivnímu budování systému řízení bezpečnosti;
- d) stanovení odpovědnosti vedení organizace a každého jejího zaměstnance;
- e) závazek dodržovat všechny platné standardy bezpečnosti;

5.2 PRINCIPY ŘÍZENÍ BEZPEČNOSTI

Jednotlivé prvky tohoto modelu jsou v disertační práci podrobně rozebrány s ohledem na jejich přizpůsobení podmínkám, které souvisejí s provozními aspekty letišť. Při jejich přizpůsobení bylo postupováno tak, že byly zhodnoceny požadavky předpisu ESARR 3 a směrnice Doc. 9774, případně byly zhodnoceny požadavky příbuzných systémů řízení (systém řízení jakosti nebo spolehlivosti).

Prakticky u všech prvků SMS lze pozorovat jejich provázanost na mezinárodní prostředí a nutnost zapojení ÚCL do specifikace konkrétních požadavků na tyto prvky SMS. Bez vhodného zapojení příslušných autorit lze předpokládat, že zavedení SMS na letištích bude časově náročné a nemusí přinést očekávané výsledky.

Z pohledu mezinárodní spolupráce se jako nejvýznamnější prvky SMS jeví vnitřní vyšetřování nehod a incidentů a vzájemné sdílení informací se vztahem k bezpečnosti provozu.

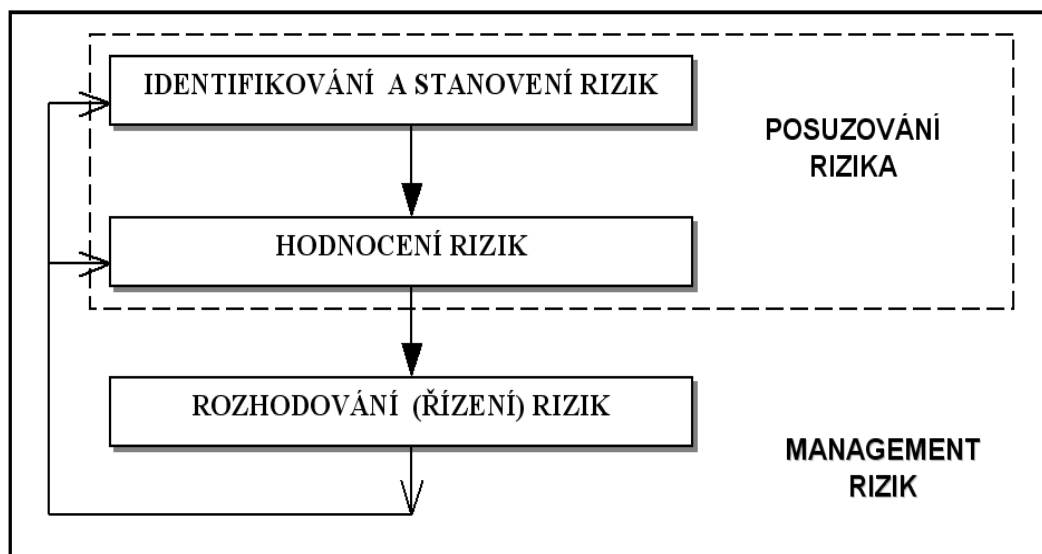
6 MANAGEMENT RIZIK

Management rizik představuje funkční jádro systému řízení bezpečnosti, které má zajistit systematické zvyšování bezpečnosti. Požadavky ICAO na SMS uvedené ve směrnici Doc. 9774 a Annex 14 ovšem tuto skutečnost dostatečně nezmiňují a rovněž neobsahují specifické požadavky ve vztahu k managementu rizik na letišti. Prokazování přijatelnosti rizik je požadováno pouze okrajově, a to při povolování odchylek od platných standardů ICAO. Tato skutečnost je zapříčiněna především nedostatkem vhodných informací o procesech vedoucích ke vzniku leteckých nehod a o vlivu letišť na tyto procesy. Z tohoto důvodu nelze vyjadřovat rizika jako absolutní čísla a následně stanovovat hladiny přijatelnosti rizik. V současnosti tedy lze management rizik na letiště aplikovat pouze v omezené míře jako podpůrný prostředek pro systematické zlepšování bezpečnosti provozu letišť.

6.1 ZÁKLADNÍ PRINCIPY MANAGEMENTU RIZIK

Koncept Managementu rizik je založen na předpokladu, že žádný technický systém nebo komplex není absolutně bezpečný. Většina procesů, prováděných na letišti, v sobě zahrnuje riziko vzniku nehody nebo incidentu. Základní předpoklad, na kterém je management rizik založen, vychází z představy, že dané riziko lze zmírnit vytvořením vhodných bariér, které mají zmenšit pravděpodobnost výskytu nebezpečné události nebo redukovat její důsledky. Cílem managementu rizik je tedy snížení a udržování rizik na obhájitelné (přijatelné) úrovni se snahou tuto úroveň dále redukovat na minimum. Podobně jako prošel systém řízení jakosti mezinárodní standardizací, tak i management rizik byl mezinárodně standardizován IEC v roce 1995. Tento model také přijala i organizace ISO.

Základ managementu rizik tvoří tři prvky: identifikace a stanovení rizik, hodnocení rizik a rozhodování (řízení) rizik (obr. 2).



Obr. 2 Prvky managementu rizik

6.2 OBECNÝ PRINCIP PŘIJATELNOSTI RIZIK

Z obecného cíle managementu rizik vyplývá, že riziko je nutné snižovat až na úroveň, kdy výdaje na snížení rizika se stávají neúměrnými ve srovnání s příslušným omezením rizika. Tento požadavek se často označuje jako princip ALARP (As Low As Reasonably Practicable) - riziko se má snížit na úroveň tak nízkou, jaká je rozumně dosažitelná. Z hlediska odpovědnosti za bezpečnost provozu letiště, splní provozovatel letiště tuto svoji povinnost v případě, že může prokázat:

- ✓ přijatelnou úroveň rizika v provozu letiště nebo;
- ✓ hrubou nevyváženost mezi náklady na další snížení rizika prostřednictvím preventivních nebo ochranných opatření a jejich mírou zmírnění rizika.

Tam, kde je úroveň rizika určena jako přijatelná, ale nachází se v blízkosti hranice přijatelnosti, měla by být požadována vysoká věrohodnost výsledků a provozovatel letiště by měl dokumentovat způsob další redukce rizik v souladu s principem ALARP. Při nižší úrovni rizika má provozovatel letiště stále povinnost provést příslušné kroky předcházet nehodám nebo zajistit zmenšení jejich důsledků. Rovnováha nákladů na odstranění rizika je významná především u nižších úrovní rizika.

6.3 POUŽÍVÁNÍ RIZIKOVĚ ORIENTOVANÉHO PŘÍSTUPU K BEZPEČNOSTI V CIVILNÍM LETECTVÍ

Princip uplatnění kvantitativních kritérií pro hodnocení bezpečnosti byl v letectví poprvé použit JAA v předpise JAR 25, který JAA přijalo za základ k prokazování letové způsobilosti v souladu s příslušnými národními předpisy. Předpis JAR 25.1309 představuje historický průlom v používání kvantitativních kritérií pro třídění selhání v bezpečnostně významných systémech letadel, a to jak z hlediska závažnosti důsledků selhání systému, tak pravděpodobnosti výskytu poruchového stavu. Přístup použitý předpisem JAR 25 vychází z principu přijatelnosti rizik, který byl poprvé aplikován v oblasti nukleární bezpečnosti. Princip stanovení přijatelnosti rizik použitý v tomto předpisu bývá často používán ke stanovení přijatelnosti rizik pro další prvky leteckého dopravního systému, jako jsou služby řízení letového provozu, pozemní zabezpečovací systémy atd.

Nicméně je důležité poznamenat, že přístup JAR 25 je aplikovatelný především na problematiku související s technickými aspekty letecké dopravy a nelze genericky uplatnit na všechny oblasti letecké dopravy.

Na základě předpisu JAR 25 byly stanoveny kritéria přijatelnosti rizik pro aspekty související se systémem ATM. Tato kritéria jsou uvedena v předpisu ESARR 4- RISK ASSESSMENT AND MITIGATION IN ATM, který byl vydán EUROCONTROL v roce 2001. Tento předpis stanovuje maximální přijatelnou pravděpodobnost fatální letecké nehody způsobené přímým příspěvkem ATM na $1,55 \times 10^{-8}$ na letovou hodinu. Tato hodnota je označována jako cílová úroveň bezpečnosti – Target Level of Safety (TLS).

ICAO dosud podobné kritéria v rámci svých Annexů nestanovilo, ale některé pracovní skupiny odvodily kritéria přijatelnosti rizik, které slouží jako základ pro vývoj nových požadavků standardů. V této souvislosti je vhodné zmínit kritéria vytvořená ICAO All Weather Operations Panel (ICAO AWOP), v souvislosti s nehodami při přiblížení a přistání a dále kritéria definovaná ICAO Obstacle Clearance Panel (ICAO OCP) v souvislosti s překážkami. Tato kritéria představují následující kvantitativní cíle:

- riziko ztráty letounu během všech fází letu ze všech příčin – 1×10^{-7} na letovou hodinu nebo $1,5 \times 10^{-7}$ na let (ICAO AWOP);
- riziko nehody letounu během fáze přiblížení a přistání z jakýchkoliv příčin – 1×10^{-8} na let (ICAO AWOP);
- riziko kolize s překážkou v důsledku stranového vychýlení letounu nebo poklesu pod sestupovou rovinu – 1×10^{-7} na přiblížení (ICAO OCP)

Tato kritéria byla vytvořena s ohledem na celosvětovou nehodovost, při zvážení rozložení nehod mezi jednotlivé fáze letu.

6.4 ZHODNOCENÍ MOŽNOSTI ZAVEDENÍ CÍLOVÉ ÚROVNĚ BEZPEČNOSTI PRO LETIŠTĚ

Současná nízká systematickosti sběru informací o pozemních nehodách a incidentech komplikuje získání obrazu o potenciálních zdrojích nebezpečí na letištích. Příčiny řady nehod a incidentů často vznikají již z nedostatků v pozemních činnostech nebo v údržbě. Poznání těchto příčin a zdrojů nebezpečí by měl napomoci právě kvalitní systém sběru a analyzování informací o bezpečnosti provozu letiště, který je součástí požadavků na SMS.

Z výše uvedeného důvodu není v současné době možné vyčíslit absolutní hodnotu míry rizik spojených s provozem letišť. Rovněž značné rozdíly v provozních podmínkách jednotlivých letišť komplikují stanovení jednotné cílové úrovně bezpečnosti pro letiště, která je často označována jako Target Level of Safety (TLS).

Po zvážení těchto faktorů se domnívám, že v případě letišť bude vhodné považovat výše uváděné TLS spíše jen jako orientační měřítko k posuzování rizik. Pro větší objektivitu bude též nezbytné porovnávat dosahované úrovně bezpečnosti mezi letišti se srovnatelnými parametry. Podobný přístup byl již zvažován Britským úřadem pro civilní letectví v případě návrhu směrnic pro rozměry koncových oblastí RWY [12].

K vzájemnému porovnávání podobných letišť je nezbytné navrhnout vhodné kategorie, které seskupí letiště s podobnými charakteristikami. Na základě výsledků nehodovosti na těchto letištích by bylo možné stanovit vhodnou TLS pro každou kategorii letišť. Kritéria pro rozdělení letišť by měla zohlednit následující:

- ✓ zajistit porovnávání co největšího počtu letišť v jedné kategorii;
- ✓ rozdělení letišť do jednotlivých kategorií na základě obecně dostupných indikátorů bez ohledu na velikost letiště.

S ohledem na tyto požadavky lze navrhnout následující indikátory:

- 1) počet pohybů letadel za rok – odráží vytížení kapacity letiště;
- 2) počet odbavených cestujících – odráží infrastrukturu a ekonomickou výkonnost letiště;
- 3) množství odbaveného nákladu – vyjádření skladby provozu;
- 4) fyzikální charakteristiky letiště – počet drah atd.

Rozdělení letišť do jednotlivých kategorií by měl doprovázet detailní výzkum o charakteru událostí v jednotlivých skupinách letišť. V této souvislosti je nutné opět zdůraznit význam prvku šíření informací, který by měl být součástí požadavků na SMS.

Na základě výše uvedených skutečností lze vyvodit následující doporučení ohledně použití cílové úrovně bezpečnosti:

- a) Úroveň TLS, v případě příspěvku letišť k letecké nehodě, lze obecně zvažovat v řádových hodnotách 1×10^{-7} až 1×10^{-9} fatální nehody na pohyb pro jakékoliv nebezpečí, které souvisí s provozem letiště. Tyto úrovně by měli být reálně dosažitelné, pokud není zvažována problematika a nehodovost všeobecného letectví.
- b) Cílovou úroveň bezpečnosti tvoří různá dílčí rizika v provozu letiště. Způsob rozdělení celkové TLS, stanovené pro letiště, mezi tato rizika by mělo být provedeno na základě důkladného porozumění konkrétnímu systému a na základě detailních analýz.
- c) Současné navrhované hodnoty TLS by měly být vnímány spíše jako měřítko než jako absolutní hodnoty. Rovněž je nutné zdůraznit, že tyto hodnoty představují průměr, přičemž některé provozní aspekty letišť, např. odbavovací procesy, mohou představovat i vyšší míry rizik než jaké vyjadřují tyto TLS.
- d) Rovněž by měly být určeny dílčí TLS pro různé druhy letišť, které lépe postihnou rozmanitost v typech letounů a letištním vybavení. Před zahájením procesu tvorby bezpečnostních cílů by mělo dojít k důkladnému pochopení specifičnosti rizik, a to na základě detailních analýz rizik na různých druzích letišť.
- e) Další významný faktor, který je nutné vzít v úvahu při stanovení TLS je proměnlivost provozních podmínek na letišti (např. dostupná kapacita dráhového systému a její využití). Bylo by vhodné odděleně zvažovat rizika pro nejčastěji prováděné procesy nebo pro průměrný provoz a provoz se zvýšenými riziky (provoz za nízkých dohledností).

6.5 VYUŽITÍ MANAGEMENTU RIZIK PROVOZOVATELEM LETIŠTĚ

Pokud zhodnotíme požadavky a standardy uvedené v Annex 14 zjistíme, že mají tzv. direktivní charakter, tj. určují provozovateli letiště co má udělat a jakými prostředky toho má dosáhnout. Požadavky na rozměry a vybavení letiště pro různé druhy provozu jsou specifikovány prostřednictvím standardů a doporučení, které byly vytvořeny ICAO na základě rozborů různých nehod a incidentů.

Současným trendem v řadě Smluvních států ICAO, mezi které patří i Česká republika, je prosazovat doporučení z Annex 14 jako závazné požadavky v národních předpisech. Tento často intuitivní krok motivovaný snahou o zajištění maximální bezpečnosti velmi omezuje provozovatele letišť v rozvoji letišť a představuje pro ně nutnost neefektivního vynakládání prostředků na splnění těchto požadavků.

Jako racionálnější řešení se jeví podpora tzv. rizikově orientovaného přístupu k bezpečnosti, který vychází z konceptu přijatelnosti rizik. Při tomto přístupu k regulaci bezpečnosti dochází k rozdělení odpovědnosti za bezpečnost mezi regulátora a regulovaného subjektu. Regulátor vydává rámcové standardy a definuje kritéria přijatelnosti rizik, regulovaný subjekt prokazuje jejich plnění prostřednictvím tzv. studií bezpečnosti. Regulátor je tak odpovědný za stanovení vhodné úrovně bezpečnosti a regulovaný subjekt je odpovědný za objektivitu studií a dodržování stanovené úrovně bezpečnosti. Tento přístup umožňuje navrhnout obecný rámec požadavků, které poskytují regulovanému subjektu určitou volnost ve výběru prostředků, kterými dosáhne požadované úrovně bezpečnosti a tak dosáhnout efektivnějšího vynakládání prostředků. Na druhou stranu tento přístup představuje vysoké nároky na kvalitní nastavení úrovně bezpečnosti a objektivní hodnocení rizik. Použití takového přístupu nepřímou připouští i Annex 14 a jako tzv. letecké studie, které mají sloužit ke schvalování výjimek v požadavcích Annex 14. Vlastní struktura a kritéria přijatelnosti rizik pro letecké studie v Annex 14 nejsou definovány. Použití tohoto rizikově orientovaného přístupu tedy závisí na rozhodnutí příslušných orgánů daného státu (například Norsko již tento přístup podporuje).

Problematika spojená s managementem rizik se stále vyvíjí a jeho zavádění je podporováno řadou mezinárodních iniciativ. Současné omezené možnosti jeho aplikace jsou způsobeny především nedostatkem informací se vztahem k bezpečnosti provozu letišť. Tyto informace může v budoucnu poskytnout systém řízení bezpečnosti společně s různými sítěmi sloužícími k jejich výměně. Ačkoliv v současnosti není zavedení managementu rizik závazné, z hlediska provozovatelů letišť může jeho zavedení sloužit k získání nových zkušeností, poznání vlastních rizik. Pro zavedení managementu rizik hovoří i ekonomické přínosy, protože lze objektivně posuzovat různé varianty řešení problematiky spojené s bezpečností a vybrat řešení nabízející nejlepší poměr náklady/bezpečnost. Zkušenosti s managementem rizik mohou být v budoucnu uplatněny k podpoře zmiňovaného rizikově orientovaného přístupu k bezpečnosti, který může být přínosný pro provozovatele letišť.

7 IMPLEMENTACE SYSTÉMU ŘÍZENÍ BEZPEČNOSTI

Vzhledem ke skutečnosti, že disertační práce je věnována problematice související se systémem řízení bezpečnosti, je třeba se zmínit i o problematice jeho implementace. Podobně jako jiné systémy řízení i SMS představuje pouze nástroj, který musí být vhodným způsobem zapojen do struktur dané organizace. Na úspěšném zvládnutí procesu implementace následně závisí i efektivita s jakou bude SMS působit na bezpečnost provozu letišť.

Problematika implementace představuje rovněž velmi široké téma. Účelem této části disertační práce je především poukázat na potenciální problémové oblasti a poskytnout rámcový návrh, jak přistupovat k jejich řešení. Vytvoření konkrétních řešení brání značné rozdíly mezi jednotlivými organizacemi provozujícími letiště v ČR, ať už ve velikosti nebo v organizační struktuře.

7.1 OBLASTI MOŽNÝCH PROBLÉMŮ PŘI IMPLEMENTACI SMS

Zkušenosti s implementací systémů řízení jako například jakosti, spolehlivosti atd., ukazují, že prakticky vždy dochází k určitým problémům, nejasnostem ve výkladu požadavků atd. V případě implementace SMS na letištích lze očekávat řadu takových problémů, které souvisejí jednak s nedostatkem zkušeností a také s nedostatkem informací. Za nejvýznamnější z těchto problémů lze považovat následující:

7.1.1 Koordinace mezi systémy řízení bezpečnosti letiště a poskytovatele služeb ATC

Na výsledné bezpečnosti letiště se podílí účastníci všech procesů spojených s provozem letadel. Bezpečnost provozu letiště největší mírou ovlivňují provozovatel letiště a poskytovatel místních služeb řízení letového provozu. Jak již bylo zmíněno u obou organizací musí být, na základě požadavku ICAO, vytvořen systém řízení bezpečnosti. Tato skutečnost vyvolává potřebu koordinace obou systémů. Obecně by se měla tato koordinace týkat následujících oblastí:

- stanovování cílů v bezpečnosti;
- výměny informací o nehodách, incidentech a jiných událostech souvisejících s bezpečností;
- způsobu vyhodnocování rizik;
- rozvoje letiště;

7.1.2 Organizace působící na letišti

Na větších letištích obvykle působí řada organizací poskytujících letecké služby, které jsou často liberalizované. Typicky jde o poskytovatele služeb spojených s pozemním odbavením letadel. Tyto organizace fungují na platném právním rámci daného státu, který upravuje vykonávání jejich činností. Požadavky ICAO na systém řízení bezpečnosti vyžadují na provozovateli letiště, aby zahrnul tyto organizace do svého SMS. V této souvislosti vystává otázka, jakým způsobem může provozovatel letiště tyto organizace zapojit do SMS a jak má zajistit, aby tyto organizace plnily jeho požadavky. Současný legislativní rámec ČR s podobnými případy nepočítá a měl by být vhodným způsobem přehodnocen.

7.1.3 Vliv vedení organizace na úspěšnost implementace SMS

Systém řízení bezpečnosti, podobně jako jiné obdobné systémy, spoléhá na podporu vedení organizace. Pokud vrcholové vedení nevěnuje implementaci a udržování SMS patřičnou pozornost, bude funkčnost a efektivita SMS vážně ohrožena. Úspěšná implementace SMS je vždy spojena se zapojením vrcholového vedení. Vliv vedení organizace dokládá průzkum provedený Flight Safety Foundation, který hodnotil účinnost systémů řízení bezpečnosti v různých organizacích [11]. Podle tohoto průzkumu je nejvýznamnější hrozbou pro úspěšnost implementace SMS nepochopení principů fungování SMS. Pokud vedení organizace bude v SMS spatřovat pouze další požadavek úřadů, který musí být splněn, může dojít k vytvoření „papírového systému“. Podobné zkušenosti jsou také zaznamenány i u jiných systémů řízení. Jedinou obranou je propagace systému řízení mezi organizacemi působícími v letectví především ze strany autorit, které jeho zavedení prosazují. Tato podpora by měla mít formu odborných konzultací, poskytování informací a zejména vytvoření kvalitních požadavků na SMS.

8 HLAVNÍ VÝSLEDKY PRÁCE

Navrhovaný model SMS může usnadnit implementaci SMS a vzájemnou koordinaci systémů řízení bezpečnosti mezi provozovatelem letiště a poskytovatelem letištních služeb ATM. Podobnost obou modelů rovněž umožňuje zvážit a využít zkušenosti poskytovatelů služeb ATM s jejich SMS, který musí mít zavedený od 28.11. 2003 v souladu s požadavkem ICAO.

Významnou oblastí, která souvisí s řízením bezpečnosti, je řízení rizik na letišti. Práce naznačuje možný přístup k procesům souvisejícím s managementem rizik tj. procesům spojeným s identifikací, hodnocením a rozhodováním rizik. Zvláštní pozornost je věnována problematice, která je spojena s posuzováním přijatelnosti rizik a prováděním studií vlivu na bezpečnost. Řešení této oblasti je v současnosti vysoce aktuální. Řada světových letišť, včetně letiště Praha – Ruzyně, je ve svém dalším rozvoji omezena prostorovými a jinými podmínkami. Další zdokonalování infrastruktury na těchto letištích může narážet na předpisová omezení. K řešení těchto rozporů bude nutné u řady instalací zpracovat studie jejich vlivu na bezpečnost. Aplikování tohoto tzv. rizikově orientovaného přístupu bude záviset na dosažení shody mezi regulátorem bezpečnosti (ÚCL) a provozovateli letišť. Ze strany České správy letišť je o tento přístup zájem, nicméně k jeho praktické aplikaci je nutné vyřešit legislativní a praktické problémy, které jsou v práci též naznačeny.

V práci je rovněž věnována pozornost problematice související s procesem implementace SMS. Tato část se věnuje možným způsobům začlenění SMS do struktury organizace, odpovědnostem osob spojených s vytvářením a udržováním SMS v organizaci a rozebírá oblasti, kde mohou vznikat problémy při implementaci SMS. Právě úspěšné implementování SMS představuje základ pro využití všech přínosů tohoto systému jak v oblasti bezpečnosti, tak i v efektivnosti jejího dosažení.

8.1 TEORETICKÉ PŘÍNOSY

V teoretické rovině disertační práce nabízí komplexní pohled na problematiku související se zaváděním SMS na letištích. V práci je identifikována řada oblastí, jejichž řešení je možné na základě dalších poznatků plynoucích jak z provozního, tak legislativního prostředí. Jedná se zejména o oblasti související s kritérii přijatelnosti rizik, vytvoření vhodných indikátorů bezpečnosti pro letiště a přístupu k bezpečnosti založeném na riziku. Práce tak může představovat teoretický základ pro další výzkum v těchto oblastech.

Práce může být rovněž použita ÚCL k přípravě metodického návodu provozovatelům letišť pro vytváření jejich SMS a jako podklad pro přípravu kurzů nebo školení zabývajících se problematikou systémů řízení bezpečnosti.

8.2 PRAKTICKÉ PŘÍNOSY

Z praktického hlediska má práce široké uplatnění jak u provozovatelů letišť, tak u příslušných orgánů státní zprávy, kterými jsou Ministerstvo dopravy a Úřad pro civilní letectví ČR. Poznatky a navrhovaná řešení v této práci mohou být použity jak k vytváření systému řízení bezpečnosti na straně provozovatelů letišť, tak k vytváření vhodných předpisových a legislativních požadavků na tento systém ze strany příslušných orgánů.

9 ZÁVĚR

Zavedením systémů řízení bezpečnosti do různých částí leteckého dopravního systému chce ICAO dosáhnout zlepšení úrovně bezpečnosti až o jeden řád. Tohoto výsledku ale nebude možné dosáhnout bez široké podpory přijetí SMS organizacemi a institucemi působícími v civilním letectví. Zavádění SMS představuje rozsáhlý úkol, který zasahuje do mnoha oblastí civilního letectví a který bude taktéž vyžadovat vyřešení řady problémů a překážek v technické, legislativní, institucionální a sociální rovině. Ke splnění tohoto úkolu bude třeba aktivního přístupu mezinárodního společenství, národních autorit a vlastních organizací.

Prvním krokem k úspěšnému zavedení SMS musí být podpora vedoucí k přijetí základních myšlenek a principů SMS jednotlivými institucemi, poskytování informací o přínosech a principech SMS a vzájemná výměna poznatků. V rámci této podpory by ICAO mělo připravit množství materiálů, rovněž i ve vztahu k letištím, které umožní národním autoritám pro civilního letectví Smluvních států ICAO:

- dosáhnout jednotného přístupu k aspektům spojených se SMS;
- nastavit jednotné požadavky na úroveň bezpečnosti;
- vytvořit vhodné indikátory bezpečnosti;
- vytvořit globální systém vzájemné výměny informací a poznatků.

K implementaci SMS v ČR lze poznamenat, že bezpečnost letecké dopravy v naší republice je na velmi dobré úrovni. Tuto skutečnost potvrzuje rovněž fakt, že již tři desetiletí nebyla v ČR zaznamenána vážnější nehoda v letecké dopravě. Tento stav ale nesmí vést k nečinnosti. Přepravení výkony rostou, připravuje se privatizace provozovatelů letišť a na řadě letišť se připravuje nová výstavba. Tyto skutečnosti povedou k vyšším nárokům na bezpečnost než tomu bylo v minulosti. Již dnes lze nalézt na řadě letišť prvky SMS, které jsou popisovány v práci. Tyto prvky jsou ale často prováděny spíše intuitivně a jejich realizace závisí na konkrétních osobách v dané organizaci. Rovněž se ukazuje, že některé organizace postupným vývojem dospěly do stavu, kdy by byla žádoucí určitá restrukturalizace jejich složité vnitřní struktury. Implementace SMS na letištích ČR by tedy mohla vést k formalizování a zefektivnění současného stavu. Přístup k takovýmto zásadním rozhodnutím ovšem vyžaduje motivaci vedení daných organizací.

Současný vývoj v procesu certifikace letišť v ČR může inklinovat spíše k vytváření pouhých formálních systémů řízení bezpečnosti, které budou v praxi nefunkční. Důsledky takového stavu mohou být v budoucnu katastrofické a náklady na jejich odstranění mohou značně převýšit náklady spojené s budováním funkčních systémů řízení bezpečnosti. Tato práce může být významným přínosem pro zlepšení současné nedostatečné informovanosti o SMS a může provozovatelům letišť, MDS a ÚCL sloužit jako podklad k usnadnění procesu pochopení a implementace SMS na letištích ČR.

Seznam použitých zdrojů:

Zákony a předpisy

- [1] Předpis L 14 – Letiště, Letecká informační služba ŘLP ČR, 2004
- [2] Zákon České národní rady č. 49/1997 Sb., o civilním letectví, Sbírka zákonů ČR, 2002 částka 52, s. 46.

Normy a ostatní dokumenty

- [3] ČSN ISO 9000/ČSN IEC 300-1 (01 0320/01 0690): NORMY PRO ŘÍZENÍ A ZABEZPEČOVÁNÍ JAKOSTI, Část 4: Pokyny pro řízení programu spolehlivosti ŘÍZENÍ SPOLEHLIVOSTI, Část 1: Řízení programu spolehlivosti
- [4] ČSN EN 60300-2: Management spolehlivosti – Část 2: prvky a úkoly programu spolehlivosti
- [5] ICAO Annex 14 – Aerodrome, Volume I, Aerodrome Design and Operations, Fourth Edition, 2004
- [6] ÚCL, Doc. 9774 - Manual on Certification of Aerodromes, Praha, 2001. 90 s. Informativní překlad Doc. 9774 pro provozovatele letišť.

Elektronické dokumenty

- [7] ACI: Position Paper: Further consultation on airport capacity required, 2004, [cit. 18. 12. 2004]. Dostupný z WWW: <http://www.acieurope.org/upload/>
- [8] CAA paper, Working Draft 10G/5/19: Runway end safety provision, Version 1.6, 2002, Dostupný z WWW: <http://caa.uk/paper/10G/5/19>
- [9] Civil Aviation Authority UK: The Management of Safety, Guidance to Aerodromes and Air Traffic Service Units on the Development of Safety Management Systems, Issue 1, 2003, [cit. 5. 3. 2003]. Dostupný z WWW: <http://www.caa.co.uk/application.aspx>
- [10] EUROCONTROL: ESARR 3 - USE OF SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS BY ATM SERVICE PROVIDERS, Edition 1.0, 2000, [cit. 6. 5. 2003]. Dostupný z WWW: <http://www.eurocontrol.int/src/public/esarr3.html>
- [11] Flight Safety Foundation: The Practice of Aviation Safety, 1990 Dostupný z WWW: <http://www.flightsafety.org/pubs/special.html>
- [12] KW Consultancy Services, Risk Assessment and Hazard Analysis of Proposed Second Runway at Manchester Airport (MA880) (TACS/13209/R1), Proof of Evidence submitted by C.M.Hunsley, UK 1994, [cit. 5. 2. 2003]. Dostupný z WWW: <http://www.manairport.co.uk/web.nsf/alldocs/Report01.pdf>

Summary:

The dissertation investigates the application of Safety Management System (SMS) on airports required by the International Civil Aviation Organisation. The aim of the dissertation is to provide materials which will enable the airport operators to establish a safety management system which will meet the requirements in Annex 14 and Manual on Certification of Airports (Doc 9774). The paper summarizes the issues related to SMS and provides suggestions how can SMS be integrated into airport operations in order to increase the airport operational safety as well as to bring benefits to the airport operators. The chosen theme is very topical not only with SMS being put into practice on November 24, 2005 but also due to the lack of available/ relevant materials concerning the creation of SMS in the Czech Republic. Information in this work may contribute to the airport operators in creating their SMS in the Czech Republic. All stated information is current by July 30, 2005.

CURRICULUM VITAE

Ing. Miroslav Šplíchal

Narozen 11. června 1979 v Brně.

Vzdělání a odborné působení:

- SPŠ – elektrotechnická Brno, Kounicova 16 (1997)
- VUT v Brně, FSI, Letecký ústav – provoz letadel (2002)
- Doktorské studium na Leteckém ústavu VUT v Brně, obor Konstrukční a procesní inženýrství – provoz letadel (2005)
- V roce 2004 odborná stáž na Úřadu pro civilní letectví ČR (21.6 - 11.7 2004)
- V roce 2005 Safety and security inspektor na letišti Praha-Ruzyně (1.1.- 31.3. 2005)
- Kurz JAR – 145, Brno 2003

Účast na odborných konferencích a seminářích:

Mezinárodní seminář - Nové trendy v civilním letectví 2003, Brno

Mezinárodní seminář – Znižovanie nehodovosti v civilnom letectve – 2004, Žilina 2004

Mezinárodní seminář - Nové trendy v civilnom letectve 2004, Žilina 2004

International Conference on Research in Air Transportation, Žilina 2004

Seznam publikací:

odborné příspěvky:

ŠPLÍCHAL, Miroslav. *Systém managementu bezpečnosti na letišti*. In Nové trendy v civilním letectví 2003 : sborník příspěvků mezinárodního semináře Nové trendy v civilním letectví 2003, Brno 10. – 11. září 2003. Ed. Vladimír DAŇEK et al. Brno: Fakulta strojního inženýrství VUT v Brně, 2003, s. 127 – 132. ISBN 80-214-2493-1

ŠPLÍCHAL, Miroslav. *Management rizik v letecké dopravě*. In Znižovanie nehodovosti v civilnom letectve – 2004 : sborník příspěvků mezinárodní konference Znižovanie nehodovosti v civilnom letectve – 2004, Žilina 12. května 2004, Žilina : Žilinská univerzita v Žiline, 2004, s. 62 – 67. ISBN 80-8070-246-2

ŠPLÍCHAL, Miroslav. *Řízení bezpečnosti provozu na letišti z pohledu certifikace letišť*. In Nové trendy v civilnom letectve 2004 : sborník příspěvků mezinárodního semináře Nové trendy v civilnom letectve - 2004, Žilina 10. - 11. června 2004, Žilina : Žilinská univerzita v Žiline, 2004, s. 106 – 109. ISBN 80-8070-269-1

ŠPLÍCHAL, Miroslav. *Možnost využití předpisu ESARR3 provozovateli letišť pro návrh systému řízení bezpečnosti*. In Nové trendy v civilním letectví 2005 : sborník příspěvků mezinárodního semináře Nové trendy v civilním letectví 2005, Praha 8. -9. února 2005. Ed. Ludvik Kulčák. Praha: Fakulta dopravní ČVUT, 2005, s. 53 – 58. ISBN 80-7204-383-8

ŠPLÍCHAL, Miroslav. *Způsoby zvyšování bezpečnosti provozu letišť*. In Znižovanie nehodovosti v civilnom letectve – 2005 : sborník příspěvků mezinárodního semináře Znižovanie nehodovosti v civilnom letectve – 2005. Žilina 8. května 2005, Žilina : Žilinská univerzita v Žiline, 2005, s. 78 – 82. ISBN 80-8070-394-9