Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra řízení

Diplomová práce

Audit procesu jako nástroj pro řízení rizika a následků leteckých nehod

Petr Černoch

© 2015 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra řízení

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Petr Černoch

Provoz a ekonomika

Název práce

Audit procesu jako nástroj pro řízení rizika a následků leteckých nehod

Název anglicky

Audit process as a tool for risk management and consequences of air accidents

---

Cíle práce

Cílem práce bude vyhodnocení stavu bezpečnosti na předmětném mezinárodním veřejném letišti v České republice a následný reengineering procesu měření únosnosti a údržby koncových bezpečnostních ploch letiště pro snížení následků leteckých nehod typu vyjetí z dráhy.

Metodika

Uvedené cíle práce budou řešeny v rámci následujícího zadání osnovy diplomové práce.

1. Úvod: aktuálnost, využitelnost a přínosy řešení zvoleného tématu

2. Cíl práce a metodický postup řešení tématu práce

3. Teoretická východiska: podstata auditu obecně, audit procesů, risk management a jeho využití v civilním letectví, identifikace a predikce vzniku bezpečnostních událostí.

4. Charakteristika sledovaných subjektů a legislativní postupy v rámci dozorové činnosti nad letišti v ČR.

5. Analytická část práce: analýza leteckých nehod, vyhodnocení úrovně bezpečnosti provozu, právního prostředí a postupy v rámci dozorového orgánu.

6. Syntéza a návrhy vlastního řešení: shrnutí poznatků z provedených analýz, návrh procesního postupu, návrh bezpečnostních procesů pro eliminaci rizika nehod v civilním letectví.

7. Závěr: shrnutí výsledků zkoumání, návrhu vlastního řešení a přínosů diplomové práce

8. Seznam použitých zdrojů

9. Přílohy

Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran textu

Klíčová slova

Audit procesů, bezpečnostní riziko, koncové bezpečnostní plochy, vyjetí z dráhy, letecká nehoda, měření únosnosti, neshody, nápravná opatření.

Doporučené zdroje informací

DVOŘÁČEK, J.: Interní audit a kontrola. Praha: C. H. Beck, 2003, 202 s. ISBN 80-7179-805-3.

ESSENTIALS: Auditing. New Jersey: Research and Education Association, 2013, 128 s. ISBN 0-87891-879-5.

GRAMLING, A., RITTENBERG, L., JOHNSTONE, K.: Auditing A Business Risk Approach. 8th edition. Toronto: Cengage South-Western, 2012, 960 s. ISBN 978-0538477666.

KAFKA, T.: Průvodce pro interní audit a risk management. 1 vydání. Praha: C. H. Beck, 2009, 167 s. ISBN 978-80-7400-121-5.

KUMAR, R., SHARMA, V.: AUDITING: Principles and Practice. New Delhi: Prentice – Hall of India Private Limited, 2005, 639 s. ISBN 81-203-2707-1.

LOUGHRAN, M.: Auditing for Dummies. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc., 2010, 384 s. ISBN 978-0-470-53071-9.

PICKETT SPENCER, K.: The Internal Auditing Handbook, 3rd Edition. West Sussex: John Wiley and Sons LtD., 2010, 1088 s. ISBN 978-0-470-66213-7.

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

Ing. Pavla Římovská

Elektronicky schváleno dne 11. 3. 2015

prof. Ing. Ivana Tichá, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 11. 3. 2015

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 11. 03. 2015

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci " Audit procesu jako nástroj pro řízení rizika a následků leteckých nehod" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 20. 3. 2015 _____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval paní Ing. Pavle Římovské za odborné vedení diplomové práce, za její čas a věcné připomínky. Také bych touto cestou chtěl poděkovat zaměstnancům Úřadu pro civilní letectví za jejich spolupráci a poskytnutí odborných informací, bez kterých by tato práce nemohla vzniknout.

Audit procesu jako nástroj pro řízení rizika a následků leteckých nehod

---

Audit process as a tool for managing the risk and consequences of air accidents

Souhrn

Diplomová práce je zaměřena na problematiku bezpečnosti v civilním letectví s praktickým posouzením bezpečnosti leteckého provozu vybraného mezinárodního veřejného letišti v České republice. Sledovanými subjekty jsou letiště X a státní dozorový orgán Úřad pro civilní letectví. Na vybraném letišti je posuzován proces údržby a měření únosnosti koncových bezpečnostních ploch zaručující minimalizaci následků leteckých nehod při vyjetí letadla z dráhy. Návrhem řešení nalezeného bezpečnostního problému v systému letiště je reengineering procesu měření a údržby těchto ploch a založení nového oddělení v organizační struktuře letiště. U dalšího subjektu jsou jako problematické identifikovány vágní předpisové požadavky v civilním letectví. Návrh změny popisuje úpravu předpisu L 14, která by jasně určila závaznost pro provozovatele letiště vykonávat výše navržený proces měření a údržby bezpečnostních ploch letiště. Tímto se zajistí pro Úřad pro civilní letectví potřebná pravomoc, která zahrne problematiku koncových bezpečnostních ploch do obsahu kontrol státního dozoru letišť.

Klíčová slova: audit procesu, bezpečnostní riziko, koncové bezpečnostní plochy, vyjetí z dráhy, letecká nehoda, měření únosnosti, neshody, nápravná opatření.

Summary

This thesis is focused on safety in civil aviation with a practical assessment of air traffic safety at a public international airport in the Czech Republic. The monitored subjects are the airport X and state supervisory authority Civil Aviation Authority. At the selected airport the aspects are considered such as maintenance process and measuring resistance of runway end safety areas guaranteeing minimisation of the consequences of air accidents in

aircraft running off the runway. The proposal of solving the security problem found in the system of the airport is reengineering process measurement, maintenance of these areas and the establishment of a new department in the organisational structure of the airport. In the other entity vague regulatory requirements in civil aviation are identified as problematic. The draft amendment describes the treatment of aviation regulation L 14, which would clearly define liability for the airport operator to perform the above proposed process measurement and maintenance of airport security areas. This ensures necessary powers for the Civil Aviation Authority, which include the issue of runway end safety areas to the control content of airports state surveillance.

Keywords: audit process, safety risk, runway end safety area, running off the runway, aircraft accidents, measuring bearing capacity, discrepancy, corrective actions.

Obsah

1. Úvod 10
2. Cíl práce a metodika 11
2.1 Cíl práce 11
2.2 Metodický postup 11
2.2.1 Struktura a obsah práce 11
2.2.2 Původ použitých informací 11
2.2.3 Charakteristika sledovaných subjektů 12
2.2.4 Typy využitých analýz a jejich hodnocení 12
3. Teoretická východiska 13
3.1 Historický vývoj auditu 13
3.2 Interní audit dnes 15
3.3 Koncept a definice interního auditu 19
3.3.1 Účel a objektivnost interního auditu 22
3.3.2 Charakteristika interního auditora 23
3.4 Klasifikace auditu 26
3.5 Interní a externí audit 29
3.6 Proces auditu 31
3.6.1 Plánování auditu 31
3.6.2 Přístup auditu 33
3.6.3 Závěrečná zpráva auditu 34
3.7 Audit procesu 35
3.7.1 Proces 35
3.7.2 Použité metody auditu 37
3.8 Riziko v letectví 38
3.8.1 Vývoj charakteristiky rizika 39
3.8.2 Identifikace rizika v provozu letišť 40
3.8.3 Riziko vyjetí z dráhy (Runway excursion) 43
3.9 Letiště a jejich RWY 45
3.9.1 Rozdělení letišť v ČR 45
3.9.2 Provozní plochy letišť 46
3.9.3 Údržba letiště 47

4. Charakteristika sledovaných subjektů 50
4.1 Úřad pro civilní letectví 50
4.1.1 Působnost a pravomoc ÚCL 50
4.1.2 Organizační struktura ÚCL 51
4.1.3 Působnost Oddělení letišť 52
4.2 Sledované letiště 55
5. Analytická část práce 58
5.1 Analýza leteckých nehod druhu runway excursion 58
5.1.1 Nehoda runway excursion č. 1 58
5.1.2 Nehoda runway excursion č. 2 59
5.1.3 Nehoda runway excursion č. 3 61
5.1.4 Závěr z analýz nehod 62
5.2 Dozorová činnost ÚCL 63
5.3 Technický stav koncových bezpečnostních ploch v ČR 65
5.4 Měření únosnosti bezpečnostních koncových ploch 68
5.4.1 Operativní měření únosnosti penetrometrem 70
6. Syntéza a návrhy vlastního řešení 72
6.1 Zhodnocení analytické části práce 72
6.2 Návrhy vlastního řešení 73
6.2.1 ÚCL 73
6.2.2 Provozovatel letiště 75
7. Závěr 83
8. Použité zdroje 85
9. Přílohy 89
Příloha č. 1: Organizační struktura ÚCL 89
Příloha č. 2: Organizační struktura sledovaného letiště 90
Příloha č. 3: Check list ÚCL 91
Příloha č. 4: Navržený proces údržby a měření únosnosti ploch RESA a STRIP 95
Příloha č. 5: Využívané typy letadel od roku 1960 po současnost 97
Příloha č. 6: Moderní verze penetrometru při měření únosnosti inspektorem ÚCL 98
Seznam zkratek 99

1. Úvod

V dnešní době neexistuje žádná organizace či její část podnikající v letectví, která by nepodléhala jakémukoli druhu kontroly jak ze strany externích kontrolorů, tak ze strany vnitropodnikové kontroly. Audit vychází historicky ze základů účetnictví a kontrol majetkových vztahů vlastníka. Po separaci auditu jako samostatné činnosti a vymezení kodexu auditu, postupů a zaměření se tento druh kontrol stal velmi oblíbeným prostředkem pro zjištění aktuálního stavu podniků, jeho procesů či dalších činností podniků, které mohou být auditem prověřeny.

Obdobně jako u jiných druhů průmyslu podléhá i letecký průmysl přísnému dodržování bezpečnostních nároků na odvětví. Tyto požadavky na letecké odvětví jsou především odrazem rychlosti technického vývoje a zvyšování kapacit přepravovaných objemů. Tato diplomová práce se zabývá specializovaným druhem auditu, kterým je audit procesu, jenž je sledován právě v prostředí leteckého průmyslu.

Ještě v dnešních dnech je řada organizací, podniků a státních institucí, které si potřebu identifikovat procesy vně podniku nepřipouštějí či neuvědomují. Tato ignorace nepřispívá k neustálému zdokonalování a zvyšování efektivnosti podniku a následkem toho je snižování konkurenceschopnosti a samotné funkčnosti subjektu. Pro správné fungování organizace je tedy nutné všechny procesy identifikovat, řídit a vyhodnocovat případné neshody či bezpečnostní hrozby. Provádění auditu tedy zajišťuje potvrzení o dodržování interních postupů, závazných firemních norem a naplňování firemní vize a vytyčených cílů. Jen skrze spolehlivou funkčnost všech firemních procesů a zajištění efektivnosti lze díky výstupům naplnit očekávání a potřeby zákazníků podniku.

2. Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce je identifikace stavu bezpečnosti na předmětném mezinárodním veřejném letišti v České republice a následná identifikace a reengineering procesu měření únosnosti a údržby koncových bezpečnostních ploch letiště pro snížení následků leteckých nehod typu runway excursion[1]. U provozovatele letiště je proveden audit procesu měření únosnosti a údržby koncových bezpečnostních ploch a vypracován návrh pro efektivní eliminaci následků nehod vyjetí letadel z dráhy. Poté je popsána možnost implementace procesu do struktury organizace i s jeho funkcí sebekontroly. Finální část obsahuje deskripci předpokládaných nákladů změn u provozovatele letiště. Tato práce rovněž pracuje s analýzou auditní činnosti Úřadu pro civilní letectví (dále v textu pouze ÚCL) a předkládá možný návrh legislativních změn pro zvýšení bezpečnosti v civilním letectví v České republice.

2.2 Metodický postup

2.2.1 Struktura a obsah práce

Diplomová práce je rozdělena na část teoretickou a část praktickou. Teoretická část obecně pojednává o historii vývoje auditu, koncepci a klasifikace auditu, auditu procesu, rizika v letectví a charakteristice letiště. Teoretická část dále pracuje s dvěma sledovanými subjekty, ÚCL jako certifikačním a dozorovým orgánem v oblasti letišť a mezinárodního veřejného letiště X v České republice.

2.2.2 Původ použitých informací

Potřebné informace pro řešení dané problematiky jsou čerpány z několika typů zdrojů: tištěné knižní, internetové zdroje a interní dokumenty ÚCL a letiště X. Práce je v teoretické části kompilací dvoujazyčné odborné literatury zabývající se auditem v českém i anglickém jazyce. Také je čerpáno z auditního rozhovoru provedeného na zkoumaném letišti a odborných konzultací s inspektory ÚCL a zaměstnanci leteckého

[1] Jedná se o vyjetí či přejetí letištní dráhy letounem.

stavebního úřadu ÚCL. Informace z interních dokumentů pochází z let 2005 až 2014. V roce 2014 byly také realizovány výše zmíněné rozhovory.

2.2.3 Charakteristika sledovaných subjektů

Návrhy této práce vycházejí ze zjištěných dat dvou sledovaných subjektů. První subjekt - ÚCL - je výkonný orgán regulatorního dohledu, jenž na základě externího auditu u provozovatele rozhoduje o způsobilosti bezpečného leteckého provozu veřejných mezinárodních letišť v České republice a o vydání *Osvědčení způsobilosti letiště*. Druhým subjektem je české letiště X[2] se statutem mezinárodní veřejné civilní letiště, kterému je v návrhu řešení věnována podstatná část práce.

2.2.4 Typy využitých analýz a jejich hodnocení

V práci je využito několik typů analýz pro konkretizaci vlastností potřebných návrhů změn. Kauzální analýzy při vyhodnocování odborných zpráv o příčinách leteckých nehod. Vztahové analýzy objasňující souvislost obsahu státních kontrol a znění legislativního rámce civilního letectví. Obsahová analýza je použita při práci se závěrečnými zprávami ze státní kontroly ÚCL, interních letištních dokumentů a rozhovorů s pracovníkem údržby letiště. Vstupní podklady pro analýzy byly použity v rozmezí od roku 2005 až do roku 2014 jak ze strany ÚCL, tak ze strany sledovaného letiště X.

Zasazením výchozích informací z analytické části do teoretických konceptů lze dojít k návrhům řešení, které by měly přinést uspokojivé východisko zkoumané problematiky především v souvislosti se zvýšením bezpečnosti leteckého provozu letiště X.

[2] Provozovatel souhlasil se zpracováním interních informací, ale pouze za předpokladu zachování naprosté anonymity.

3. Teoretická východiska

3.1 Historický vývoj auditu

Interní audit lze v dnešní době chápat jako systematicky-metodickou činnost k poskytnutí kritické analýzy. Hodnocením a rozborem situace podniku, jež nese přidanou hodnotu pro management a vrcholové vedení, zajišťuje tato analýza informovanost o reálném vnitřním stavu podniku a shodou mezi informacemi poskytnutými podnikem. Audit by měl mít ve své základní podstatě především nezávislý, objektivní, ujišťovací a konzultační charakter. Pro stále větší složitosti a provázané procesy uvnitř podniku roste dnes význam závěrů a doporučení z interního auditu stále a pomáhá k efektivnějšímu vedení podniku a dosažení stanovených firemních cílů (Dvořáček 2003, s. 2 – 5).

Původ auditů sahá do doby sotva méně vzdálené, nežli vznik účetnictví. S rozvinutím civilizace přišla nutnost postavit jednoho člověka do pozice možnosti nakládat s cizím majetkem a s tím přišla rovněž potřeba kontroly jeho samého. Historici se domnívají, že formální systémy vedení záznamů a správy majetku byly vytvořeny již 4000 let př. n. l. podniky a vládou na Blízkém východě, právě z důvodu zmírnění jejich obav o účtování příjmů a výběru daní. Podobný systém byl implementován např. i v dynastii Zhao v Číně v době 1122 – 256 př. n. l. Požadavek nutných kontrol se rovněž vyskytuje v Bibli a obsahuje termíny jako je nebezpečí dvojí úschovy, poctivé zaměstnance, rozdělení povinností či omezený přístup. Jsou zde vysvětleny primární důvody, proč mají být kontroly zavedeny s vysvětlením, že pokud mají zaměstnanci příležitost ke krádeži, tak jí s největší pravděpodobností využijí (Bailey, Gramling, Ramamoorti, 2003, s. 4). Ve starozákonním textu Knihy Sírachovec se přímo píše: „*I když mu nedostatek síly brání hřešit, jakmile najde první příležitost, bude se dopouštět zlých skutků"* (Jeruzalémská biblická škola, 2000).

Vznik auditu se datuje od doby starověkého Říma, kdy byl audit spolu s účetnictvím vytvořen jako základní koncept pro vedení evidence stavu a správy majetku. Postupem času se účetnictví zaměřovalo na prostou správu majetku a vedení evidence a právě audit poskytoval potřebnou kontrolní funkci. Z této funkce tedy vychází již samotný základ slova *audit* - řecky slyšet, poslouchat a dozvídat se. Sám auditor zde zastával funkci

nálezce podvodů, chyb a následného navrhovatele nápravných opatření.[3] Jako průlomový moment auditu je uváděno období druhé poloviny 19. století, kdy začala narůstat potřeba kontroly účetních informací a následné ověření validity těchto údajů s reálným stavem Tato potřeba byla např. v Anglii roku 1844 zakotvena v zákoně o akciových společnostech (*The British Companies Act*) a tímto byl položen základním kámen povinného auditu, tak jak ho známe dnes (Dvořáček, 2003, s. 1).

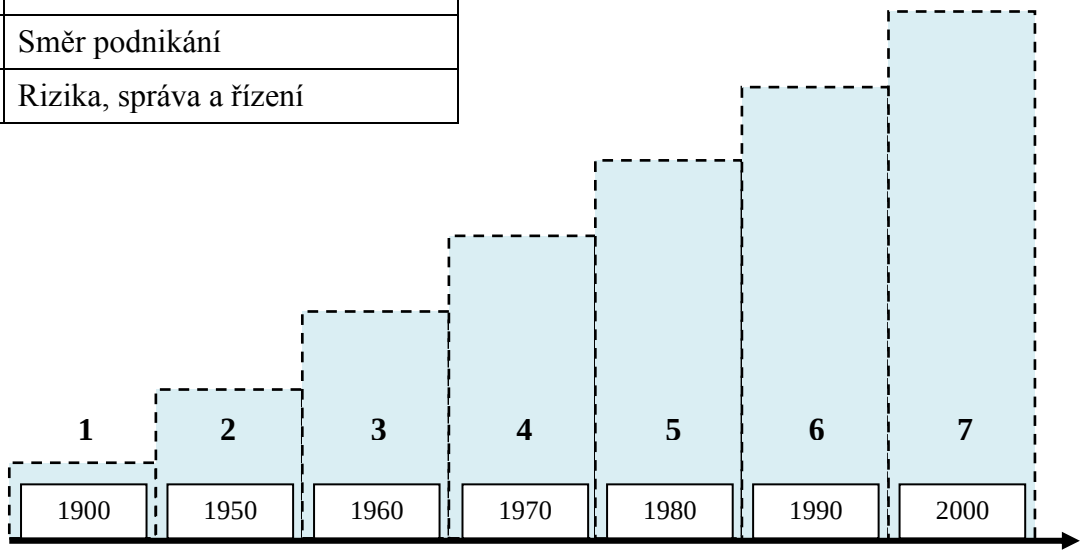
Celé toto období změn v pojetí auditu bylo v důsledku liberalizace mezinárodního obchodu a pádu protekcionalismu ve světovém měřítku (Říhová, 2006). Tyto změny byly způsobeny mimo jiné společenským přijmutím nových ekonomických teorií. Zde stojí za zmínku dozajista v této době nadčasový koncept absolutních a komparativních výhod zastávaný skotským filozofem a ekonomem Adamem Smithem a britským ekonomem Davidem Ricardem poukazující na vzájemnou závislost a prospěch z mezinárodního obchodu pro všechny zúčastněné strany směny (Mankiw, 2009, s. 71 – 79). Z těchto vztahů, které přinesly vzájemnou obchodní provázanost podniků na globální úrovni, vyplynul požadavek na dokonalejší vykazování obchodních operací a následné nutné kontroly nezávislou stranou, která byla najata investory. Díky této obchodní synergii se audit dostává v 19. století přes oceán do Spojených států zároveň s britským kapitálem určeným k investicím a akvizici amerických firem v zámořských teritoriích. Do Spojených států tedy v této době vstupuje jak cizí investiční kapitál, tak i postupy a metody anglických auditorů, které byly upraveny následně Američany (Kafka, 2009, s. 10 – 11). Úpravy britských auditních standardů vedly roku 1941 v New Yorku k založení *Institutu interních auditorů* (IIA) (Dvořáček, 2003, s. 2).

Okolnosti vývoje interního auditu zachycuje český ambasador Tomáš Kafka (2009, s. 10 – 11) na obrázku č. 1 v období mezi lety 1900 až 2000, jenž zobrazuje primární předpoklady vzniku auditu v rámci prevence proti krádežím a podvodům s majetkem. V šedesátých letech 20. století již audit funguje na bázi účetnictví. Roku 1970 se audit zabývá analýzou především řídícího a kontrolního systému vně organizace a následných 10 let se audit rozšiřuje také na etiku organizace. Graf na konci 20. století zobrazuje následné změny a přechod zájmů investorů a vedení na informace z oblasti rizik podnikání, správy a řízení organizace.

[3] Poznámka autora: je tedy možné, že právě z toho základu vyplývá všeobecný odpor k auditorům ze stran zaměstnanců, kteří auditory spíše berou jako "špehy a donašeče", nežli jako přínos pro společnost.

Obrázek č. 1 - Okolnosti vývoje interního auditu

1	Krádež a podvod
2	Efektivita a účinnost
3	Finanční výkaznictví
4	Vnitřní řídící a kontrolní systém
5	Etika
6	Směr podnikání
7	Rizika, správa a řízení



Zdroj: Kafka, 2009, s. 11

3.2 Interní audit dnes

V roce 1941 byl v New Yorku založen Institut interních auditorů (dále v textu pouze IIA), ke kterému patří dnes většina interních auditorů z celého světa. Institut je zaměřen především na odborné školení interních auditorů, tvorbu norem a pravidel v rámci profilování interní auditorské činnosti. IIA roku 1947 zavedl do požadavků interních auditorů rozšiřující doložku, která přinesla možnost zaměřit interní audit také na jiné činnosti (viz tabulka č. 1), nežli byli finance a účetnictví (Dvořáček, 2003, s. 2)

Tabulka č. 1 - Příklad služeb poskytovaných dnešním auditem

Audit jakosti	Audit ekologický	Audit podniku
Audit management	Audit operací	Audit kontraktů
Audit produktivity	Finanční audit	Vnitřní účetní kontrola

Zdroj: Dvořáček, 2003, s. 6

Tato změna přinesla interním auditorům možnost vzdálit se od účetnictví a finančního hospodaření podniku, jež se následně stalo spíše doménou externího auditu. Díky tomuto se změnil význam, ale hlavně umístění interního auditu v organizační struktuře podniku vedle řídících a vrcholových pracovníků a tím zaručuje internímu auditu jeho potřebnou nezávislost (Dvořáček, 2003, s. 2 – 4).

Porozumění a participace s managementem je klíčové pro dnešní styl auditu, který oproti starému modelu interního auditu vede přímý dialog s managementem a zabývá se kontrolou (auditem) všech částí podniku (organizace), které sám management nedokáže v rámci náročnosti procesů a struktury zajistit. Tabulka č. 2 názorně ukazuje rozdíly mezi tradičním modelem interního auditu a jeho novou verzí, tzv. participačním modelem IA (Pickett, 2010, s. 371 – 372).

Tabulka č. 2 – Tradiční versus participační model IA

Faktor	Tradiční styl	Participační styl
Role	Policista	Rádce
Autorita	Formální	Neformální
Zdroj autority	Organizační struktura	Personální atributy
Schvalování	Donucením	Doporučením

Zdroj: Pickett, 2010, s. 371

IIA přispívá v dnešní době především tvorbou profesních standardů, realizací výzkumů z oblastí interních auditů, organizací profesní výuky (odborná literatura, konference, workshopy a semináře), udržováním společné celosvětové komunikace mezi všemi zainteresovanými institucemi. Dnes má IIA přes více, jak 170 000 členů ve více jak 100 zemích světa. IIA tedy navzdory globální působnosti zajišťuje certifikaci CIA (Certifikaci Interního auditora – Certified Internal Auditor), která pomáhá zajistit soulad praxe interního auditu s profesionálními standardy interního auditu v celosvětovém měřítku (Gramling, Rittenberg, Johnstone, 2012, s. 25).

V důsledku globalizace využití interního auditu v mnoha různých právních, kulturních a ekonomických prostředí, bylo potřeba zajistit požadovanou úroveň a jednotnou standardizaci. Tento soulad s pravidly zajišťovala povinnost dodržování Mezinárodního rámce profesionální praxe interního auditu (International Proffesional Practise Framework, dále v textu pouze Rámec), který byl poprvé vydán IIA

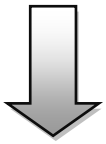
v roce 2002. Verze Rámce z roku 2002 obsahovala Standardy, Definici interního auditu, Etický kodex, doplňky Doporučení pro praxi a Praktické a rozvojové pomůcky a Výkladový slovník základních pojmů. IIA v roce 2009 vydala nový Rámec v důsledku světových změn v profesi interního auditu. Nová verze rámce přinesla důraznější mezinárodní platnost a rozšíření závazné části o zásady z Doporučení pro praxi a z Výkladového slovníku. Dnes je tedy rozsah rámce zúžen pouze na dvě části a to na Závazné směrnice a Důrazně doporučené směrnice viz obrázek č. 2 a č. 3. (Kafka, 2009, s. 11 - 14).

Obrázek č. 2 – Mezinárodní rámec profesní praxe interního auditu

Zdroj: ČIIA, 2015, online

Obrázek č. 3 – Změny Mezinárodního profesního rámce

Rámec profesní praxe 2002 - 2008			
	Povinné	Silně doporučované	Schváleny/vytvořeny IIA
Definice	**X**		
Etický kodex	**X**		
Standardy	**X**		
Doporučení pro praxi		**X**	
Praktické a rozvojové pomůcky			**X**



Mezinárodní rámec profesní praxe 2009		
	Povinné	Silně doporučované
Definice	**X**	
Etický kodex	**X**	
Standardy a Interpretace	**X**	
Stanoviska		**X**
Doporučení pro praxi		**X**
Praktické pomůcky		**X**

Zdroj: ČIIA, 2011, s. 18

Tyto auditní standardy, obsažené v závazných směrnicích, zajišťují dodržení profesionálního výkonu interních auditorů. Také popisují přesné hranice pravidel pro interní audit ve výkonů shromažďování evidence a reportování výsledků z auditu (Research nad Education Association REA, 2003, s. 4).

Snaha o sjednocení přístupů k profesi interního auditu v Evropě vedla roku 1982 k založení Evropské konfederace Institutů pro interní audit (European Confederation of Institutes of Internal Auditing – ECIIA[4]). ECIIA plní funkci prosazování a zajištění

[4] Dále v textu pouze ECIIA

rozvoje profesionální praxe interního auditu v Evropě s tím, že zachovává plnou autonomii národních institutů. Stejně jako IIA, tak také ECIIA zajišťuje podobné funkce, jako je společná komunikace, výměna zkušeností k zajištění rozvoje interního auditu na globální úrovni (Dvořáček, 2003, s. 3 – 4).

V České republice byl v návaznosti na světový vývoj interního auditu založen roku 1992 Český institut interních auditorů, o. s. (dále v textu pouze ČIIA). ČIIA zajišťuje odbornou kvalifikaci interních auditorů v ČR v podobě kurzů, diplomovaného studia pro získání certifikace CIA (Certifikovaný interní auditor), šíření osvěty interního auditu v ČR a poradenskou činnost pro fáze zavádění interního auditu v podniku (Dvořáček, 2003, s. 4). Dnes má ČIIA okolo 1000 členů a je řádným členem ECIIA (ČIIA, 2014, online).

3.3 Koncept a definice interního auditu

Pro pochopení podstaty a funkce interního auditu vně organizací je potřeba porozumět samotné definici interního auditu. Definice je vymezena ve vztahu se Standardy, které jsou součástí Rámce. V minulosti bylo sice možné nalézt mnoho rozdílných definic, od roku 2000 se však veškerá zahraniční i tuzemská literatura opírá o jednotnou definici interního auditu, která je od roku 2002 součástí Rámce (Kafka, 2009, s. 14).

Definice interního auditu dle CIIA zní: „*Interní audit je nezávislá, objektivně ujišťovací a poradenská činnost zaměřená na přidávání hodnoty a zdokonalování procesů v organizaci. Interní audit pomáhá organizaci dosahovat jejích cílů tím, že přináší systematický metodický přístup k hodnocení a zlepšování účinnosti systému řízení rizik, řídicích a kontrolních procesů a řízení a správy organizace.*“ (ČIIA, 2011, s. 27)

Potřeba aktualizace samotných definic interního auditu byla zapříčiněna tím, že staré definice omezovaly činnost auditu pouze na analýzu a hodnocení kontroly uvnitř podniku. Nebylo jednoznačně jasné, jestli se kontrolováním myslí pouhá kontrola (tzv. checking), či celá škála kontrolních a řídících mechanizmů v podniku dohromady. Nová definice tedy vyvrací možnost rozdílné interpretace díky konkretizaci interního auditu. Za převratnou změnu lze považovat již samotnou možnost zabezpečit funkci interního auditu vnějšími zdroji (outsourcing) a tím např. zajistit větší nezávislost či redukci nákladů (Dvořáček, 2003, s. 4 – 5). Interní audit je tedy díky nové definici vymezen spíše jako

funkce, nežli jako činnost a tím nese auditor přímou odpovědnost za výkon a výstupy z auditu.

Celé jméno a kdo to je Kafka (2009) stanovuje šest faktorů, které nové definování interního auditu přináší:

Objektivnost a nezávislost

V definici je interní audit popsán jako "objektivní a nezávislá" činnost a dává možnost využití externích zdrojů díky vyjmutí fráze "funkce uvnitř podniku". Objektivita je zde dána přímo odpovědností za výkon této funkce a výsledky auditu. Kladen je zde důraz na znalosti a dovednosti auditora, který musí dodržovat standardy postupu auditní dokumentace. Nezávislost je podpořena možností svobodného zvolení auditních nástrojů a postupů samotným auditorem. V organicích podléhajících externímu regulatornímu auditu, jako jsou instituce veřejné správy, banky a jiné, je objektivnost a nezávislost striktně daná. To znamená, že interní auditoři v těchto organizacích nesmějí přejímat odpovědnost nesoucí management a také se nesmí podílet či jinak participovat na auditu vlastní činnosti (Kafka, 2009, s. 14 – 15).

Při otázce objektivity a nezávislosti auditu je nutné připomenout bankovní krizi v roce 2008 – 2009, která měla nedozírné následky pro celosvětovou ekonomiku. House of Commons London publikuje ve své zprávě z 15. května 2009 fakt, že audit procesu nedokázal zdůraznit rozvojové problémy v bankovním sektoru a to vede ke skepsi ohledně užitečnosti interního auditu. Ve zprávě je otevřena otázka problematiky nezávislosti auditora a důrazně doporučeno zamezit možnostem vykonávat auditorskou činnost auditorem paralelně s činností jiné povahy pro ten samý subjekt (House of Commons, 2009, s. 5).

Na tento problém také reaguje Evropská komise roku 2010 vydáním dokumentu Zelená Kniha se zaměřením na možné poučení z krize, který obsahuje obavy v nezávislosti auditorů: „*Základní zásadou celé auditorské profese by tedy měla být nezávislost auditorů. Je nejvyšší čas zjistit, zda auditoři tento společenský mandát naplňují. Některé zainteresované subjekty vyjádřily ve spojitosti s významem a platností auditů v dnešním podnikatelském prostředí jisté obavy. Pro jiné zainteresované subjekty je těžké pochopit, že účetní závěrka určité instituce naznačuje „přiměřenost" a „celkově dobrý stav"*

i v případě, kdy je tato instituce v podstatě na pokraji finančního krachu.“ (Evropská komise, 2010, s. 3 – 4).

Schopnost konzultace a ujištění

Konzultační role obsahuje celkový rozsah služeb poskytovaných interním auditorem uvnitř organizace. Celkový konzultační a ujišťovací mix služeb ve směru definice působí přímý vliv na vrcholový management podniku (Kafka, 2009, s. 14).

Nositel přidané hodnoty a zdokonalení

Přidáním části „přidanou hodnotou a zdokonalování“ do definice je nabídnuta nová možnost uspokojení potřeb vrcholového managementu a vedení. Využitím např. auditu souladu lze akcionáře či vrcholové vedení informovat o reálném stavu účinnosti a efektivnosti všech struktur řízení a kontrolních mechanismů v podniku (tamtéž).

Komplexní vnímání organizace

Změna definice zadává interním auditorům nutnost pochopit a znát procesy a cíle organizace a pohlížet na ni komplexním pohledem. Původní definice vymezovala zaměření interního auditora spíše na dílčí analytické výstupy (Kafka, 2009, s. 15).

Ohraničení auditu

Definice vymezuje přesné hranice interního auditu. Interní audit má za úkol hodnotit a zdokonalovat risk management, řídící a kontrolní systém jako i procesy správy řízení organizace samotné (Kafka, 2009, s. 15 – 16).

Jedinečnost franchisingové formy

Tato jedinečnost je zaručena systematickými a standardizovanými postupy interního auditora, které jsou vytvořeny IIA a musí být dodržovány každým interním auditorem (Kafka, 2009, s. 16). Interní audit tedy podle nových definic mění svou roli z kontrolního orgánu na konzultanta, poradce a také na autonomní součást vedení podniku. Z těchto důvodů jsou kladeny mnohem větší požadavky na vzdělání auditorů, jako je orientace ve firemním řízení, plánování a organizaci podniku. Výstupy interního auditu

jsou především: návrhy, informace, doporučení, analýzy, hodnocení (Dvořáček, 2003, s. 7 – 8).

3.3.1 Účel a objektivnost interního auditu

Základní úlohy interního auditů (dále v textu pouze IA) lze zjednodušeně popsat takto:

1. IA musí být zajištěna kontinuální analýza podniku a jeho řízení s následným delegováním vhodných doporučení a opatření přímo vedení podniku;
2. Ověřovat validitu a celkovou funkčnost informačního systému podniku;
3. Kontrolovat dodržování firemních cílů, norem a postupů podniku;
4. Vyhodnocovat a revidovat dodržování kontrol na všech úrovních a ve všech systémech podniku;
5. Udržovat aktuální informovanost vedení o situaci v podniku, v případě nesrovnalostí navrhovat doporučení pro jejich odstranění;
6. IA musí kontrolou zajistit příznivé využití všech materiálových a lidských zdrojů v podniku pro zajištění nejlepších možných výsledků;
7. Participovat či přímo vykonávat externí audit v dalších podnicích organizace;
8. Udržovat systém organizace otevřený novým změnám a rozvíjet mentalitu týmové práce;
9. Na žádost vedení podniku provádět speciální studie, které mohou definovat situace, ve kterých se podnik nachází či může v budoucnu nacházet (Dvořáček, 2003, s. 13).

Standardy v Rámci zdůrazňují nutnost zpracovat interními auditory a manažery komplexní přehled faktorů, které mohou objektivnost IA ovlivňovat.

Definice objektivnosti IA dle Kafky (Kafka, 2009, s. 19) zní: „*Objektivita interního auditora je zde vnímána jako nezaujatý myšlenkový postoj, který umožňuje interním auditorům provádět zakázky takovým způsobem, který zajišťuje důvěru ve výsledek jejich práce a zamezuje přijímání kompromisů ohledně její kvality. Objektivita vyžaduje, aby interní auditoři nepodřizovali svůj úsudek týkající se předmětu auditu jiným subjektům*

nebo jedincům. Ohrožení objektivity musí být řízeno na úrovni jednotlivého auditora, zakázky, funkčních a organizačních úrovní.“

Principy sloužící k zajištění objektivity IA jsou následující:

1. Interní auditor nesmí vykonávat takové aktivity, které by vedly k ovlivnění jeho profesionálního úsudku;
2. Vedoucí interní auditor musí pravidelně (doporučeno každé čtvrtletí) provést kontrolu střetu zájmů všech auditorů ve vazbě přidělených úkolů;
3. Je silně doporučeno udržovat rotaci všech auditů v návaznosti na klienty a jednotlivé úkoly;
4. Není dovoleno přijímat jakékoli dary či jiné hodnoty od zaměstnanců organizace, dodavatelů, zákazníků či jiných subjektů;
5. Je vyžadováno dodržování jak osobních morálních a etických zásad, tak také etického kodexu profese interního auditora;
6. Při výkonu auditu dodržovat politiku organizace v zásadách střetů zájmů;
7. Noví či rotující interní auditoři by se neměli dostat do střetu zájmů na zakázkách, ve kterých v minulosti byli výkonně činní (Kafka, 2009, s. 19 – 20).

3.3.2 Charakteristika interního auditora

3.3.2.1 Zapsání do Komory auditorů České republiky

Subjekt, který hodlá provozovat profesní činnost interního auditora na území ČR, musí splňovat všechny podmínky udávané *zákonem o auditorech č. 254/2000 Sb.* Následným splněním zapíše Komora auditorů České republiky auditora do seznamu a tím je auditorovi povoleno tuto profesi v ČR vykonávat.

Zákon č. 254/2000 Sb. definuje podmínky pro zapsání do Komory auditorů ČR takto:

a. získal vysokoškolské vzdělání v rámci akreditovaného bakalářského nebo magisterského studijního programu;
b. je plně způsobilý k právním úkonům;
c. je bezúhonný;
d. pracoval po dobu alespoň 3 let jako asistent auditora;

e. není v pracovním poměru nebo v obdobném poměru, s výjimkou pracovního poměru vysokoškolského učitele nebo pracovního poměru u auditora nebo u auditorské společnosti;
f. nevykonává činnost neslučitelnou s poskytováním auditorských služeb (§ 18);
g. složil auditorskou zkoušku,
h. nebyl vyškrtnut ze seznamu auditorů v souvislosti s uložením kárného opatření nebo uplynula doba stanovená v *§ 22 odst. 2*, a
i. uhradil poplatek ve výši stanovené Komorou nepřevyšující částku 5 000 Kč.

3.3.2.2 Kvalifikace a kvality interního auditora

Pro výkon interního auditora je nezbytné, aby auditor splňoval určité předpoklady a vlastnosti, díky kterým je možno docílit požadovaných výsledků. V první řadě je potřeba si uvědomit, že interní auditor je ve složitější pozici v postavení k organizaci a jejich zaměstnancům, ke kterým i on sám se svým týmem patří. To znamená, že internímu auditorovi na rozdíl od externího auditora, který přichází z vnějšího prostředí a vstupuje do auditu již s jistým respektem ze strany auditovaných, ve většině případů chybí hierarchická autorita v různých částech podniku. Interní auditor musí pro prosazení auditorských doporučení použít vlastní možnosti ve vhodně vystižené situaci. Z tohoto složitého postoje vyplývá riziko, že se v budoucnosti může interní auditor začít těmto střetům a napjatým situacím záměrně vyhýbat a celkový koncept interního auditu ztratí svou podstatu a smysl (Dvořáček, 2003, s. 78 – 80).

Profil auditora lze definovat těmito základními vlastnosti:

A (Active and Accurate) – být přesný a aktivní;

U (Up-to-Date) – být moderní a časově přiměřený;

D (Diligent and Decisive) – pečlivý a rozhodný;

I (Inteligent, Impartial and Independent) – bystrý, nezaujatý a nezávislý (viz kap. 3.3.);

T (Tactful and Transparent) – taktní a transparentní v úkonech a jednáních;

O (Objective and Honest) – objektivní a upřímný v úsudku a jednání;

R (Responsible) – zodpovědný (Kumar a Sharmy, 2005, s. 12).

Tento výčet není samozřejmě celkový a autoři doplňují kvality auditora dalšími možnými kvalitami, které by jistě úspěšnému auditorovi neměly chybět:

a) Znalosti z oblasti účetnictví – jelikož základy auditu vychází z podstaty účetnictví, očekává se aspoň základní znalost problematiky. Pokud je audit zaměřen například na procesy, je předpokládána znalost konkrétní problematiky procesů v podniku;
b) Znalosti teoretické i praktické z auditu a relevantního právního prostředí – zde je předpoklad znalostí převážně z podnikového práva, ekonomiky atd.;
c) Důvěrná znalost nových metod a postupů – auditor by si měl udržovat přehled nových metod a postupů auditu a práva. Neznalost tohoto rázu může negativně ovlivnit výkon auditní činnosti;
d) Morální zásadovost – auditor by měl být nositelem vysokých morálních standardů;
e) Ostražitý – auditor by měl být schopen detekovat chybu či podvod, což je primární náplní auditu samotného;
f) Pozitivně naladěný a nepodezřívavý – auditor by neměl mít ihned podezřívavý a nevystupovat jako detektiv či cituji autora „bloodhound“ (plemeno psa používané ke stopování);
g) Sebejistý a loajální – Sebejistota je velmi důležitá při práci s klientem, který hodnotí chování auditora. Loajalita je spojena se schopností udržet obchodní tajemství klienta a neporušit prozrazením důvěrných informací důvěru klienta a profesionální zásadu mlčenlivosti;
h) Komunikační schopnosti – vyjadřovací schopnosti jsou nezbytné jak při verbálním projevu, tak také v písemném projevu skrze závěrečné zprávy a doporučení (Kumar, Sharma, 2005, s. 13 – 14).

Profil lze dále rozšířit o výcvik z praxe, nabyté zkušenosti a patřičné vzdělání. Jako minimum je požadováno úplné středoškolské vzdělání, dále absolvovaný odborný výcvik s dílčím zaměřením na audit jakosti, orientaci v normách a předpisech pro realizaci auditu a také prokázání odborné praxe s vedením auditů 2 – 5 let (Veber, 2010, s. 215 – 216).

V dnešní globální informační společnosti se interní audit, jako každá jiná profese, musí adaptovat na nové trendy doby, které přinášejí také novou poptávku a možnosti pro

odvětví auditu celkově. Globalizace dnes přináší větší tlak na audit v pohledu komplexnosti principů, regulací a mnoho rozdílných kulturních vlivů působících na tuto profesi (Dvořáček, 2003, s. 80).

Výše uvedený výčet kvalit a kvalifikace je nutné stále zdokonalovat, jelikož profese auditora nese možnost výskytu tzv. audit risku, s kterým auditor musí počítat. Je to tedy možnost, že auditor prezentuje nevhodný názor či nedokáže rozpoznat mylné informace při průběhu auditu. Sebezdokonalování a průběžné doplňování vzdělání může výskyt tohoto rizika minimalizovat (Loughram, 2010, s. 19).

3.4 Klasifikace auditu

Audit lze v zásadě rozdělit do tří základních skupin a to podle organizační struktury auditovaného subjektu, načasování a rozsahu auditu a v neposlední řadě podle specifického zaměření (volně dle Kumar, Sharma, 2005, s. 24 – 51).

1. **Klasifikace auditu podle organizační struktury**

Organizační strukturou podniku lze definovat i typ provedeného auditu. Podnik či organizace mohou být vlastněny, řízeny a kontrolovány státem (veřejný sektor) nebo soukromým subjektem (soukromý sektor). Z této rozdílnosti plynou i následující tři typy možného auditu:

a) Statutární, neboli zákonem daný audit:

   činnost auditu je v těchto případech zajišťována externím auditorem, který je najímán např. akcionáři podniku pro zjištění stavu, ve kterém se podnik nachází. Tato podmínka externího auditu je přímo zakotvena v zákonu o akciových společnostech. V případě bankovních institucí je tomu právě tak a jak autor uvedl v kapitole 3.3, tyto zákonem dané externí audity dopomohly k propuknutí finanční krize, jak o tom pojednává Zelená kniha Evropské Komise.

b) Privátní audit neboli interní audit podniku:

   v tomto případě audit zajišťuje samotné oddělení interního auditu podniku. Také jsou zde formy možnosti využití interního auditu podniku pro výkon auditu v dalším odštěpném závodu či sesterské společnosti, jež spadají do celkové organizace. Tento druh auditu není vyžadován žádným zákonem a slouží

k potřebám informovanosti majitelů, vedoucích a řídících pracovníků. Interní auditor také může být využit pro získání prvotních informací o novém podniku při akvizici.

c) Audit orgánů státní správy:
nezávislý finanční audit v tomto případě vyplívá ze zákonné povinnosti a je zajišťován především externími auditory. Kontrola je zaměřena především na maximální využití veřejných zdrojů, korektní finanční transakce, náklady jsou v souladu s rozpočtem na dané období.

2. Klasifikace auditu podle načasování a rozsahu

Typ auditu je zde definován determinanty času a rozsahu. Čas určuje jeho počátek v kterékoli fázi roku a tím je ovlivněn i rozsahový rámec, v kterém audit probíhá. Základní rozdělení obsahuje čtyři typy auditu, které obsahují jak interní zdroje podniku, tak také externí využití auditu, jako je outsorsing interního auditu či audit externím auditorem.

a) Nepřetržitý audit:
nepřetržitý audit známý také jako „running audit“ (průběžný audit) se používá primárně pro audit financí a účetnictví. Použití tohoto auditu je ve většině případů potřebou velkých podniků, kde podnikání má extrémní rozměr a kdy v podniku probíhá velmi mnoho transakcí a finančních operací denně. Tento objem finančních operací si tedy žádá průběžnou kontrolu a vyhodnocení, že systém neobsahuje chyby či podvody, které by mohly mít nedozírné negativní následky v případě, že by se nezachytily včas. Tento druh auditu tedy není vhodný pro menší a střední podniky, jelikož je finančně náročný a vyžaduje neustále probíhající audity. Periodické opakování je doporučeno 1 x týdně/ měsíčně/ kvartálně.

b) Interní audit:
oddělení interního auditu je zřízeno jako nezávislá autorita napojena, přímo uvnitř organizační struktury podniku, na vrcholové vedení a majitele podniku. Interní audit se zaměřuje na všechny složky a úrovně podniku jako je účetnictví, finance, procesy atd. Výstupy interního auditu slouží jako asistence pro výkon externího auditu, pokud je třeba.

c) Mezidobý (intervalový) audit:
intervalový audit je využívám jako mezidobý audit mezi finálním auditem na konci roku a nepřetržitým auditem, tzv. rozděluje dva regulérní audity v podniku. Využití je nárazové s využitím externích auditorů, aby nedošlo k přerušení naplánovaných kontrol interního auditu. Jako příklad lze uvést potřebu výplaty dividend, podílu na zisku či nákupu movitého / nemovitého majetku. Tehdy je vznesen požadavek na provedení tohoto auditu, který auditní zprávou dodá aktuální informace o možnostech podniku pro podobné operace.

d) Finální neboli periodický audit
finální audit běžně probíhá jednou ročně podle plánu přijatého organizací. Většinou se jedná o konec finančního roku a je zpravidla zajišťován externím auditorem. Výhoda tohoto typu auditu spočívá v přístupu auditora ke všem faktům tykajících se celého roku. Audit tímto může být hotov při jednom sezení. Tento audit není příliš vhodný pro velké korporace, které mají příliš složité účetní a finanční procesy.

3. Klasifikace auditu podle specifického zaměření

Rozdělení auditu podle specifického zaměření odráží změnu, kterou sebou přinesla doložka rozšiřující možnosti interního auditu vydaná roku 1947 institucí IIA (viz kap. 3.2). Pokud se tedy soustředíme na dnešní složitost podniků a organizací, tak na jakoukoli část organizace můžeme nyní implementovat audit jak interní, tak externí povahy. U auditů dochází k úzké specializaci a tím je dosaženo potřebných výsledků pro optimální řízení podniku a rizika. Níže je uvedeno pouze několik příkladů těchto specifických druhů auditů, přičemž bude popsán primárně audit procesů, jenž je tématem této práce:

a) Audit nákladů – kontrola rozpočtu nákladů a účtů k ověření validity dat;

b) Speciální audit – je požadován například v před úpadkem podniku. Kontroluje jakékoli části či procesy podniku na vyžádání;

c) Daňový audit – kontrola daňového systému podniku a jeho procesů;

d) Audit managementu – kritická a analytická kontrola výkonu rozdílných manažerských pozic v organizační struktuře;

e) Audit marketingu – kompletní a systematická kontrola marketingové strategie, prostředí a aktivit podniku;

f) Ekologický audit – kontrola a analýza dobrých a špatných dopadů podniku na životní prostředí;

g) Energetický audit – analýza energetické náročnosti podniku a spotřeby elektrické energie, olejů, pohonných hmot a jiné. Výstupem z auditu je doporučení pro úsporu nákladů a snížení spotřeby, pokud je to možné;

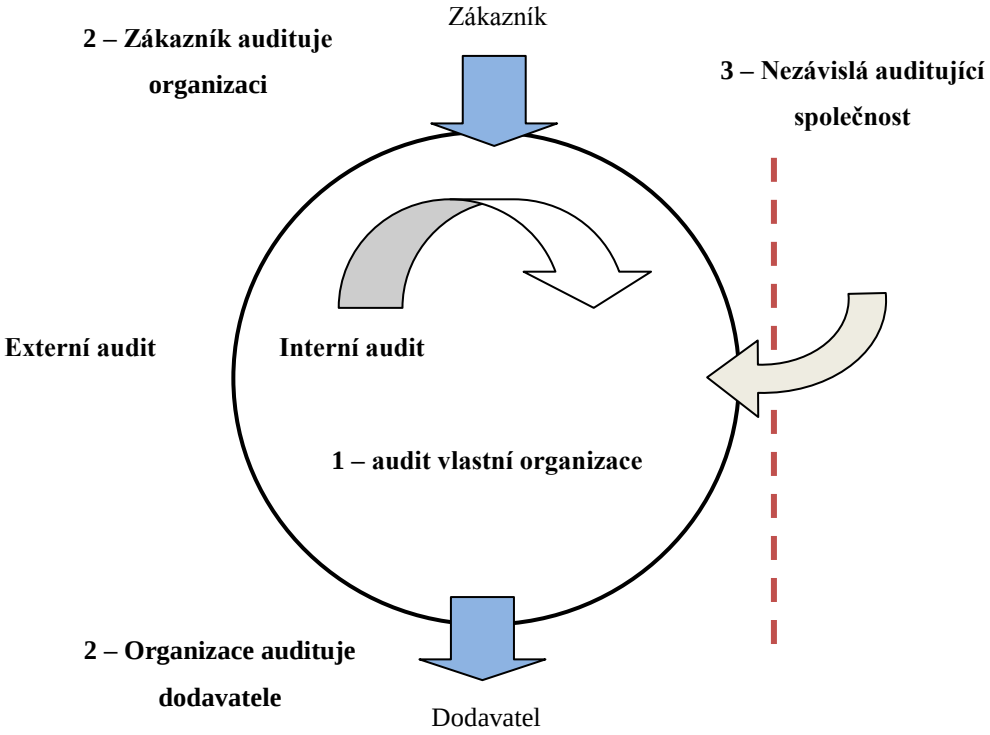
h) Audit procesů – je jeden z novějších druhů auditu v dnešní době. Tento audit lze aplikovat v jakékoli rovině podniku, jelikož každá část podniku je postavena na procesech. Ať se jedná např. o finanční, bezpečnostní, energetickou či jinou oblast organizace či podniku, kvalita a přesnost prováděných procesů odrážejí kvalitu výstupů (výrobků, služeb). Audit analyzuje podnikové operační procedury a metody z důvodu následné zvýšení účinnosti a efektivnosti. Výstupy z tohoto auditu mohou managementu dopomoci k profitabilitě organizace, ale také ke zlepšení sociálního prostředí či veřejného zájmu. Audit je prováděn většinou interním auditorem organizace, jelikož má nejlepší předpoklady pro kontrolu firemních procesů (Kumar, Sharma, 2005, s. 24 – 51). Na audit procesů je zaměřena tato diplomová práce, tudíž o tomto druhu auditu bude pojednáno dále v textu.

3.5 Interní a externí audit

Pro správné pochopení interního a externího auditu James P. Russell uvádí grafické zobrazení postavení těchto dvou rozdílných typů auditů. Interní audit je zajištěn zaměstnancem podniku, který kontroluje a vyhledává slabiny či rizika systému celé organizace. Menší podniky, které si nemohou, či nechtějí implementovat oddělení interního auditu do své organizační struktury, mohou využít tzv. outsourcingu a zajistit tak

tuto funkci podniku z vnějších zdrojů. Výstupy a data z interního auditu je možné dále použít jako vstupní data pro externí audit, pokud je to externím auditorem vyžadováno. Externí audit je objednáván se zaměřením na konkrétní oblast či proces podniku (Pickett, 2011, chapter 2.6).

Obrázek č. 4 – Interní versus externí audit



Zdroj: Russell, 2007, s. 5

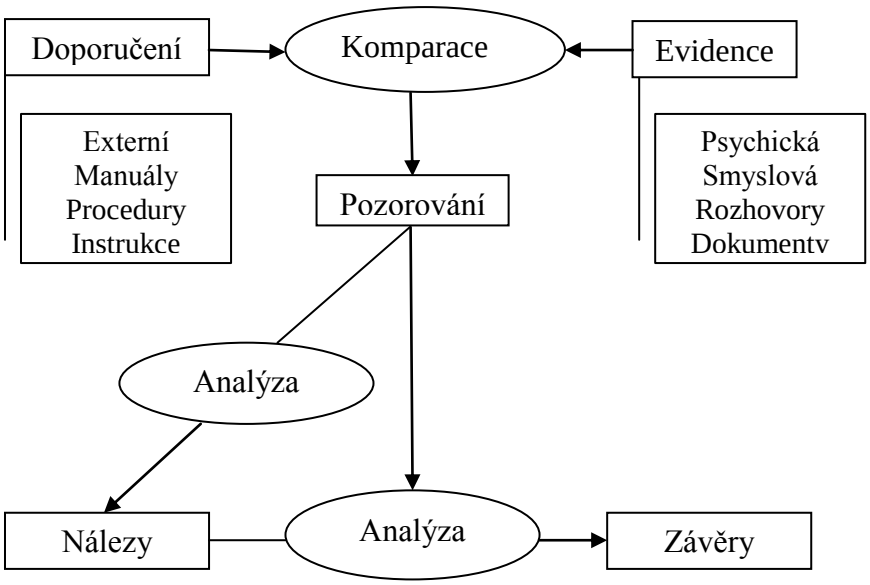
Interní audit lze podle Dennise R. Artera (2003, s. 5) popsat jako proces kontroly vně organizace, do kterého nevstupují zádní externí subjekty a vlivy. Z grafického znázornění lze tedy postup vnitřního auditu popsat těmito kroky:

1. Komparace doporučení (zákony, předpisy, studie, instrukce) a evidence (rozhovory vně organizace, dokumenty);
2. Pozorování skutečných dějů uvnitř organizace a jejich následná identifikace a měření;
3. Následná analýza a vyhodnocení procesů a hodnot;
4. Identifikace nálezů a neshod v systému organizace (či v procesu samotném, podle rozsahu realizovaného auditu);

5. Analýza nálezů a tvorba doporučení auditora pro nápravu či stabilizaci;
6. Závěry formou závěrečné zprávy (verbální a písemná forma), která je doručena zadavateli auditu (obsahuje doporučení a možnosti práce s nálezy) (tamtéž).

Tento princip interního auditu procesu bude využit při navržení kontrolního mechanismu pro vedoucího oddělení měření únosnosti v kapitole 6.

Obrázek č. 5 – Interní audit



Zdroj: Arter, 2003, s. 5

3.6 Proces auditu

Prvotní fáze auditu představuje obdržení úkolu, zadání či v případě externího auditu kontrakt na provedení auditní činnosti podle zadaných specifikací. Zadavatel auditu je tzv. klient, ať se jedná o vedení podniku či podnik objednávající jak externí audit, tak interní audit z externích zdrojů (Russell, 2007, s. 14).

3.6.1 Plánování auditu

Vstupní proces auditu (Audit Process Inputs) by měl být zahájen odpovědí na následující základní otázky: kdo?, co?, kdy?, kde? a proč? Tyto otázky by měl respektovat jak začínající, tak zkušený auditor (Russell, 2007, s. 16). Následovat by měly však i další otázky, které by měly dopomoci k určení orientace budoucího auditu:

- Jaká oblast neboli rozsah (scope) bude auditován? (úsek, skupina, oblast, proces);
- Jaké standardy bude audit využívat (ISO 14001, ISO 9001, operační manuál, pracovní instrukce a směrnice);
- Jaký je požadován typ auditu – procesní, systémový, produktový?;
- Co je důvodem auditu?;
- Je audit potřeba pro přípravu na státní či externí audit zákonné povahy? Atd. (tamtéž).

Pro správné vytvoření strategie a plánu auditu musí auditor shromáždit potřebnou dokumentaci týkající se auditované oblasti a sestavit auditní tým v případě, že je potřeba pro splnění zadaného úkolu více nežli jednoho auditora. Vedoucí auditního týmu musí sestavit tým svědomitě a zajistit tak požadovanou úroveň kvalifikace celého týmu, jeho objektivnost a nezávislost. Tým auditorů nesmí být v jakémkoli možném konfliktu zájmů s auditovanou společností a přispět personálním složení k minimalizaci rizika auditu. Pokud není v rámci problematiky auditu možnost zajistit kvalifikovaného odborníka z vlastních zdrojů, je možnost použít odborníka z externích zdrojů (Russell, 2007, s. 17).

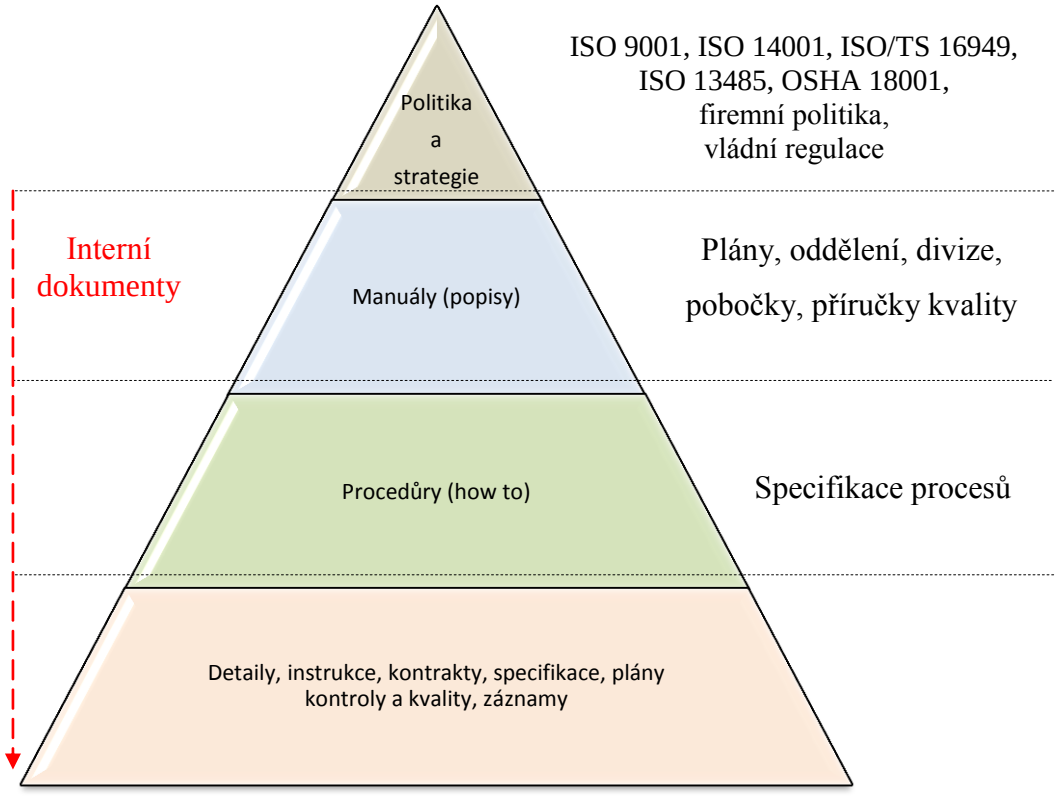
Vytvořený plán auditu musí být velmi detailně zpracován a měl by obsahovat:

- přesný rozsah plánovaných auditních procesů a metod;
- termín ukončení auditu a vyhotovení závěrečné zprávy;
- očekávaný datum a rozsah komunikace se zaměstnanci a managementem;
- seznam lokalit, které musí být přístupné pro kontrolu;
- v případě externího auditu zajistit případnou spolupráci s interním auditem;
- požadovaný rozsah přístupu k informačním technologiím a datům;
- načasování všech plánovaných postupů;
- seznam prioritních rizik organizace;
- požadovanou úroveň koordinace s organizací a jejími zaměstnanci (Puncel, 2008, s. 3.06 – 3.11).

Kvalita a profesionální provedení auditu záleží samozřejmě nesporně na dokonalé práci s dokumenty. Auditor musí získat všechny potřebné dokumenty, které jsou potřeba pro úspěšnou identifikaci všech systému a subsystému dané organizace. Díky těmto

dokumentům bude plně pochopena strategie organizace, postavení a standardy a legislativní rámec, v kterém se organizace nachází a kterým bude audit čelit. Obrázek č. 6 popisuje všechny úrovně dokumentů společnosti, s kterými by měl auditor přijít do styku v návaznosti na druh auditu, jelikož určité dokumenty se týkají auditu procesu (pracovní manuály a směrnice) či auditu kvality (ISO 9001, ISO 14001) apod. (Russell, 2007, s. 16 – 18).

Obrázek č. 6 – Úrovně dokumentů auditované společnosti



Zdroj: Russell, 2007, s. 18

3.6.2 Přístup auditu

Dle Dvořáčka (2003, s. 114), od kterého je převzat obsah této kapitoly, lze definovat dva různé přístupy auditu v postupu tj. na tradiční postup a postup založený na analýze rizika.

Přístup tradičního modelu:

a) Identifikace obecných cílů;
b) Identifikace specifických cílů;
c) Identifikace technik řízení a kontroly;
d) Zhodnocení adekvátnosti technik řízení a kontroly;

e) Testování vybraných technik řízení a kontroly;
f) Předložení stanoviska a doporučení. (tamtéž)

Přístup modelu rizika:

a) Určení klíčových rizik a cílů;
b) Identifikace limitů rizika;
c) Vytvoření hypotézy o řídících a kontrolních mechanizmech;
d) Prověření platnosti hypotézy;
e) Oznámení výsledků. (tamtéž)

Předmět práce interních auditorů je ve svém souhrnu definován cílem auditu a postupy. Cíle auditu jsou obecná prohlášení vypracovaná interním auditorem a postupy jsou prostředky k dosažení stanovených cílů auditu (tamtéž).

3.6.3 Závěrečná zpráva auditu

Audit je proces, a jako každý proces i audit má své vstupy (data), zdroje (auditoři), kontrolu (základní auditorské praktiky a protokoly) a výstupy (závěrečná zpráva). V každém auditu je zpráva předávaná ústní a psanou formou. V dnešním informačním věku se v případě písemné formy hojně využívají virtuální média, nežli papírová. Psaná zpráva je oproti orální verzi více strukturovaná a formální, obě varianty ale obsahují společné informace (Arter, Cianfrani, West, 2013, s. 103).

Závěrečnou zprávu lze komponovat do těchto částí:

- Úvodní část (vysvětlení důvodu a rozsahu auditu);
- Celková analýza kontrolovaného systému (textová i grafická část, kde jsou vysvětleny procesy, principy, vstupy, výstupy, zdroje a metody auditu)
- Výkaz nálezů / neshod (zde jsou vypsány všechny neshody a nálezy nalezené auditem)
- Pozitivní praktiky (může být doplněno ve zprávě, pokud jsou nalezeny i dobré postupy či činy v průběhu auditu);
- Závěr zprávy / vyjádření (obsahuje vyjádření k nalezeným problémům a názor auditora na tyto nálezy a jejich vypořádání) (Arter, Cianfrani, West, 2013, s. 104 – 106).

3.7 Audit procesu

V předcházejících kapitolách byl vysvětlen a popsán audit, kritéria a samotný proces auditu. Pro správné pochopení specifického zaměření auditu na procesy je dále nutné vysvětlit, co je proces ve své podstatě a jak je na procesy nahlíženo právě z roviny auditu.

3.7.1 Proces

Proces lze v jakémkoli odvětví charakterizovat jako transformaci vstupů do výstupů. Tato transformace či změna využívá sérii aktivit nebo kroků, které vedou k požadovanému výsledku. Tyto kroky a aktivity je tedy pro pochopení celého procesu nutné analyzovat a pochopit (Russell, 2003, s. 1 – 2).

Pro identifikaci a posouzení procesu je si nutné uvědomit jisté principy, kterými je každý proces definován:

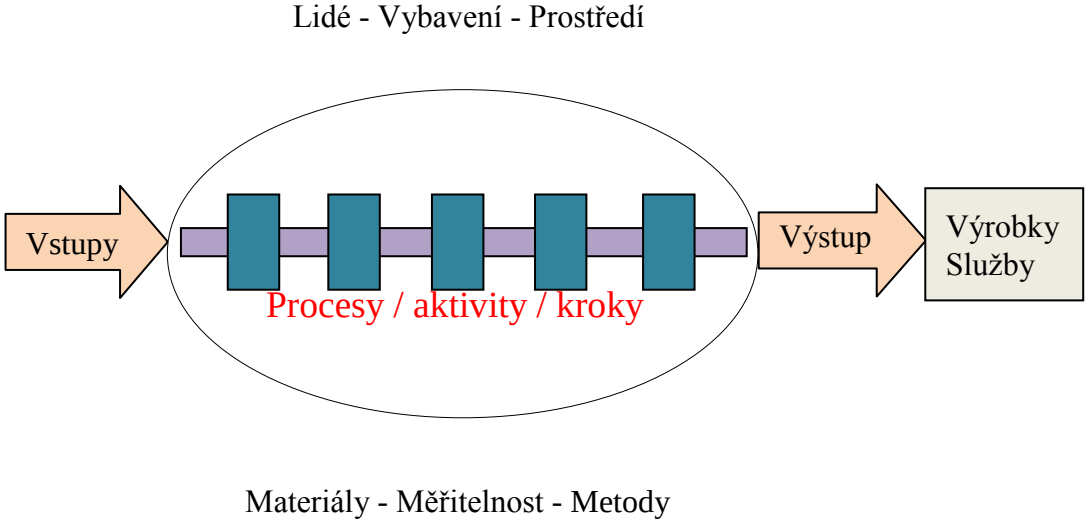
- Prvním principem je fakt, že žádný proces není osamocen, tzv. každý proces je propojen či vázán na další procesy. Toto je důvod, proč se musí na jakýkoli proces nahlížet jako na proces ovlivňující i ovlivňovaný v celkovém systému. Řešený problém se nesmí v žádném případě separovat od prostředí, kde proces probíhá, ale musí se brát v potaz procesy předběžné, souběžné, návazné;
- Druhý princip popisuje zodpovědnost procesů za změny, které lze nazvat transformací uvnitř systému. Při změně či nahrazení procesu je potřeba zjistit simulací či predikcí následnou změnu chování systému a také následnou interakci ostatních procesů;
- Třetí princip je principem zachování balance mezi vstupy a výstupy. Nevyváženost vstupů a výstupů muže vést v lepším případě k neefektivnímu využití zdrojů (vstupů), v horším případě k nedosažení potřebných výstupů (např. počet výrobků);
- Čtvrtým principem je samotné nastavení procesu do nejoptimálnějších podmínek pro zajištění ekonomických i výkonnostních předpokladů. Zde je proces ovlivňován venkovním prostředí a to přímo trhem a samotnou poptávkou po výstupu systému (výrobek / služba) (Russell, 2003, s. 2 – 10).

Vstupy mohou být hmotné či nehmotné povahy. Tvoří je lidé, materiál, vybavení, kompletování, informace, investice a další. Výstupy zahrnují především výrobky / služby, informace, finance, zkušenosti, energie (Russell, 2003, s. 10). Je zde také skupina tzv. procesních elementů, které nemají charakter výše zmíněných transformačních objektů. Tyto procesní elementy (PEEMMM) dělíme do šesti skupin:

1 – **P**eople – lidé;
2 – **E**quipment – vybavení;
3 – **E**nvironment – prostředí;
4 – **M**aterials – materiály;
5 – **M**easures – měřitelnost;
6 – **M**ethods – metody / metodika (Russell, 2003, s. 6 – 8).

Metoda PEEMMM, kterou zobrazuje obrázek č. 7, je jedna z mnoha metod, která se využívá pro identifikaci procesů a potřebných vstupů pro dosažení plánovaných výstupů (tamtéž).

Obrázek č. 7 – Procesní schéma metody PEEMMM



Zdroj: Russell, 2003, s. 4

3.7.2 Použité metody auditu

V dnešní době rozmachu auditní činnosti existuje mnoho nástrojů pro provádění jak auditu procesů, tak i dalších specializovaných typů auditů. Metody, které byly využity pro účely dané diplomové práce, jsou vysvětleny v následujících podkapitolách.

3.7.2.1 Metoda flow chart – vývojový diagram

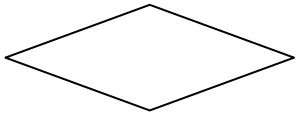
Podstata této metody spočívá v grafickém znázornění auditovaného procesu a vytváří tak možnost nahlížet na proces z širšího úhlu pohledu. Výstupem metody flow chart je vývojový diagram, který komplexním pohledem na proces poskytuje možnost přesně identifikovat vlastníky částí procesu, kteří za jeho splnění nesou přímou zodpovědnost. Pokud proces neplní potřebnou funkci či je špatně nastavený, vývojový diagram dokáže nalézt jeho úzké místo či část procesu, která netvoří potřebnou přidanou hodnotu. Tato část se následně odstraní či nahradí, a tím dojde k jeho optimalizaci a zefektivnění. Diagram se skládá ze symbolů, které mají stanovený význam (Dvořáček, 2005, s. 109 - 112).

Části vývojového grafu:

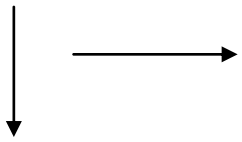
Terminál – vždy na začátku a na konci grafu. Obvykle obsahuje slovo start či konec.

Aktivita / činnost – vyjadřuje, co se v procesu odehrává. Je znázorněn obdélník, který obsahuje text s popisem příslušné aktivity.

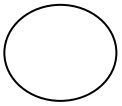
Symbol rozhodování – který rozděluje proces do dvou či více různých stop. Výběr stopy závisí na zodpovězení otázky v kosočtverci.



Linie postupu – znázorněna šipkou a představuje stopu, která spojuje prvky procesu. Směr šipky ukazuje tok procesu.



Konektor – uvádí postupování diagramu na jiném listě. Uvnitř konektoru je číslo, které udává návaznost na proces. (tamtéž)



3.7.2.2 Řízený rozhovor – interview

Řízený rozhovor umožňuje získání potřebných dat v případě, že proces nemůže být přímo pozorován. Poměrně často může být rozdíl mezi úspěšným a neúspěšným auditem závislý na schopnosti auditora komunikovat s auditovanými (Dvořáček, 2005, s. 113).

Typy řízených rozhovorů:

1. Neformální, konverzační – jedná se o formu rozhovoru bez pevně daných otázek, kdy auditor během rozhovoru plave tzv. „s proudem“. Tento rozhovor je použit pro výzkum v této diplomové práci při komunikaci se zaměstnanci dotčených letišť;
2. S pevně stanovenou kostrou otázek – sleduje se, aby z jednotlivých oblastí informací byly pokryty všechny oblasti. Dovoluje určitou volnost a adaptabilitu;
3. Standardizovaný, otevřený - tytéž otázky jsou kladeny všem účastníkům. Tento typ zrychluje rozhovor a může být snadněji analyzován. Neobsahuje otázky typu ano / ne, dávají účastníkům možnost se vyjádřit;
4. *Uzavřený, pevný* - jsou zde pokládány totožné otázky s možností výběru z alternativ (tamtéž).

3.8 Riziko v letectví

Pro správné pochopení práce s rizikem v civilním letectví je potřeba pochopit význam pojmů riziko, nebezpečí, nehoda a identifikace rizika. Následující podkapitoly se proto věnují právě těmto pojmům a konceptům.

3.8.1 Vývoj charakteristiky rizika

Na riziko jako souhrn faktorů ovlivňující bezpečnost letectví se začalo nahlížet již od začátku 20. století. V době mezi lety 1900 až 1960 se jednalo převážně o technické faktory, které vedly k letecké nehodě či k riziku vzniku leteckého incidentu. Bylo to způsobeno převážně nedokonalou technickou vybaveností v začátku vývoje letecké techniky. S přibývající technickou vyspělostí a vývojem se od roku 1970 do roku 1990 frekvence leteckých nehod snížila a do popředí zájmů v oblasti vývoje bezpečnosti dostal lidský faktor, který do této doby nebyl posuzován samostatně. Výzkumy lidského faktoru jako nositele rizika potvrdil, že lidský faktor v návaznosti na své prostředí a provázanost přímo hodnotu rizika ovlivňuje. Výstupy výzkumů prokázaly, že jednotlivci pracují ve složitém prostředí, která zahrnuje několik faktorů, mají přímý potenciál ovlivnit chování úrovně bezpečnosti. Od roku 1990 až po současnost se na bezpečnost začalo nahlížet systémovou perspektivou, které zahrnuje kromě lidských a technických faktorů, také faktory organizační. V důsledku toho, byl zaveden pojem „organizační nehoda“ s ohledem na organizační kultury a politiky na účinnost kontrol bezpečnostních rizik. K tradičním údajům shromážděných sběrem a analýzou dat nehod a vážných incidentů přibyl nový proaktivní přístup k bezpečnosti. Tento nový systém sběru a hodnocení dat se liší primárně přístupem vyhodnocování bezpečnosti. Starý přístup pracuje jako reaktivní systém, což ve své podstatě znamená, že pouze reaguje na již vzniklé nehody či incidenty. Novější proaktivní přístup se snaží výskyt incidentů a nehod do jisté míry identifikovat, eliminovat nebo jej minimalizovat. Nejvýkonnější systém práce s rizikem je systém založen na prediktivním přístupu. Při správné funkci a neustálého zdokonalování dokáže tento systém již v počátečním stádiu zárodky rizika identifikovat a tímto předejít vniku latentních podmínek, jako základ vzniku nehody či incidentu (ICAO, 2012, s. 11 – 12).

Riziko je podle ICAO definováno následovně: Riziko je kombinace veškerých možných nebezpečných faktorů, jejž mohou pomoci k výskytu bezpečnostní události či v horším případě zapříčiní nehodu (ztráta lidských životů, majetku) (ICAO, 2012, s. 37). Nebezpečí je dle stejné instituce chápáno jako konkrétně definovaný stav, podmínky či aktivita, při kterých je vysoká pravděpodobnost ztráty na majetku, zranění osob či k narušení funkce (ICAO, 2012, s. 33).

3.8.2 Identifikace rizika v provozu letišť

Hodnocení rizika je ve všech odvětvích a společnostech podobné. Vždy se jedná o vyjádření pravděpodobnosti výskytu rizika a jeho následnou identifikaci podle metodiky určení úrovně hodnoty rizika v daném odvětví či druhu podnikání. V leteckém odvětví prochází riziko několika vrstvami hodnocení pro dosažení maximální možné identifikace. Hodnocení pravděpodobnosti bezpečnostního rizika a závažnosti procesu je využíváno ke stanovení indexu snášenlivosti rizika a jeho hodnoty (ICAO, 2012, s. 37).
Postup určení hodnoty indexu snášenlivosti rizika je následující:

- Rozdělení rizika podle pravděpodobnosti

Zde se riziko posuzuje podle tabulky pravděpodobnosti výskytu rizika, která ohodnocuje riziko podle možného výskytu rizika. Tabulka obsahuje pět hladin výskytu rizika v procesech společnosti, jak znázorňuje tabulka č. 3.(tamtéž).

Tabulka č. 3 – Hodnocení rizika pravděpodobnosti

Pravděpodobnost	Výskyt situace	Hodnocení
Častá	Výskyt situace se mnohokrát uskutečnil	**5**
Možná	Několikrát k situaci došlo a může se opakovat	**4**
Příležitostní	Vzácný výskyt situace, ale nelze opakování vyloučit v budoucnu	**3**
Nepravděpodobná	Není znám výskyt těchto situací, malá pravděpodobnost	**2**
Velmi nepravděpodobná	Nepravděpodobné, aby situace nastala	**1**

Zdroj: ICAO, 2012, s. 38

- Rozdělení rizika podle závažnosti

Zde jsou posuzovány důsledky, které má za následek riziko a následná vzniklá nehoda. Riziko je rozděleno do dvou rovin. První ohodnocuje možnosti výskytu obětí na životech a druhá rovina obsahuje hodnotu majetkové újmy (přímá – ekonomické ztráty, technické vybavení; nepřímá – ztráta pověsti podniku) viz tabulka č. 4. (ICAO, 2012, s. 38).

Tabulka č. 4 – Hodnocení rizika podle závažnosti

Závažnost	Závažnost situace	Hodnocení
Katastrofa	Ztráta na životech a techniky	**A**
Nebezpečí	Smrtelná či vážná zranění osob, ztráta technického vybavení	**B**
Velmi významná	Významná bezpečnostní událost, zranění osob	**C**
Méně významná	Zastavení či přerušení provozu, spuštění nouzových postupů, nízká závažnost bezpečnostních situací	**D**
Zanedbatelná	Minimální následky	**E**

Zdroj: ICAO, 2012, s. 38 – 39

- Určení indexu snášenlivosti rizika

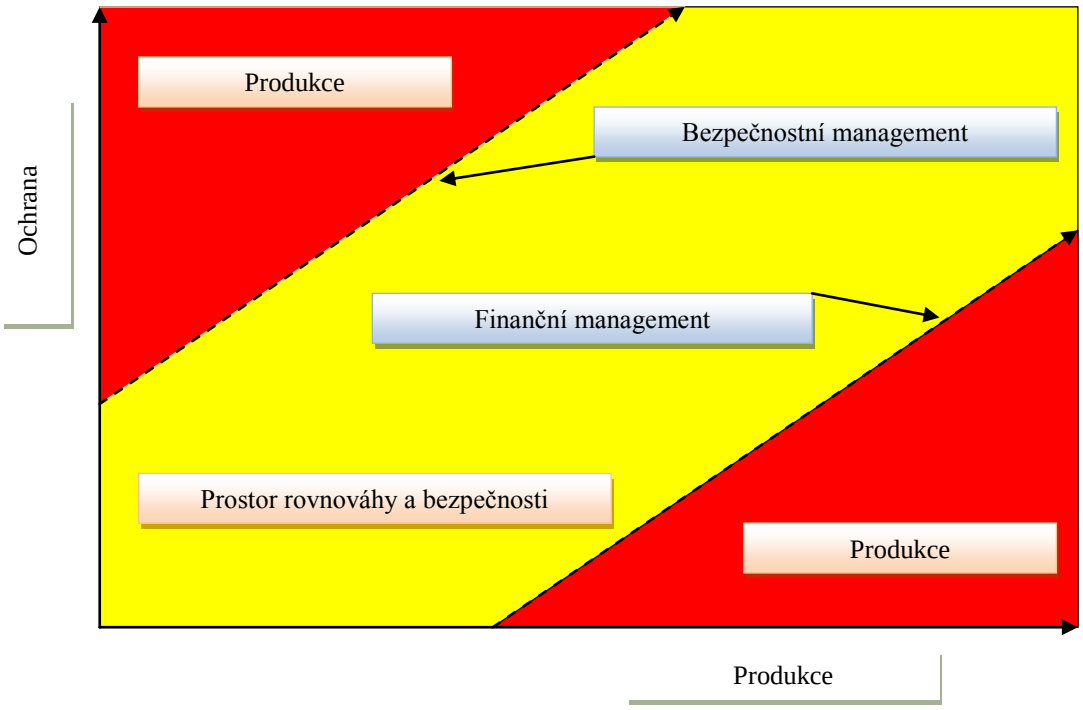
Index je tvořen alfa – numerickým vyjádřením. Vstupní hodnoty vycházejí z tabulek č. 3 - č. 4. a vstupují do matrixové tabulky č. 5 pro posouzení přesné polohy rizika. Tabulka je rozdělena do tří souběžných polí podle rizika (vysoké, střední a nízké). Tato tabulka také odráží rovnováhu bezpečného pásu produkce a bezpečnosti. V případě velké ochrany proti rizikům nastává riziko bankrotu společnosti s ohledem na finanční náročnost „dokonale bezpečného“ prostředí. V případě orientace na zvýšenou produkci / ziskem a snížením financování řízení rizika zde hrozí bezprostřední možnost výskytu nehody a možných obětí na životech (viz obr. č. 8). Je tedy potřeba, aby bezpečnostní management spolupracoval s finančním managementem pro nalezení vyrovnaného stavu produkce a bezpečnosti jak znázorňuje obrázek č. 8. (ICAO, 2012, s. 39 - 40).

Tabulka č. 5 – Hodnocení rizika podle závažnosti

Pravděpodobnost rizika	Závažnost rizika				
	A	**B**	**C**	**D**	**E**
5	5A	5B	5C	5D	5E
4	4A	4B	4C	4D	4E
3	3A	3B	3C	3D	3E
2	2A	2B	2C	2D	2E
1	1A	1B	1C	1D	1E

Zdroj: ICAO, 2012, s. 40

Obrázek č. 8 – Produkce (zisk) vs. bezpečnost (náklad)



Zdroj: ICAO, 2012, s. 25

- Hodnota indexu snášenlivosti rizika

Určení hodnoty výše zmíněného indexu je poslední krok pro přesnou identifikaci rizika. Výstupem je určení přístupu k identifikovanému riziku pro zvolení správné strategie, která implementuje do systému nápravné opatření (ICAO, 2012, s. 40 – 41).
Základní obecné strategie eliminace rizika v procesech jsou:

- Zrušení aktivity či procesů v rámci vztahu náklady / výnosy;
- Omezení aktivity do úrovně očekávaných nákladů vedení společnosti;
- Odloučení či tzv. separace procesů, které jsou atraktivní pro vedení podniky, ostatní procesy jsou nastaveny na minimální procesní činnost.

Tabulka č. 6 znázorňuje možné hodnoty indexu a jejich následné umístění v Trojúhelníku přijatelné úrovně bezpečnostního rizika ALARP (**A**s **L**ow **A**s **R**esonably **P**racticable) s tím, že šířka trojúhelníka znázorňuje míru rizika (tamtéž).

Tabulka č. 6 – Hodnota indexu snášenlivosti rizika

Míra rizika (ALARP)	Index snášenlivosti rizika	Doporučení
Neakceptovatelné riziko	**5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A**	Okamžitě zastavit či pozastavit provoz nebo procesy; aktivace preventivních kontrol a dalších kontrolních mechanizmů; priorita je snížit hodnotu indexu do střední či nízké hladiny rizika.
Tolerovatelné riziko	**5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A**	Kontrola bezpečnostních procesů a mechanizmů; pokud je to možné, tak zajistit přizpůsobení k situaci a snížit riziko do nižší úrovně.
Akceptovatelné riziko	**3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E**	Situace bezpečnosti je stabilní, není nutnost zavádění preventivních opatření.

Zdroj: ICAO, 2012, s. 40 - 41

3.8.3 Riziko vyjetí z dráhy[5] (Runway excursion)

Termín „runway excursion“ je v civilním letectví velmi dobře znám a označuje událost, kdy letadlo přejede dráhu či z ní vyjede v průběhu přistání a vzletu. Statistika naznačuje, že vyjetí z dráhy je nejběžnější leteckou nehodou v celosvětovém rozsahu. Tyto data také mají alarmující vypovídající hodnotu, jelikož mezi rokem 1980 – 2008 vykazuje index rizika vyjetí z dráhy stabilní hodnotu i přes velký technologický a bezpečnostní vývoj v civilním letectví. Podle dostupných analýz lze konstatovat, že celkově tento druh letecké nehody je v globálním měřítku nejnákladnější leteckou nehodou vůbec. Nicméně přestože je výskyt nehod abnormálně vysoký s častou frekvencí opakování, nejsou veřejností příliš sledovány díky minimálním ztrátám na životech cestujících. Roční

[5] V kontextu zaměření práce se dráhou myslí pouze dráha se zpevněným povrchem.

náklady tohoto druhu nehod na opravu letadel a leteckých staveb činní 900 mil dolarů každý rok (Eurocontrol, 2010, s. 6 – 7).

Vyjetí z dráhy lze rozčlenit do čtyř skupin:

a) Přejetí konce dráhy při vzletu (takeoff overrun);
b) Postranní vyjetí z dráhy při vzletu (takeoff veeroff);
c) Přejetí konce dráhy při přistání (landing overrun);
d) Postranní vyjetí z dráhy při přistání (landing veeroff).(Eurocontrol, 2010, s. 16).

Výše zmíněná data poukazují na tyto závěry:

- Mezi lety 1980 – 2008 nedošlo takřka k žádnému zlepšení tohoto rizika nehody;
- Situace obecného vyjetí z dráhy má v Evropě velmi podobné příčiny vzniku, jako v jiných částech světa;
- Čtyři typy vyjetí z dráhy mají velmi podobnou frekvenci výskytu všude na světě;
- Přejetí konce dráhy a postranní vyjetí z dráhy při přistání tvoří 77% všech zmíněných nehod (Eurocontrol, 2010, s. 6).

Díky vyšetřování příčin těchto leteckých nehod bylo možné identifikovat celkově 18 faktorů (celkem je faktorů přes 450), jenž každý svou mírou v kombinaci přispívá či přímo způsobuje tento druh letecké nehody. Tabulka č. 7 obsahuje dva nejčastější rizikové faktory způsobující nehodu či bezpečnostní incident (Eurocontrol, 2010, s. 15).

Z tabulky vyplývá, že zásadní rizikový faktor nehody je vlastní technický stav dráhy letiště a samozřejmě i stav a únosnost postranních pásů. Pro snížení tohoto rizika na úroveň přijatelné úrovně bezpečnostního rizika ALARP viz kap. 3.8.2 je tedy zásadní prioritou údržba dráhy (dále v textu pouze RWY) pro zajištění bezpečného provozu letiště.

Tabulka č. 7 – Nejčastější faktory vyjetí z dráhy mezi rokem 1980 – 2008

Rizikový faktor	Evropa	Zbytek světa
Přejetí konce dráhy při přistání (landing overrun)		
Mokrá/kontaminovaná dráha	38%	66,7%
Dlouhé přistání	24%	44,5%
Postranní vyjetí z dráhy při přistání (landing veeroff)		
Boční vítr	31,6%	25%
Mokrá/kontaminovaná dráha	23,7%	39,9%
Přejetí konce dráhy při vzletu (takeoff overrun)		
Přejetí bodu vzletu	29,6%	44,1%
Mokrá/kontaminovaná dráha	11,1%	15,1%
Postranní vyjetí z dráhy při vzletu (takeoff veeroff)		
Mokrá/kontaminovaná dráha	40,9%	41,3%
Poruchy letadlových celků	18,2%	17,2%

Zdroj: Eurocontrol, 2010, s. 16 – 17

3.9 Letiště a jejich RWY

3.9.1 Rozdělení letišť v ČR

Zákon o civilním letectví 49/1997 dělí letiště podle:

Vybavení, provozních podmínek a základního určení

- Vnitrostátní – není při provozu překročena hranice státu;
- Mezinárodní – provoz jak vnitrostátních letů, tak i provoz překračující státní hranice obousměrně;

Charakteru letiště

- Civilní – pro potřeby civilního letectví;
- Vojenská – pro potřeby ozbrojených sil České republiky;

Okruhu uživatelů

- Veřejná;
- Neveřejná (Parlament ČR, 1997, část 4, HLAVA I, § 24, s. 1).

V letectví se letiště rozdělují podle kódového značení složeného ze dvou prvků, jež se vztahují k výkonovým charakteristikám a rozměrům letounů. První prvek značení je

číslo založené na jmenovité délce dráhy vzletu letounu. Druhý prvek je písmeno odvozené z rozpětí křídla letounu (Ministerstvo dopravy, 2013, HLAVA 1, s. 8) viz tabulka č. 8 a tabulka č. 9.

Tabulka č. 8 – Kódový prvek 1 – kódové číslo

Kódové číslo	Jmenovitá délka dráhy vzletu letounu
1	Méně než 800 m
2	Od 800 m až do, ale ne včetně 1200 m
3	Od 1200 m až do, ale ne včetně 1800 m
4	1800 m a více

Zdroj: Ministerstvo dopravy, 2013, HLAVA 1, s. 8

Tabulka č. 9 – Kódový prvek 2 – kódové písmeno

Kódové písmeno	Rozpětí křídel	Vnější rozchod kol hlavního podvozku
A	Až do, ale ne včetně 15 m	Až do, ale ne včetně 4,5 m
B	Od 15 m až do, ale ne včetně 24 m	Od 4,5 m až do, ale ne včetně 6 m
C	Od 24 m až do, ale ne včetně 36 m	Od 6 m až do, ale ne včetně 9 m
D	Od 36 m až do, ale ne včetně 52 m	Od 9 m až do, ale ne včetně 14 m
E	Od 52 m až do, ale ne včetně 65 m	Od 9 m až do, ale ne včetně 14 m
F	Od 65 m až do, ale ne včetně 80 m	Od 14 m až do, ale ne včetně 16 m
G	Od 80 m	Od 16 m

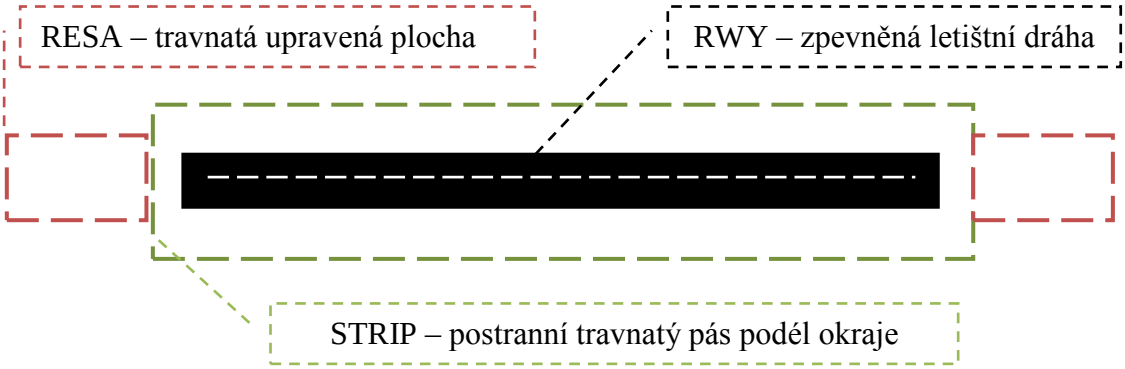
Zdroj: Ministerstvo dopravy, 2013, HLAVA 1, s. 8

3.9.2 Provozní plochy letišť

Celkovou pohybovou plochu letiště lze rozdělit na provozní plochy a odbavovací plochy (Ministerstvo dopravy, 2013, HLAVA 1, s. 4). Dotčenou částí provozní plochy v rámci vyjetí letadla z dráhy je postranní pás RWY, tzv. STRIP a koncová bezpečnostní plocha RESA, jež jsou součástí RWY znázorňující obrázek č. 9. STRIP je definován leteckým předpisem L 14 jako vymezená plocha včetně samotné RWY, určená ke snížení nebezpečí při vyjetí letadel z RWY a zvýšení bezpečnosti letících letadel nad pásem RWY

při přistání a vzletu. Plocha RESA (Runway and Safety Area) přímo navazuje na konec plochy STRIP[6] pro zmírnění rizika nehody při přejetí konce RWY či brzkému dosednutí letadla na RWY (Ministerstvo dopravy, 2013, HLAVA 1, s. 2 – 3). Letiště lze podle druhu materiálu, z kterého je RWY zřízena rozdělit na letiště s nezpevněnou RWY (travní pás) a zpevněnou RWY (upravenou spec. stavebními materiály). Autor pro svůj výzkum zvolil zaměření na subjekt se zpevněnou RWY, která svou specifikací splňuje kategorizaci dráhy pro provoz proudových letadel obchodní letecké dopravy odrážející provoz mezinárodního veřejného letiště (Ministerstvo dopravy, 2013, HLAVA 2, s. 2 – 3). Z leteckého předpisu L 14, HLAVY 2 – 3 vyplývá, že RWY musí splňovat podmínky pro únosnost a nutný design. Jedná se tedy o tři části a těmi jsou samotná dráha (RWY), postranní pás dráhy (STRIP) a koncová bezpečnostní plocha (RESA) viz obrázek č. 9.

Obrázek č. 9 – Letištní dráha a její části



Zdroj: Ministerstvo dopravy, 2013, DODATEK - A, s. 4

3.9.3 Údržba letiště

Provozní stav bezpečnostních ploch celkově odráží operativní připravenost pro letecký provoz. V českém právním prostředí v oblasti civilního letectví se letecký předpis L 14 zabývá nejen fyzickými vlastnostmi letiště jako takového, ale také údržbou všech provozních ploch. Předpis L 14 vymezuje minimální nutné vlastnosti, které musí tyto plochy a její údržba splňovat pro získání povolení letiště provozovat požadovaný typ letadel. Každé letiště tedy musí mít stanoven plán programu údržby, včetně plánu preventivní údržby za účelem zabránění jakékoliv poruchy nebo snížení účinnosti

[6] V případě obousměrné dráhy je RESA zřízena na obou koncích.

vybavení. Provozovatel „může“ využít poradenské materiály týkající se požadavků na údržbu a vlastnosti RWY a jejich částí např. *„ICAO[7] Aerodrome Design Manual (Doc 9157), ICAO Airport Services Manual, Part 8, Manual of Surface Movement Guidance and Control Systems (SMGCS) a Advanced Surface Movement Guidance and Control Systems (A-SMGCS) Manual.“* (Ministerstvo dopravy, 2013, Hlava 10, s. 1)

Frekvence inspekcí všech provozních ploch by měly být prováděny zaměstnanci letiště tak často, jak je to jen možné. Podle poradenského materiálu *Airport service manual Part 8* je doporučená následovně popsaná periodicita kontrol.

RWY – čtyři inspekce za den a to v pořadí:

a) Inspekce za rozbřesku – detailní kontrola povrchu dráhy s tím, že každá kontrola by neměla trvat méně, nežli 15 minut pro každou RWY;
b) Ranní inspekce – kontrola všech drah se zaměřením na povrch, možné překážky a na návěstidla[8];
c) Odpolední inspekce – stejné zaměření kontroly, jako při ranní kontrole;
d) Inspekce při stmívání – detailní kontrola povrchu všech drah letiště s vykrytím vynechaným míst v kontrole při odpolední kontrole návěstidel (ICAO, 1983, s. 7).

Taxiways (provozní plochy) – denně podle provozu letiště.

Aprons (odbavovací plochy) – denně.

Grass areas (travnaté plochy) – zde je doporučeno plochy určené k zajištění letadel při vyjetí z dráhy či pojezdových ploch kontrolovat ve stejné frekvenci, jako samotné zpevněné dráhy. Ostatní travnaté plochy by měly být kontrolovány průběžně v případě podezření eroze povrchu či výskytu překážek (tamtéž).

3.9.3.1 Kontrolní proces

Jak při vnitřních kontrolách samotného letiště, tak při kontrolách ze strany ÚCL musí být před započetím kontroly poskytnut souhlas pro vstup na pohybové plochy letiště od řízení letového provozu. Toto povolení uděluje kontrolní věž a potvrzuje tím volný přístup na plochy a mezi pohyby současného leteckého provozu (ICAO, 1983, s. 7 – 8). V případě nalezení nebezpečí či neshody s požadovaným provozním stavem všech pohybových ploch je dispečer / inspektor povinen okamžitě upozornit řízení letového

[7] ICAO (International Civil Aviation Organization) Mezinárodní organizace pro civilní letectví
[8] Druh světla používaným v letectví pro značení ploch a směrů.

provozu. Pokud je nález natolik závažný, že by mohl přímo ohrozit bezpečnost leteckého provozu, je dráha s okamžitou platností uzavřena až do odstranění nálezu. V případě, že nález nemá přímý vliv na bezpečnost provozu, je nález oznámen a úsekem údržby letiště přijata potřebná nápravná opatření v podobě naplánování odstranění / údržby zjištěného nálezu (ICAO, 1983, s. 8 – 9).

4. Charakteristika sledovaných subjektů

Diplomová práce se zabývá auditem procesu coby nástroje pro řízení rizika a následků leteckých nehod v civilním letectví ČR. Otázce bezpečnosti civilního letectví se věnuje ÚCL, který je jedním ze sledovaných subjektů v rámci funkce organizační složky státu pověřené regulací a výkonem dozorové činnosti v oblasti letišť v České republice. Níže zmíněné informace jsou čerpány z neveřejných interních směrnic a organizačního řádu ÚCL.

4.1 Úřad pro civilní letectví

ÚCL je úřadem správním, který byl zřízen dne 1. 4. 1997 zákonem č. 49/1997 Sb., o civilním letectví pro výkon státní správy ve věcech civilního letectví, který je přímo podřízen Ministerstvu dopravy, konkrétně Odboru civilního letectví (ÚCL, 2014, s. 6). Sídlem ÚCL je město Praha s adresou: Úřad pro civilní letectví, Letiště Ruzyně 160 08 Praha 6, IČO 48134678 (ÚCL, 2014, s. 6).

V Praze je také umístěno pracoviště letecko-lékařské inspekce ÚCL. Dále je v Uherském Hradišti zřízené pracoviště pro dislokované pracovníky technické sekce ÚCL. V čele ÚCL je generální ředitel, kterého má právo jmenovat a odvolávat pouze ministr dopravy. Jmenování a odvolávání generálního ředitele se řídí služebním zákonem *č. 234/2014 Sb., o státní službě* (ÚCL, 2014, s. 6).

4.1.1 Působnost a pravomoc ÚCL

Působnost a pravomoc ÚCL je uspořádána právními předpisy civilního letectví a výkonem legislativního dozoru v zastupující pozici státu České republiky. Vydávání individuálních právních aktů patří mezi pravomoci ÚCL, jenž mají normativní povahu a je skrze ně zasahováno do práv a povinností FO či PO[9]. Působnost a pravomoc ÚCL vymezuje zejména letecký zákon (dále v textu pouze LZ) a nepřímo i nařízení ES[10]. ÚCL jako organizační složka státu není podle zákona *č. 219/2000 Sb. o majetku České republiky a jejím vystupování v právních vztazích*, právnickou osobou. Tímto není dotčena působnost

[9] Právnické a fyzické osoby.
[10] Evropského společenství.

ÚCL nebo výkon předmětu činnosti podle zvláštních právních předpisů a jednání ÚCL v těchto případech je jednáním státu. Jménem státu generální ředitel ÚCL činní právní úkony jako vedoucí organizační složky státu. Všechen movitý i nemovitý majetek ÚCL je ve vlastnictví státu a řídí se zákonem *č. 219/2000 Sb., o majetku České republiky*. Jako organizační složka státu je rozpočet ÚCL součástí rozpočtové kapitoly Ministerstva dopravy (ÚCL, 2014, s. 7).

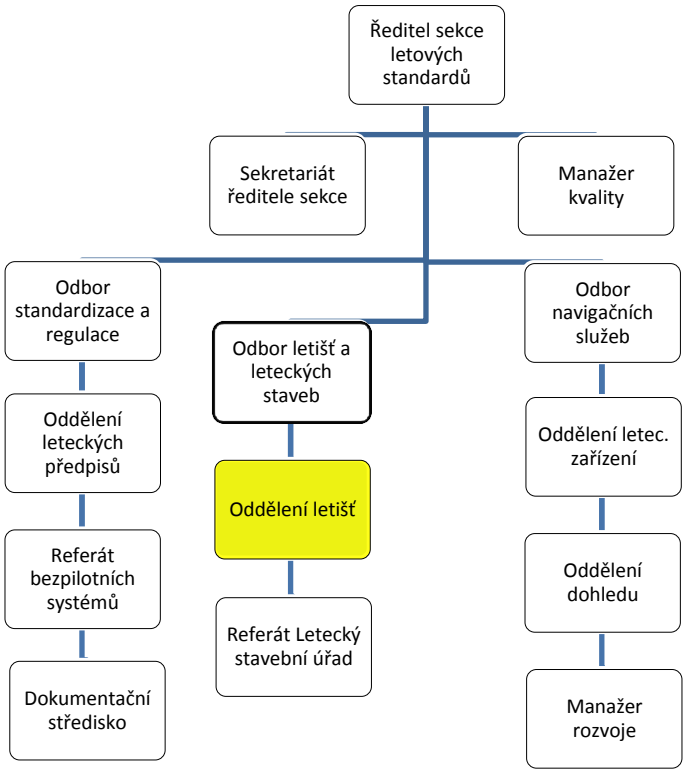
ÚCL se také zaměřuje skrze úzkou spolupráci s ICAO a EASA[11] na vývoj úrovně bezpečnosti civilního letectví v ČR (ÚCL, 2014, s. 12).

4.1.2 Organizační struktura ÚCL

Organizační struktura ÚCL je klasická funkčně – liniová s jedním štábním útvarem a částečnou zákaznickou orientací. Činnost ÚCL je rozdělena do tří sekcí, a to do sekce letové a provozní, sekce technické a sekce letových standardů. V čele každé z těchto sekcí stojí ředitel sekce. Dále se tyto sekce člení na odbory, které řídí ředitelé odborů. V odborech jsou následně strukturovány oddělení a referáty řízené vedoucími pracovníky. Dále organizační strukturu obsahuje kancelář úřadu, která zabezpečuje zejména odborné, organizační a technické zabezpečení činnosti ÚCL. V jejím čele stojí ředitel kanceláře úřadu a s dalšími sekcemi podléhají přímo generálnímu řediteli. V rámci Úřadu je 173 tabulkových systemizovaných pracovních míst. Organizační struktura zobrazena v příloze č. 1 ukazuje provázanost a hierarchii celkové organizační struktury ÚCL. V této organizační struktuře je zadávání úkolů pouze v linii přímé nadřízenosti (ÚCL, 2014, s. 8 – 9). Pro výzkumné účely této diplomové práce je předmětný Odbor letišť a leteckých staveb, konkrétněji Oddělení letišť, které spadá do Sekce letových standardů, jenž detailněji popisuje obrázek č. 10.

[11] ICAO – Mezinárodní organizace pro civilní letectví, EASA – Evropská agentura pro bezpečnost v letectví.

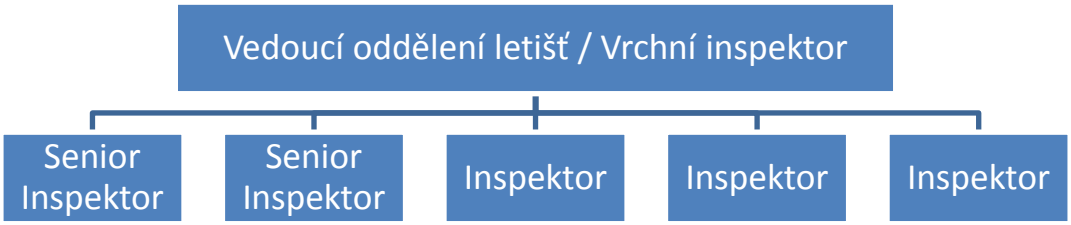
Obrázek č. 10 – Organizační struktura Sekce letových standardů ÚCL



Zdroj: ÚCL, 2014, s. 21

Organizační struktura oddělení letišť, je plochého typu s jedním nadřízeným viz obrázek č. 11.

Obrázek č. 11 – Organizační struktura Oddělení letišť



Zdroj: Vlastní zpracování

4.1.3 Působnost Oddělení letišť

Oddělení letiště se zabývá problematikou letišť, heliportů a jejich provozovatelů. Působnost lze rozdělit na tyto části:

- Státního dozoru nad provozovateli letišť (heliportů) ve smyslu zákona č.49/1997 Sb., o civilním letectví (dále jen leteckého zákona) a *zákona č. 255/2012 Sb., o kontrole (kontrolní řád)*;
- Vydávání, odebírání a pozastavování Osvědčení o způsobilosti letiště (POA);
- Vydávání, odebírání a rušení potvrzení Stanovení druhu letiště (DTA);
- Nepřetržitého dozoru nad držiteli Povolení provozovat letiště a Stanovení druhu letiště;
- Zřízení a zrušení ochranných pásem leteckých staveb (OP) (ÚCL, 2012, HLAVA 0, s. 2).

Státní dozor probíhá formou inspekcí prováděných na předmětných letištích či heliportech. Jedná se o následující druhy inspekcí:

1. Inspekce základní (komplexní)
   Musí být plánována minimálně jednou za rok u každého provozovatele. Její rozsah je zaměřen na všechny činnosti provozovatele, které souvisí se zajištěním bezpečnosti leteckého provozu na letišti. Počet vyčleněných inspektorů a doba trvání Inspekce je stanovena s ohledem na velikost provozu provozovatele;
2. Inspekce zkrácená (dílčí)
   Její rozsah je zaměřen pouze na určité oblasti, které stanoví podle potřeb vedoucí oddělení letišť. Tato inspekce je zaměřena na činnosti jednoho nebo více oddělení provozovatele (např. provozní dispečink, výstavba, SZZ) nebo na určitý systém přes celou organizaci provozovatele (např. provozní řízení, systém jakosti);
3. Inspekce následná
   Je naplánována dodatečně v souvislosti s kontrolou provedení nápravných opatření stanovených na základě předchozí inspekce. Následnou inspekci navrhuje zařadit do plánu inspekcí vedoucímu oddělení letišť vedoucí inspektor odpovědný za monitorování odstranění zjištěných nedostatků;
4. Inspekce mimořádná
   Reflektuje na výrazné změny u provozovatele (např. změna dráhového systému, změna ve statutárních orgánech provozovatele apod.);
5. Inspekce před vystavením POA (Povolení provozovat letiště);

6. Inspekce před vystavením DTA (Stanovení druhu letiště) (ÚCL, 2012, HLAVA 1, s. 2).

Plán inspekcí se vytváří na celý kalendářní rok dopředu a v případě potřeby se operativně doplňují návazné inspekce v rámci neočekávaných změn u provozovatelů letišť (tamtéž).

Postup provádění inspekce by měl respektovat následující body:

1. Příprava na inspekci;
2. Oznámení o inspekci provozovatele;
3. Příprava vedoucího inspektora, která zahrnuje především tyto body:

a) studium závěrů z předcházející inspekce;

b) seznámení se s rozsahem provozovaného letiště;

c) prohlédnutí složky provozovatele;

d) studium veškeré dostupné dokumentace k jednotlivým oblastem inspekce;

e) zabezpečení dopravy a ubytování;

f) stanovení termínu porady inspektorů před inspekcí;

g) přidělení oblastí podle kontrolních listů jednotlivým inspektorům;

h) v případě potřeby vypracování písemné přípravy na inspekci;

i) příprava kontrolních listů pro daný rozsah inspekce.

4. Pracovní porada inspektorů;
5. Individuální příprava každého zúčastněného inspektora;
6. Provedení inspekce u provozovatele letiště;
7. Vyhodnocení výsledků inspekce;
8. Harmonogram nápravných opatření (ÚCL, 2012, HLAVA 1, s. 4 – 6).

Dokumentace používaná inspektory ÚCL je tvořena Check listem (kontrolní list), který je volen podle typu RWY (zpevněná RWY, nezpevněná RWY), průběžnými

dokumenty auditu (průvodní dopis, protokoly o nalezených neshodách) a materiálem pro vyhodnocení vážnosti nalezených neshod (taxonomie neshod pro určení doby nezbytné pro nápravu neshody zjištěné inspekcí) (ÚCL, 2012, HLAVA 1, s. 7).

4.2 Sledované letiště

Sledované letiště X v této práci disponuje zpevněnou dráhou a kódovým značením 3C viz tabulka kódového značení letiště tab. č. 8 a 9. Pro toto letiště je primárním dokumentem nutným pro provoz letištní příručka. Letištní příručka je základním požadavkem procesu osvědčení pro získání povolení dotyčné letiště provozovat. LP obsahuje všechny informace týkající se umístění letiště, služeb, zařízení, vybavení, provozních postupů, organizace a řízení včetně systému řízení bezpečnosti (ÚCL, 2006, s. 3 – 7). LP spolu se záznamy provedených regulatorních auditů ze strany ÚCL, tak záznamů interních auditů provozovatele budou nosným prvkem pro posouzení procesů zajištěných provozovatelem letiště pro eliminaci rizika typů nehod runway excursion.

Zkoumané letiště X disponuje oboustrannou zpevněnou dráhou, která obsahuje bezpečnostní letištní plochy (RESA, STRIP). Dnešní výkon letiště dosahuje výkonu 104 tis. PAX[12] ročně, pohybů letadel ročně necelých 5400. Obslužnost je možná jak mezinárodních, tak i vnitrostátních linek všech dopravců bez omezení (Letiště X, 2010, s. 5). V organizační struktuře letiště je v čele ředitel letiště. Níže se v organizační struktuře nachází těchto 7 samostatných úseků:

1. Řízení bezpečnosti / kvality
2. Marketing
3. Přepravní provoz (UPP)
4. Technický provoz (UTP)
5. Ekonomický a personální (UEP)
6. Bezpečnost provozu (UBP)
7. Obchodní a právní (UOP) (Letiště X, 2010, s. 1).

V organizační struktuře je úsek technického provozu[13] zodpovědný za údržbu pohybových ploch se zpevněným i nezpevněným povrchem, postranních pásů drah a odvodňovacího systému letiště (Letiště X, 2010, s. 4.7.1 – 4.7.4). Pro navrhovaný proces

[12] Passengers – zkratka pro pasažéry v letecké dopravě.
[13] Dále v textu jen UTP

údržby bezpečnostních ploch do systému letiště bude využito v případě kumulovaných funkcí tohoto úseku struktury letiště zobrazené v příloze č. 2.

Dalším dotčeným úsekem letiště v intenzích návrhu procesu údržby je úsek řízení bezpečnosti a kvality (UOP) zajišťující funkci kontrolního orgánu letiště formou provádění interních auditů s působností ve všech úsecích provozovatele letiště. Činnost interního auditu je zaměřena na tyto dílčí části:

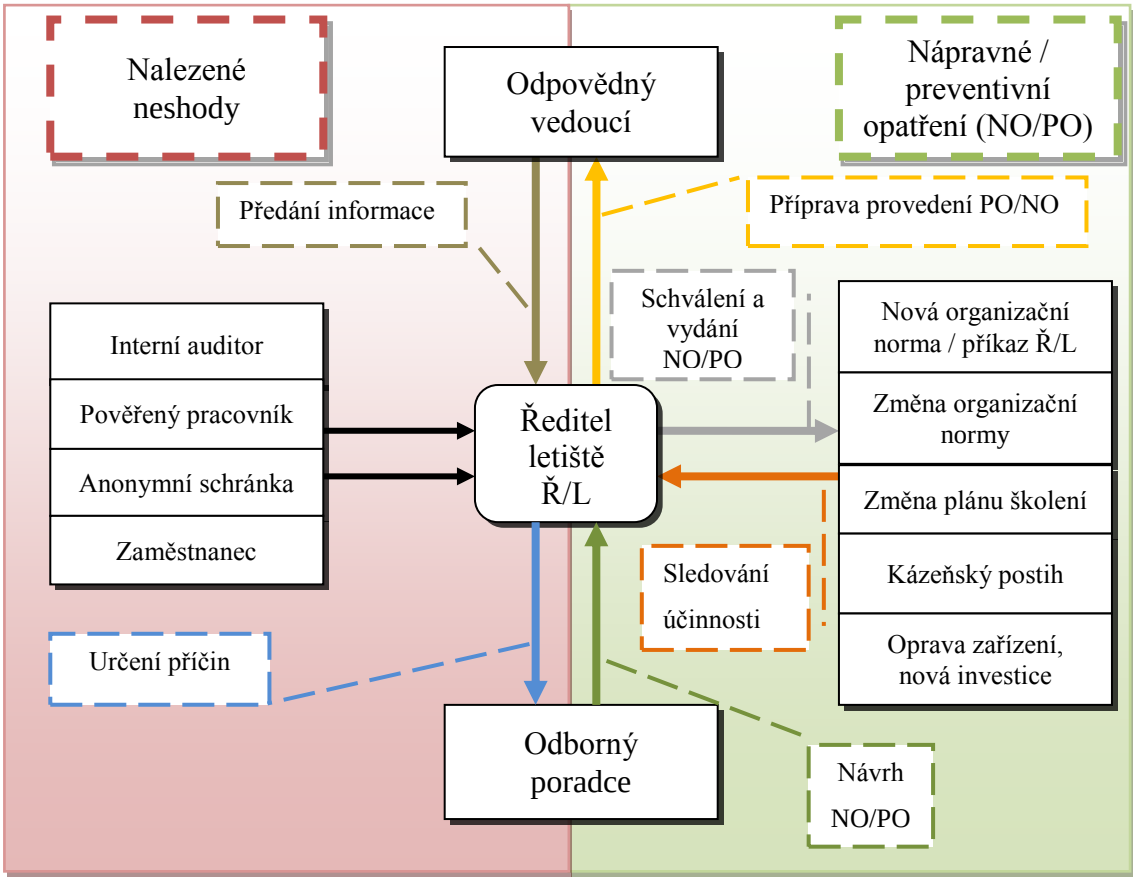
- Dodržování závazných právních předpisů a vnitřních norem provozovatele;
- Hodnocení efektivnosti řídících a kontrolních mechanizmů, používaných postupů a procesů se zaměřením na dosažení potřebné provozní bezpečnosti;
- Dodržování provozních a bezpečnostních kritérií dané zákonným rámce civilního letectví České republiky;
- Vyhodnocování dosažení stanovených cílů a záměrů podnikání, rizik plynoucí z činnosti provozování mezinárodního veřejného letiště;
- Zdokonalování systému preventivních a nápravných opatření k zajištění minimalizace rizik ohrožující bezpečnost leteckého provozu (Letiště X, 2009, s. 6 - 7);
- Interní auditor vykonává hlavní roční audit, podle schváleného roční plánu. Dále zajišťuje audity mimo schválený rámec ročního plánu na základě rozhodnutí statutárního zástupce provozovatele. Závěrem každého ročního či dílčího auditu je závěrečná zpráva, která vždy hodnotí kvalitu vnitřního systému, analyzuje výskyt závažných nedostatků a následně obsahuje doporučení k nápravě zjištěných neshod z provedené kontroly. Tyto zprávy jsou prezentovány vedení společnosti a následně delegovány ÚCL, vedoucímu oddělení letišť (Letiště X, 2009, s. 7 – 8).

Výstupy ze závěrečných zpráv interního auditu mohou být po posouzení ÚCL zahrnuty k přezkoumání při kontrolním externím auditu ÚCL u provozovatele). Druhy interního auditu v provozu zkoumaného letiště lze dělit dle charakteru na plánované a vyžádané audity a podle rozsahu na komplexní, dílčí, specializované a výběrové typy (Letiště X, 2009, s. 8). K zamezení opakovaného výskytu neshod a odstranění příčin a míst vzniku možných neshod je nutno přijímat příslušná opatření. Pro tyto účely je v letištním systému zaveden a zdokonalován systém nápravných a preventivních opatření. V rozsahu zjištěných neshod jsou společností skrze tento systém přijímána úměrná nápravná opatření, která v závažných situacích můžou vyústit až v realizaci neplánovaných investic.

Ke zlepšení úrovně bezpečnosti vede především zjištění příčin problémů, odstranění a následná prevence jejich možného výskytu skrze monitorování, měření a provádění interního / externího auditu. Součinnost všech částí struktury společnosti v systému nápravných a preventivních opatření lze názorně popsat diagramem viz obrázek č. 12 (Letiště X, 2009, s. 10 – 12).

Výše poddaný text byl čerpán z interních neveřejných dokumentů společnosti a to z Letištní příručky a Směrnice pro organizování a provádění interních auditů. Společnost si nepřála být zveřejněná a autor přání společnosti respektuje neuvedením celého názvu dokumentů, jelikož obsahuje jménu předmětného letiště.

Obrázek č. 12 – Diagram systému nápravných a preventivních opatření



Zdroj: Letiště, 2009, s, 11

5. Analytická část práce

Analytický úsek práce se v první části zaměří na kauzální analýzu závěrečných zpráv o odborném zjišťování příčin leteckých nehod typu runway excursion. Druhá podkapitola se věnuje vztahové analýze obsahu dozorové činnosti ÚCL u provozovatelů letišť a výkladu legislativního rámce civilního letectví. Následně bude využita obsahová analýza, prostřednictvím které budou vyhodnoceny výstupy z externích auditů provedené ÚCL od roku 2005 až do roku 2014, jež se týkají deklarace potřebného stavu úrovně bezpečnosti provozu letiště pro získání Povolení provozovat letiště X. Autor vypracuje v návaznosti na obsahovou analýzu interních letištních dokumentů a rozhovorů s pracovníkem údržby letišť procesní mapu současného procesu údržby těchto ploch provozovatelem letišť pro zajištění potřebných vlastností nezpevněných koncových bezpečnostních ploch letiště (STRIP, RESA). Závěr pojednává o možnostech zajištění chybějícího operativního měření únosnosti a charakteristik bezpečnostních ploch provozovatelem letiště.

5.1 Analýza leteckých nehod druhu runway excursion

Pro pochopení tohoto specifického druhu nehod je nutné identifikovat všechny podstatné latentní podmínky, které vedou k jejich vzniku. K této kauzální analýze poslouží rozbor závěrečných zpráv o odborném zjišťování příčin leteckých nehod jak ze světa, tak z České republiky.

5.1.1 Nehoda runway excursion č. 1

Datum nehody: 14. září 1993
Místo nehody: Varšava, Polsko
Typ letadla: Airbus A320
Ztráty na životech: 2 osoby (posádka)

Popis nehody: nešťastné kombinace okolností při přistávání letadla vedlo ke značným zpožděním při aplikaci retardace brzdného zařízení a tím nemožnosti zastavit na zbývající délce dráhy. Zvýšená rychlost přístupu letadla, silný zadní vítr a kontaminace přistávací dráhy spolu s varováním o střihu větru ukazuje na kumulaci rizik, jež vedly k nežádoucímu

výsledku. Nicméně poté co se posádka rozhodla pokračovat, bylo špatně využito základní znalosti aquaplaningu, a proto se nepodařilo při dosednutí a brzdění prorazit vrstvu povrchové vody. V těchto podmínkách letadlu přestal fungovat brzdný systém. Posádka vzápětí zapnula alternativní systém brzdění a tím zapříčinilo k dalšímu zvýšení rychlosti. Letadlo vjelo do koncové bezpečnostní plochy RWY (viz STRIP RWY a RESA), ve které došlo ke zlomení podvozku letadla následkem zaboření do zeminy. Stroj začal okamžitě hořet (IATA, 2011, s. 35 – 39).

Výčet rizik: (můžeš dát třeba puntíky)

- Organizace - výcvik posádky;
- Prostředí letiště - kontaminovaná RWY, krátká bezpečnostní dojezdová plocha RWY;
- Meteorologické podmínky - bouřka, silný déšť, zádní vítr, střih větru;
- Lidský faktor - špatné povědomí posádky o situaci na letišti přistání (tamtéž).

Obrázek č. 13 – Shořelé torzo Airbusu A320

Zdroj: IATA, 2011, s. 35

5.1.2 Nehoda runway excursion č. 2

Datum nehody: 2. srpen 2005

Místo nehody: Toronto, Kanada

Typ letadla: Airbus A340-300

Ztráty na životech: 0 osob

Popis nehody: V den nehody byly nad Torontem silné bouřky a letoun byl instruován kvůli zpoždění držet vyčkávací místo a nesestupovat na přistání. Se snižující se zálohou paliva začala mít posádka obavy. Přestože byla varována, že podmínky pro přistání nejsou vhodné (silný vítr, nevyhovující brzdné účinky), začala posádka klesat na přistání. Při přistání byla maximálně využita technika brzdění, nicméně revers brzd byl na kluzké RWY neúčinný. Letoun opustil proti větru práh dráhy a v rychlosti přibližně 80 uzlů vstoupil bezprostředně do koncové bezpečnostní plochy RWY (STRIP a RESA). Zde došlo zabořením do zeminy k odlomení celé podvozkové části letounu, trup se rozlomil na několik kusů a rychle vzplanul (IATA, 2011, s. 53 – 58).

Výčet rizik:

- Organizace - potřeba více se zaměřit na indikovanou rychlost;
- Prostředí letiště - nefunkční senzor větru, krátká přistávací dráha, kontaminovaná RWY, nevyhovující brzdné účinky RWY, nebezpečí mimo zpevněné plochy;
- Meteorologické podmínky - bouřka, silný déšť, špatná viditelnost, vítr v zádech, boční vítr, změnu větru (směr a rychlost) při konečném části přiblížení;
- Lidský faktor - procesní nesoulad, rozptýlení, pracovní zátěž (tamtéž).

Obrázek č. 14 – Vzplanutí Airbusu A340-300

Zdroj: IATA, 2011, s. 53

5.1.3 Nehoda runway excursion č. 3

Datum nehody: 25. srpen 2013

Místo nehody: Pardubice, Česká republika

Typ letadla: Boeing B737-800

Ztráty na životech: 0 osob

Popis nehody: průběh letu probíhal bez problémů až po bodu dosednutí na RWY letiště. Po dosednutí kapitán letu použil ruční brzdící mechanizmus. Náhle posádka zjistila nefunkčnost systému reverze pravého motoru a okamžitě využila reverze levého motoru. Kapitán vyhodnotil situaci jako vyjetí z RWY, převzal řízení a přepnul na maximální výkon systému reverze levého motoru a současným maximálním brzděním v doprovodu směrového řízení odklonil letadlo od osy RWY. Tímto se vyhnul světelné řadě, kterou měl před sebou a letadlo vlivem stočení směru vlevo zastavilo 156 m za koncem zpevněné plochy RWY v prostoru konečné bezpečnostní ploše (RESA). Při vyjetí nedošlo k poškození letadla, jelikož plocha RESA poskytla letadlu dostatečnou únosnost pro bezpečné zastavení (ÚZPLN, 2014, s. 5 – 7).

Výčet rizik:

- Organizace - žádné;
- Prostředí letiště - brzdící účinky letadla byly ovlivněny vrstvou vody v profilu RWY;
- Meteorologické podmínky - slabý déšť, nebyly nevhodné a limitní pro přistání tohoto typu letadla;
- Lidský faktor - posádka věděla o nefunkčnosti systému reverze pravého motoru, posádkou nebyl správně aplikován SOP (Standardní provozní postupy) provozovatele; špatně byly rovněž aplikovány nouzové postupy (ÚZPLN, 2014, s. 25 – 26).

Obrázek č. 15 – Vyjetí Boeingu B737-800

Zdroj: ÚZPLN, 2014, s. 29

Obrázek č. 16 – Nepoškozený podvozek Boeingu B737-800 při vyjetí z RWY

Zdroj: ÚZPLN, 2014, s. 29

5.1.4 Závěr z analýz nehod

Z vyhodnocení nehod vyplývá, že se jedná vždy o kombinaci různých druhů rizik a okolních faktorů, které zapříčinily výskyt letecké nehody. Je nutné si tedy uvědomit, že v případě druhu nehody runway excursion předchází konkrétnímu vyjetí z RWY mnoho

kombinací situací, které v letecké dopravě mohou nastat a nejsou ojedinělé. Navzdory kombinacím těchto rizik lze tvrdit, že pokud koncová bezpečnostní plocha splňuje vysoké požadavky na technický stav, který v době nehody musí být znám, je vysoká pravděpodobnost schopnosti zmírnění dopadu rizika, či jako v případě vyjetí v Pardubicích jeho eliminace na přípustnou míru.

Provozovatelé letišť by tedy měli dbát na vysokou úroveň technického stavu těchto ploch a v případě nehody kalkulovat možné dopady na ztrátu technického vybavení a v nejhorším případě i ztráty na životech. Posouzením vážnosti rizika nevhodného technického stavu koncových bezpečnostních ploch lze s jistotou konstatovat, že index rizika se pohybuje v rozmezí hodnot 5A (5 - Výskyt situace se mnohokrát uskutečnil, A - Ztráta na životech a techniky, ALARP – neakceptovatelná míra rizika, nehoda č. 1 a č. 2)) až 4D (4 - Několikrát k situaci došlo a může se opakovat, 5 - Zastavení či přerušení provozu, spuštění nouzových postupů, nízká závažnost bezpečnostních situací, ALARP – tolerovatelná úroveň rizika, nehoda č. 3) viz kap. 3.8.

5.2 Dozorová činnost ÚCL

Dozorová činnost ÚCL vykonávaná na letištích České republiky svým obsahem odráží povinnosti leteckého provozovatele dané předpisem L 14. Ve znění tohoto předpisu je požadavek na deklaraci stavu bezpečnostních ploch RWY tento:

Únosnost pásů RWY

3.4.17 Část pásu přístrojové RWY do vzdálenosti nejméně:

- 75 m, kde kódové číslo je 3 nebo 4; a

- 40 m, kde kódové číslo je 1 nebo 2;

od osy a prodloužené osy RWY musí být upravena nebo vybudována tak, aby minimalizovala nebezpečí v důsledku rozdílů v únosnosti pro letouny, kterým je RWY určena, v případě jejich vyjetí z RWY (Ministerstvo dopravy ČR, 2013, HLAVA 3, s. 7).

Únosnost koncových bezpečnostních ploch

3.5.12 Koncová bezpečnostní plocha musí být upravena nebo vybudována tak, aby snížila nebezpečí poškození letounu v případě předčasného dosednutí nebo vyjetí letounu za konec RWY. Zároveň musí způsobit zbrzdění letounu a umožnit pohyb záchranných a požárních vozidel ve smyslu odstavců 9.2.30 až 9.2.32 (Ministerstvo dopravy ČR, 2013, HLAVA 3, s. 8).

ÚCL provádí celoplošnou kontrolu všech letišť v České republice s iterací minimálně jednou ročně u každého letiště. Náplň inspekce zastřešuje komplexně celý provozní stav letiště a jeho leteckých staveb. Při auditu letišť, která mají zpevněnou dráhu (s celoroční použitelností), je využíváno kontrolního seznamu (check list) a uzavřeného, pevného řízeného rozhovoru viz kap. 3.7.2.2. Z tohoto seznamu vyplývá přímá vazba na znění předpisu L 14, který je pro provozovatele letišť závazný. Při auditu inspektor položí otázky ohledně zkoumané věci provozovateli, pokud je možné, tak stav věci fyzicky zkontroluje a vytvoří zápis o splnění požadavku či nalezení neshody viz obrázek č. 16 (celé znění check listu obsahuje příloha č. 3.). Všechny informace poskytnuté inspektorovi v průběhu auditu provozovatelem jsou závazné a musí odrážet reálný stav věci. V případě nalezení neshody je vypracován vedoucím inspektorem seznam neshod s určeným datem nápravy, který je součástí závěrečné zprávy.

Obrázek č. 16 – Check list používaný ÚCL při státní inspekci provozovatelů letišť

5.2.7	postranní dráhové značení	☐ ano ☐ ne ☐ jiné
5.3.9	postranní dráhová návěstidla/ **fce**	☐ ano ☐ ne ☐ jiné
3.4	RWY strip	☐ ano ☐ ne ☐ jiné
3. 4. 10	výšková návaznost s RWY	☐ ano ☐ ne ☐ jiné
3.4.6	překážky na RWY stripu	☐ ano ☐ ne ☐ jiné
3.3	obratiště	☐ ano ☐ ne ☐ jiné
5.2.9	značení obratiště	☐ ano ☐ ne ☐ jiné
5. 3. 19	osová návěstidla obratiště	☐ ano ☐ ne ☐ jiné
5.3.17.5	postranní návěstidla obratiště	☐ ano ☐ ne ☐ jiné
3.5	koncová bezpečnostní plocha (RESA)	☐ ano ☐ ne ☐ jiné
9.9.1-5	překážky - RESA	☐ ano ☐ ne ☐ jiné
3.6	předpolí (CWY)	☐ ano ☐ ne ☐ jiné

Zdroj: ÚCL, 2012, HLAVA 6, s, 3

Pokud se v případě výskytu letecké nehody následně při vyšetřování prokáže neshoda mezi udanými fakty provozovatelem letiště při inspekci a realitou stavu věci v čas nehody, je toto klasifikováno jako trestný čin obecného ohrožení nebo jako provozování letiště v rozporu s leteckým zákonem (sankcí je odebrání povolení provozovat). Výstup z této analýzy je skutečnost, že předpis L 14 nepostihuje problematiku měření únosnosti. Následkem toho nevzniká pro provozovatele povinnost tuto vlastnost měřit a při externích auditech dokázat průkazných měřením. Tato nutnost změny je podmíněna obsahovou analýzou všech závěrečných auditních zpráv, která byly provedeny ÚCL mezi lety 2005 – 2014. Tyto zprávy neobsahují žádnou zmínku o technickém stavu bezpečnostních ploch a tím na potřebu změny přímo poukazují. Poněvadž jsou tedy v otázce bezpečnosti při vzletu a přistání vlastnosti výše zmíněných ploch kritické pro eliminaci možných dopadů letecké nehody, autor v kapitole 6 konkretizuje návrh na úpravu znění předpisu L 14 a stávajícího check listu pro ÚCL, který bude možno návazně na změnu legislativy použít k detailnějšímu vyhodnocení při inspekci auditovaných letišť se zaměřením na koncovou bezpečnostní plochu (RESA) a pásy RWY (STRIP).

5.3 Technický stav koncových bezpečnostních ploch v ČR

Každý provozovatel letiště se přirozeně snaží vždy najít nejvhodnější úroveň mezi bezpečností a celkovou nákladovou položkou letiště, jak popisuje obrázek č. 7. V návaznosti na náklady na údržbu musí mít provozovatel stanovený roční plán údržby, který by samozřejmě měl zahrnovat i technickou kultivaci koncových bezpečnostních ploch a pásů RWY.

Při obsahové analýze provozních dokumentů mezinárodního veřejného letiště X v archívu ÚCL bylo zjištěno, že provozovatel tento druh úpravy ploch (úprava pro zvyšování únosnosti) do plánu roční údržby historicky nezahrnuje do plánu údržby. Zkoumané dokumenty byly v časovém rozmezí od roku 2005 až do roku 2014. Neformální rozhovor se zaměstnancem letiště, který je odpovědný za údržbu, poukázal na tato fakta:

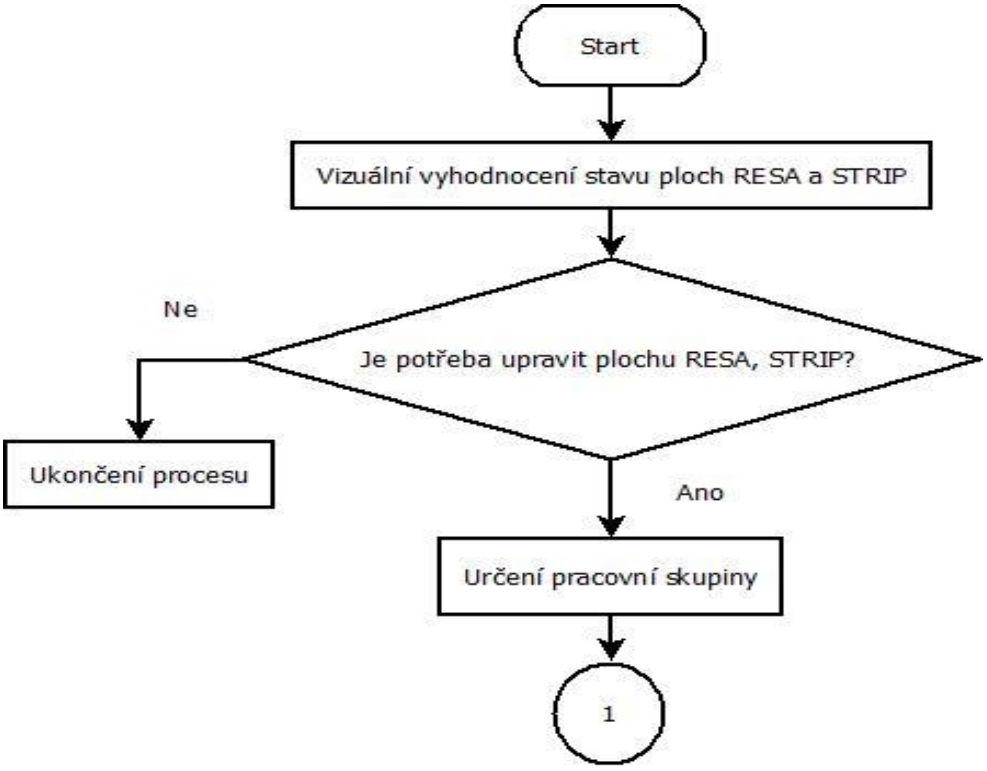
- Údržba těchto ploch se zajišťuje systémem ad – hoc[14] bez předem připraveného plánu;

[14] Nárazový neplánovaný čin. Vychází z historicky daného návyku.

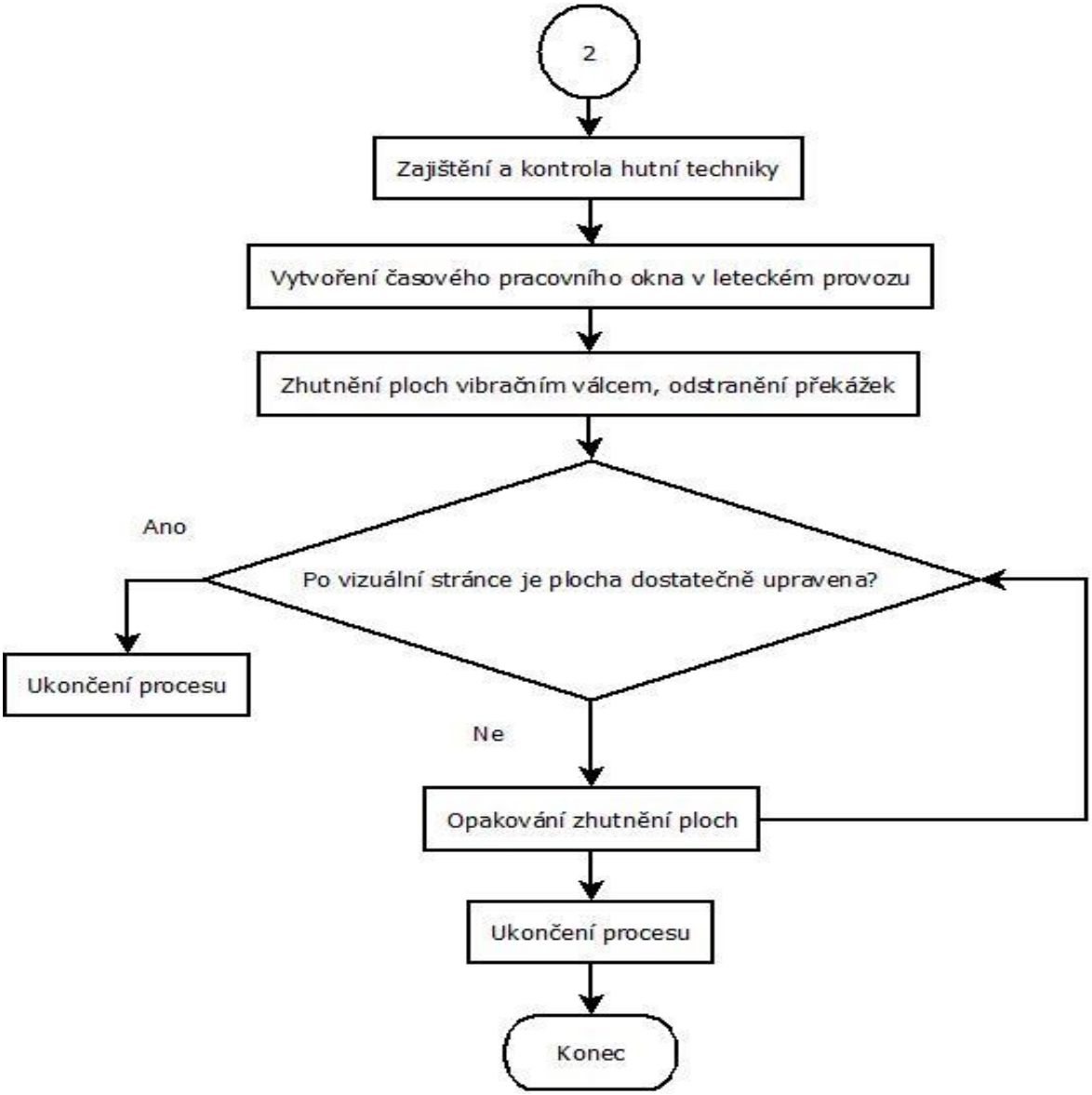
- Údržba únosnosti povrchu ploch se provádí cca 1 až 2 krát ročně[15] s využitím vibračních válců na utemování zeminy;
- Nejsou známé nynější hodnoty únosnosti, stanovení hodnot probíhá pouze odhadem, nevyužívá se žádná metoda měření;
- Není možné vyhledat metodu výstavby a technickou úpravu těchto ploch a tím určit původní únosnost zeminy[16].

Otázkou po těchto zjištěních zůstává, jak provozovatel ví, že tyto plochy mají požadovanou únosnost pro konkrétní typ letadel, které obsluhuje na letišti? Odpovědí je, že provozovatel tuto vlastnost pouze odhaduje! Bohužel v případě znění předpisu L 14 v části HLAVA 10 – Údržba letiště není předpisem nikde konkrétně vyžadováno, aby údržba pásu RWY a plochy RESA byla zavedena do ročního plánu údržby a měřením vyhodnocována jeho stávající vlastnosti. Tomuto odpovídá i velmi jednoduchý a nedostatečný proces údržby těchto ploch, jak ukazuje flow chart procesu údržby na obrázku č. 17.

Obrázek č. 17 – Stávající proces zajištění únosnosti ploch RESA a STRIP



[15] Metoda subjektivního hodnocení potřeby údržby.
[16] Většina letišť vznikla v padesátých a šedesátých letech 20 století.



Zdroj: Vlastní zpracování

Z jakých rozhovorů, analýz dokumentů a procesní mapy vyplývá fakt, že tyto bezpečnostní plochy, které mají ochránit posádku a techniku proti zhoršení následků možné nehody mohou, ale nemusí splňovat minimální potřebné technické parametry. Provozovatel tedy při auditu potvrzuje shodu s předpisem L 14, ale není schopen únosnost dokázat přesným procesem měření[17] únosnosti. Na vybraném letišti X se v dokumentaci vnitřních postupů ani v LP neobjevuje žádná vypracovaná metodika na měření hodnot únosnosti těchto bezpečnostních ploch, ani konkrétní proces postupu jeho údržby. Stávající

[17] Výjimkou je rekonstrukce části dráhy a následné úpravy bezpečnostních ploch, jako je tomu u letiště Václava Havla.

proces údržby je jednoduchý a založený doslova na historicky vžitých postupech, které jsou v pracovním kolektivu udržovány a předávány dále v průběhu času.

Je nutné také zdůraznit, že v padesátých letech minulého století, v době výstavby většiny českých letišť, byla maximální váha letecké techniky na úrovni dnešních malých letadel. Pro příklad lze uvést klasický typ letadla Tupolev TU - 124 viz příloha č. 5, který byl hojně používán v letecké dopravě od roku 1960. Hmotnost prázdného letadla byla podle technických specifik 18 000 kg a vzletová maximální váha 22 500 kg (Donald, 1999, s. 885). V dnešní době po nástupu velkokapacitních proudových letadel se zvětšila jak konstrukce letadel, tak také jejich váha. Pro porovnání byl vybrán dnes běžně využívaný typ proudového letadla Airbus A 330 – 200 (viz příloha č. 5), který je jeden ze schválených kritických typů[18] letiště Brno Tuřany, zkoumaného letiště X a dalších mezinárodních letišť v ČR (ŘLP, 2013, AD 2-LKTB-14). Hmotnost prázdného stroje je 180 000 kg a vzletová maximální hmotnost 230 000 kg (Airbus, 2014, s. 4). Toto letadlo je konkrétně v provozu od roku 1998 a jako řada jemu podobných je nyní hojně využíváno v obchodní letecké přepravě (Donald, 1999, s. 36). Dnes jsou tedy nároky na únosnost bezpečnostních ploch minimálně 10krát větší, nežli tomu bylo v druhé polovině minulého století a to odráží i naléhavost zajistit potřebnou nosnost koncových bezpečnostních ploch letištní dráhy.

5.4 Měření únosnosti bezpečnostních koncových ploch

Pro určení únosnosti nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy se používá jednotka měřitelnosti CBR[19], tzv. kalifornský poměr únosnosti (California Bearing Ratio). Tato jednotka měření, která definuje únosnost podkladní půdy udávaná v %, byla vytvořena v Kalifornii před 2. světovou válkou při výstavbě silnic a ke kontrole únosnosti letištních drah pro přistání a vzlet letadel. Jednotka CBR vyjadřuje poměr síly, která je potřebná k zatlačení standardního trnu do vzorku zeminy při konstantní rychlosti a stanovené hloubky vůči síle potřebné k zatlačení trnu do normové zeminy, kterou je vápenec nacházející se v Kalifornii (Mohyla, 2014, s. 1).

[18] Kriticky schválený typ znamená max. velikost letadla, které může využít letiště pro přistání a vzlet.
[19] Dále jen CBR

Pro výpočet lze použít tohoto jednoduchého vzorce:

$$\boldsymbol{CBR = \frac{F}{Fs} . 100} \text{ [\%]}$$

Zdroj: Mohyla, 2014, s. 1

kde F je hodnota zkoušky v testovaném vzorku zeminy v kN a F_s je tabulková hodnota testu v normové zemině v kN.

Dalším parametrem pro charakteristiku únosnosti podloží je modul pružnosti (E_d), který se během přechodů ročních období mění v závislosti na změnách teplot, mrazu, tání a na působícím napětí. Modul pružnosti je velmi komplikované určit z polního či laboratorního měření, tudíž se pro jeho odvození používá nepřímé metody z korelačních vztahů mezi E_d a CBR zatříděním zeminy podle klasifikace (Ministerstvo dopravy, 2010, s. 14 – 15).

Postupy pro stanovení typu podloží a jeho vlastností se určí:

1. Zatříděním zeminy podloží podle klasifikace
   Zde se využije zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Proctorova zkouška (postup uveden v ČSN EN 13286-2 (73 6185);
2. Z poměru hodnoty CBR
   Využití zkušební metody pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání (postup uveden v ČSN EN 13286-47 (73 6185) (tamtéž).

V případě řešení únosnosti koncových bezpečnostních ploch letiště je vhodné v první řadě určit druh podloží, jeho vlastnosti a zajistit tak potřebnou únosnost pro daný typ letadel operujících na letišti. Pokud by se měřením prokázala nedostatečná únosnost, je nutné podloží upravit těmito pojivy: cement, vápno, vysokopecní struska, hydraulické silniční pojivo, popílek (Ministerstvo dopravy, 2013, s. 10).

Tyto plochy by měly být dále kontrolovány a měření vyhodnocovány jejich vlastnosti pro zajištění požadovaných účinků při vyjetí konkrétního typu letadla z dráhy. Zde se nabízí dvě varianty měření. Provozovatel může využít buďto laboratorních zkoušek

provedené geodetickou firmou na objednávku (velmi nákladné) či provádět měření vlastním personálem vybaveným penetrometrem.

5.4.1 Operativní měření únosnosti penetrometrem

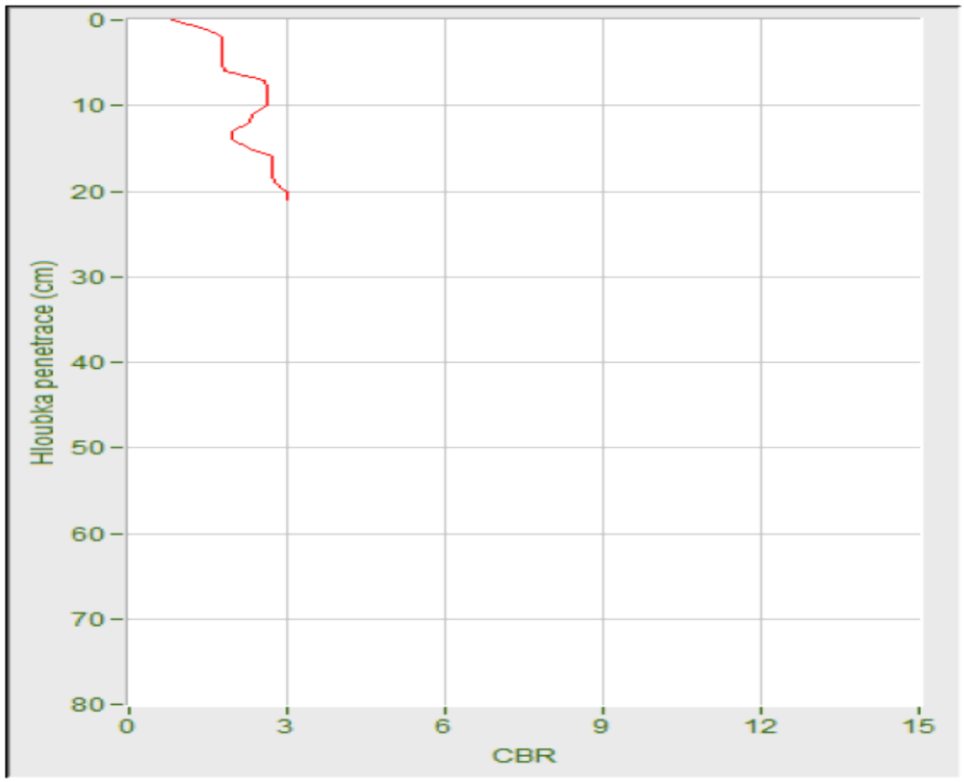
Penetrometr je mobilní operativní zařízení schopné na místě měření určit CBR zeminy. Historicky bylo toto zařízení používáno převážně armádou České republiky při výstavbách dopravní infrastruktury. Principem penetrometru je změřit hloubku zatlačení trnu do zeminy při nárazu manuálního závaží viz červené pole obrázek č. 18. Druhem zeminy a hloubky průniku trnu se podle tabulkových hodnot určila hodnota CBR.

Obrázek č. 18 – Manuální penetrometr z druhé poloviny 20. Století

Zdroj: Vlastní zpracování

V dnešní postmoderní době je možné měření zajistit elektronicky vyspělou verzí tohoto penetrometru, který je zaměřen přes GPS na přesné body, v kterých je potřeba únosnost identifikovat. Penetrometr skrze elektronický systém vypočítá ihned hodnotu CBR, vlhkost zeminy a grafem (viz obr. č. 19) vyjádří hodnoty až 600 testovacích penetrací při jednom měření.

Obrázek č. 19 – Grafické vyhodnocení CBR při měření penetrometrem



Zdroj: ÚCL, 2014

Cena tohoto přístroje je 250 tis. Kč a je volně dostupný na našem trhu. Tento penetrometr by měl být bezpochyby součástí výbavy pro údržbu každého letiště, které musí zajistit pro větší proudová letadla zákonem stanovenou nosnost bezpečnostních ploch. Data lze uchovávat v elektronické podobě a v časovém horizontu analyzovat účinnosti používaných technik kultivace těchto ploch. Snadnou manipulaci s digitálním penetrometrem zachycuje obrázek v příloze č. 5 v průběh měření v terénu inspektorem ÚCL.

6. Syntéza a návrhy vlastního řešení

6.1 Zhodnocení analytické části práce

Runway excursion jsou v současné době jedním z nejobvyklejších druhů leteckých nehod. Z výsledků celosvětového šetření je patrné, že se i přes velký technologický pokrok a tlak na bezpečnost v letectví nemá počet těchto incidentů klesající tendenci. Jak ukázal rozbor leteckých nehod v předešlé kapitole, tomuto typu předchází mnoho potenciálních kombinací rizikových faktorů. Z tohoto důvodu sehrávají technické vlastnosti koncových bezpečnostních ploch (plocha RESA a plocha STRIP) nejvýznamnější roli při letecké nehodě na konečný technický stav letounu a zdravotní stav cestujících a posádky.

Ze závěrečných zpráv státního auditu na veřejných mezinárodních letištích ÚCL vyplynulo, že i přes splnění všech požadavků, které jsou stanoveny předpisem Ministerstva dopravy L – 14 Letiště je zde potenciál pro výskyt latentních podmínek s ohledem na provozní stav těchto ploch. Ze strany ÚCL coby certifikační autority letišť dotčených nařízením EU 218/2006 v České republice jsou splněny při certifikačních auditech všechny zákonem stanovené podmínky postupů a vyhodnocení. Nicméně ÚCL by měl také dbát na stále vyšší nároky zaručující bezpečnost v civilním letectví, proto se autorovy návrhy vlastního řešení budou také týkat tohoto subjektu v rámci auditního postupu a možnosti ovlivňovat novelizaci zákonů civilního letectví v ČR.

U provozovatele letiště X byly shledány závažné nedostatky v měření a vyhodnocování technického stavu koncových bezpečnostních ploch. I přes zajišťování provozních podmínek pro vysokokapacitní proudová letadla v obchodní letecké přepravě nemá provozovatel letiště stanoven adekvátní proces měření a údržby těchto ploch. Stávající proces kultivace zmíněných ploch se udržuje a předává v historickém kontextu a neodráží již dnešní technické požadavky na případné vyjetí těchto vysokokapacitních letadel z dráhy. Nelze říci, že všechny tyto plochy jsou neadekvátní k zabránění katastrofy při letecké nehodě typu runway excursion, ale údaje ze zátěžových zkoušek bezpečnostních ploch se prakticky definují až při skutečném vyjetí letounu. Bohužel předpis L 14 je v otázce problematiky měření a vyhodnocování únosnosti spíše vágní a odkazuje pouze na poradenské materiály. Z tohoto důvodu dochází ze strany provozovatele letiště k ignorování nutných opatření, tak aby minimalizoval náklady na provoz letiště.

6.2 Návrhy vlastního řešení

Vlastní řešení je navrženo ve dvou rovinách. V prvním případě je pozornost věnována kontrolním listům ÚCL při výkonu auditu a možnému přizpůsobení legislativního rámce civilního letectví v České republice, tak aby došlo k vyrovnání neshod ve sledované problematice. Druhá rovina návrhu řešení se přímo dotýká provozovatele letiště a jeho postupů při deklaraci technických vlastností bezpečnostních ploch RESA a STRIP.

6.2.1 ÚCL

ÚCL jako výkonný orgán státního dozoru v civilním letectví má pravomoci k navrhování změn v předpisu L 14. Tato možnost změny by podle autora mohla mít velký vliv na nynější výklad a dodržování leteckého zákona a tím okamžitého zvýšení bezpečnosti v civilním letectví.

6.2.1.1 Změna předpisového rámce

V kapitole 5.2 jsou popsány body obsažené v předpisu L 14, které se konkrétně týkají únosnosti ploch RESA a STRIP. V předpisu L 14 jsou tyto požadavky ve velmi obecné rovině a dovolují provozovatelům realizovat údržbu ploch běžnými zažitými postupy, kde není potřeba přesného měření únosnosti. Navrhovaným řešením je deklaraci únosnosti změnou leteckého předpisu zaimplementovat do zákonem daných specifik letiště pro provozovatele.

Navrhovaná změna by vypadala takto (konkrétní změny jsou uvedeny tučně):

Únosnost pásů RWY

3. 4. 17 Část pásu přístrojové RWY do vzdálenosti nejméně:

- 75 m, kde kódové číslo je 3 nebo 4; a
- 40 m, kde kódové číslo je 1 nebo 2;

od osy a prodloužené osy RWY musí být upravena nebo vybudována tak, aby minimalizovala nebezpečí v důsledku rozdílů v únosnosti pro letouny, kterým je RWY určena, v případě jejich vyjetí z RWY. **Únosnost pásů RWY pro účely údržby se musí měřit periodicky zařízením pro určení únosnosti. Četnost těchto měření musí být dostatečná k určení vývoje fyzikálních vlastností pásu RWY.**

Únosnost koncových bezpečnostních ploch

3. 5. 12 Koncová bezpečnostní plocha musí být upravena nebo vybudována tak, aby snížila nebezpečí poškození letounu v případě předčasného dosednutí nebo vyjetí letounu za konec RWY. **Únosnost koncových bezpečnostních ploch pro účely údržby se musí měřit periodicky zařízením pro určení únosnosti. Četnost těchto měření musí být dostatečná k určení vývoje fyzikálních vlastností koncových bezpečnostních ploch.** Zároveň musí způsobit zbrzdění letounu a umožnit pohyb záchranných a požárních vozidel ve smyslu odstavců 9.2.30 až 9.2.32.

V důsledku těchto změn je možné získat potřebné zákonné podpory pro ÚCL při požadování konkrétních dat a analýz z měření únosnosti stavu koncových bezpečnostních ploch po provozovateli letiště. Průběžným časovým vyhodnocením získaných dat z měření se také zajistí lepší pochopení skutečností souvisejících se změnou modulu pružnosti (E_d) podloží letiště viz kapitola 5.4 (působení ročních období, změny teplot, mrazu, tání a dalších povětrnostních vlivů) v širším časovém horizontu.

6.2.1.2 Úprava postupu při auditu

Při státním dozorovém auditu prováděným ÚCL u provozovatele letiště inspektoři využívají check listu pro potvrzení provozuschopnosti letiště. V návaznosti na navrhovanou předpisovou změnu předpisu L 14 je nutné upravit check list pro dodržení potřebného obsahu kontroly při auditu. Změna check listu zajistí jasné potvrzení splnění podmínky deklarace únosnosti ploch provozovatelem letiště. V případě neshody se samozřejmě jako u jakékoli jiné neshody navrhne datum nápravy.

Navrhovaná změna (konkrétní změny jsou uvedeny tučně):

5.2.7	postranní dráhové značení	□ ano	□ ne	□ jiné
5.3.9	postranní dráhová návěstidla	□ ano	□ ne	□ jiné
3.4	RWY strip	□ ano	□ ne	□ jiné
3. 4. 17	**protokol měření únosnosti**	□ ano	□ ne	□ jiné
3. 4. 10	výšková návaznost s RWY	□ ano	□ ne	□ jiné
3.4.6	překážky na RWY stripu	□ ano	□ ne	□ jiné

3.3	Obratiště	□ ano	□ ne	□ jiné
5.2.9	značení obratiště	□ ano	□ ne	□ jiné
5. 3. 19	osová návěstidla obratiště	□ ano	□ ne	□ jiné
5.3.17.5	postranní návěstidla obratiště	□ ano	□ ne	□ jiné
3.5	koncová bezpečnostní plocha (RESA)	□ ano	□ ne	□ jiné
3. 5. 12	**protokol měření únosnosti**	□ ano	□ ne	□ jiné
9.9.1-5	překážky - RESA	□ ano	□ ne	□ jiné
3.6	předpolí (CWY)	□ ano	□ ne	□ jiné

Zdroj: Vlastní zpracování

6.2.2 Provozovatel letiště

Následkem doporučených změn z předešlého návrhu v předpisové oblasti by vyvstala provozovateli povinnost zajistit deklarovanou únosnost ploch RESA a STRIP. Měření a údržba bude tedy autorem práce zahrnuta do dalších provozních opatření, kterými provozovatel zajišťuje nutné brzdné účinky RWY, funkčnost světelné sestupové soustavy a další. Provedený audit na letišti X prokázal absenci kvalitního procesu pro měření únosnosti koncových bezpečnostních ploch. Také je zde nepřítomnost konkrétních historických dat pro určení výchozí únosnosti zeminy. Chybějící proces tedy bude detailněji navržen z pohledu provozní, personální a kontrolní roviny. Díky dlouhodobě fungujícímu oddělení interního auditu u provozovatele je zde předpoklad bezproblémové implementace systému kontroly nově navržené údržby do plánů auditní činnosti a jeho kontrolní dokumentace.

6.2.2.1 Proces měření a údržby bezpečnostních ploch

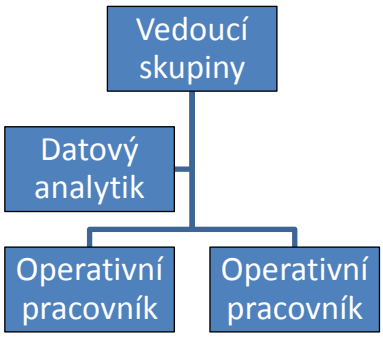
Pro absenci chybějících údajů určující historicky druh zeminy podloží autor doporučuje provozovateli vypracovat geodetický rozbor území bezpečnostních ploch. Tento rozbor je nutno zadat externě certifikované geodetické firmě, která odebráním zkušebních vzorků zeminy určí v laboratorních podmínkách její stávající modul pružnosti E_d a kalifornský poměr únosnosti CBR. Dále je nutné vyhotovit na základě statistik provozu letiště seznam nejčastějších typů letadel, která využívají v dlouhodobějším horizontu služby letišť.

Nově definovaný stupeň únosnosti bezpečnostních ploch musí být konfrontován s potřebným minimálním zatížením zeminy pro daný typ letadel, který je určen

zmiňovaným výčtem běžných typů letadel. Jestliže nastane shoda únosnosti bezpečnostních ploch se seznamem typů letadel letiště, není potřeba dalších zemních úprav. Pokud nastane neshoda s potřebnou únosností, musí provozovatel zadat požadavek úpravy ploch projekční kanceláři. Ta vypracuje projektovou dokumentaci a zajistí potřebný rozsah stavební realizace úprav. Možné zemní úpravy pro realizaci jsou popsány v kapitole 5.4.

Personální zajištění realizace procesu do systému organizace lze zajistit rozšířením počtu zaměstnanců či vytvořit kumulovaných funkcí pro stávající personál úseku technického provozu (UTP). Vytvořená pracovní skupina musí být řádně proškolena v těchto činnostech: samotné měření a obsluha penetrometru; metodika pro návrh zkušebních bodů pro měření; analýza dat, kontrola, BOZP, bezpečnostní pravidla pro vstup na neveřejné plochy letiště.

Návrh organizační struktury pracovního týmu nového oddělení:



Zdroj: Vlastní zpracování

Vedoucí skupiny je odpovědný za vedení týmu a naplnění stanovených cílů. Vedoucí zajišťuje tvorbu a dodržování vnitřních směrnic oddělení. Dále vypracovává metodiku měření, roční plán měření[20] a následnou kontrolu výstupu z měření a analýz. Tyto výstupy předkládá vedení společnosti a internímu auditorovi.

Datový analytik je zaměřen na zpracování dat a vyhodnocování kvality terénního měření, meteorologických změn apod. Zpracovává doporučení pro změny v přístupu měření a metodiky. Tyto návrhy předkládá svému nadřízenému v pracovním týmu.

[20] Musí být zahrnuto v kompletním ročním plánu údržby letiště.

Operativní pracovník fyzicky zajišťuje měření v terénu, řádnou manipulaci s penetrometrem a jeho údržbu. V rámci pohybu skrze pohybové plochy letiště vyhodnocuje celkový technický stav. Přímo zodpovídá za transfer dat v určeném rozsahu a data směrem k datovému analytikovi.

Posloupnost postupu měření by mohla vypadat takto:

1. Dodržení stanoveného plánu měření;
2. Určení výběru bodů měření;
3. Příprava techniky pro výkon měření (naprogramování a plné nabité zařízení);
4. Oznámení řídícímu letového provozu o nutnosti zajištění časového okna v provozu letiště;
5. Samotný výkon měření (správné zaměření kontrolních bodů, vizuální ohodnocení stavu měřené plochy, záloha dat v terénu, dodržení bezpečnosti práce v prostoru letiště);
6. Oznámení řídícímu letového provozu o ukončení činnosti na pohybových plochách;
7. Dodržení postupu pro bezpečný transfer dat analytikovi;
8. Ověření validity dat a následné vyhodnocení úrovně nosnosti měřené zeminy;
9. Postoupení zprávy obsahující výstupy a případné doporučení vedoucímu oddělení;
10. Vedoucí pracovník zhodnotí výstupy měření a v případě neshody navrhne nápravné opatření (úprava plochy vlastními prostředky či objednání specializované stavební společnosti);
11. Delegování nadřízenému (vedoucí úseku či ředitel letiště podle bezpečnostního rizika).

Předpokladem pro správnou funkčnost týmu je nutné zachování flexibility a jednoduché organizační struktury navrhovaného oddělení. To lze zajistit, v případě zcela nového oddělení, zajištěním stejného postavení v organizační struktuře vůči ostatním oddělením. V případě typu kumulovaných funkcí bude tato pracovní skupina umístěna do úseku technického provozu (dále v textu pouze UTP).

Určený tým zaměstnanců, který je odpovědný za naměřená data a vyhodnocování, musí být schopen v případě zkoumaného letiště X operovat na ploše testování o výměře

2270 m x 148 m (34 ha). Jde tedy o velkou plochu, kdy naplánování polohy všech potřebných bodů měření může být pro finální výstup kritickým faktorem. Výrobci letadel často uvádějí fakt, že nosnost prvních 15 cm hloubky zeminy při vyjetí z dráhy je pro eliminaci rizika fundamentální. V této hloubce by se měl podle studií výrobců letadel podvozek pozvolna zabořit do půdy a tím zpomalit letadlo před celkovým zastavením bez následků technického poškození.

Pro zajištění kontinuálního zlepšování technické situace ploch RESA a STRIP je potřeba s daty kontinuálně pracovat v otázkách stále měnícího se vnějšího a vnitřního prostředí podniku. Zde je možnost vzniku tzv. synergického efektu, kdy funkcí oddělení měření bezpečnostních ploch provozovatel letiště získá jistotu bezpečného provozu, ale navíc bude také moci identifikovat katalyzující vlivy, které přetváří strukturu podloží letiště. Jako příklad lze předpokládat situaci, kdy naměřené údaje prokážou zvyšující se vlhkost na stále stejné části měřené plochy. Lze tedy predikovat výskyt podzemních vod, které by zapříčinily v budoucnu podmáčení RWY a tím její přímé poškození a ohrožení leteckého provozu.

Nastavení sebekontrolní funkce oddělení a tím zajištění správné validity měření bude navrženo v následující části. Celý proces je zobrazen v příloze č. 5 metodou flow chart jako návrh řešení.

6.2.2.2 Interní audit navrženého procesu

Činnosti interního auditu je na letišti X dostatečně zajištěna. Není tedy potřeba zřizovat nové postupy, dokumentaci a odpovědnosti interní kontroly systému. Funkce kontroly se pouze implementuje do současné struktury prováděných auditů rozšířením rozsahu zaměření. Obsahem tohoto bodu je návrh kontrolní funkce procesu pro vedoucího oddělení měření únosnosti, pro který bude využito způsobu interního auditu procesu podle Dennise R. Artera viz kap. 3.5.

Doporučení – zde jsou obsaženy materiály, předpisová základna civilního letectví, manuály, směrnice a externí doporučení odborníků, organizací (ICAO, EASA, EU) a provozovatelů dalších letišť. Informace jsou vedoucím oddělení kolektovány, aktualizovány a použity pro teoretickou základnu k dané problematice. Vedoucí je přímo zodpovědný za aktuálnost a dodržení platných předpisů.

Evidence – zahrnuje hodnocení a závěry z historického měření, dokumenty popisující technické specifikace letiště, studie pro budoucí rozvoj, podnětné návrhy zaměstnanců a psychickou evidenci členů oddělení.

Komparace – provádí vedoucí oddělení na základě informací vycházejících z evidence a doporučení. Hlavní výstup z tohoto bodu je vytvoření objektivního názoru na danou problematiku a schopnost definovat všechny nutné vlastnosti potřebné pro výstup celkového procesu. V případě neshody teoretických požadovaných hodnot měření s prokazatelnými hodnotami z terénního měření je nutné přijmout vedoucím oddělení nápravná opatření, která budou obsahem závěrečné zprávy.

Pozorování – zde dochází ke konfrontaci teoretických postupů, doporučení, teoretické základny a reálných činností, měření a postupů v terénu. Teorie a realita zde tedy tvoří dvě třecí plochy, jež generují v závěru přesný obraz stavu fungování procesu. V tomto kroku auditu bude posuzováno především naplnění požadavků procesní realizace a postupů. Opět v případě neshod jsou tyto nesrovnalosti obsahem závěrečné zprávy.

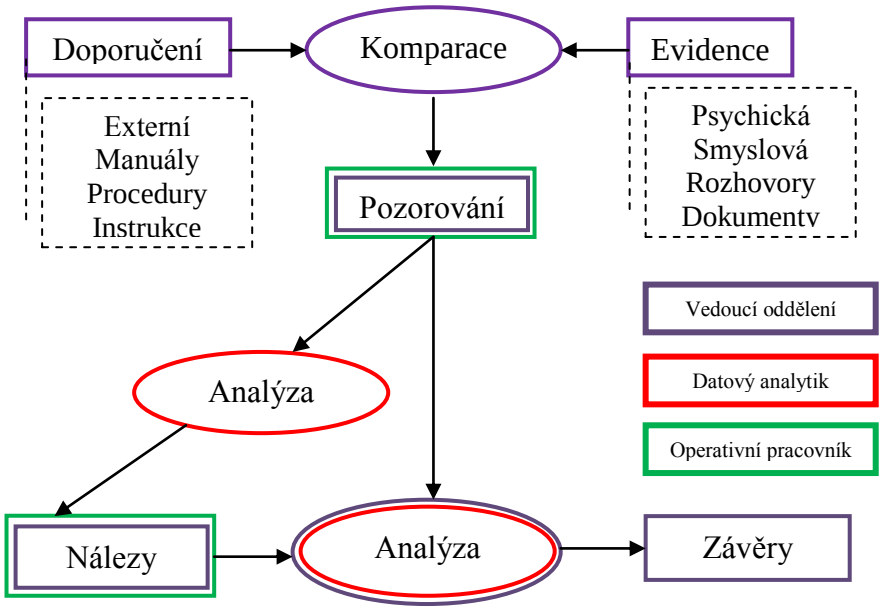
Nálezy – nálezy jsou primárním důvodem pro výkonu procesního auditu. Ukazují jasná slabá místa v systému či v procesu, které je potřeba vyhodnotit a v případě ohrožení bezpečnosti přijmout konkrétní nápravná opatření. Vedoucí oddělení musí korektně vyhodnotit nálezy a možný dopad na proces i na komplexní fungování podniku v rámci navrhovaných změny. Neshody mohou být procesního, personálního nebo technického typu.

Závěry – v této fázi jsou všechny nálezy podrobně popsány spolu s jejich schopnostmi nositele rizik a nebezpečí. V rámci doporučení obsažené v závěrečné zprávě musí neprodleně vedoucí oddělení přijmout nápravná opatření, pokud jsou v jeho přímé pravomoci. V otázce radikálnější změny či investice je třeba výstupy auditu neprodleně delegovat na ředitele letiště.

Do auditu vstupuje několik subjektů, jelikož při předmětném procesu je do výkonu zapojeno celé oddělení. Subjekty jsou vyobrazeny ve schématu rozděleny barvou a výkon jejich činností je popsán výše. Pro podporu udržení kvality procesu lze navrhnout dokument jako obdobu klasického check listu, který bude vedoucím oddělení použit pro rychlé vyhodnocení momentální situace uvnitř oddělení. Na uvážení vedoucího oddělení

bude využití obsahu zpráv ze systému anonymního dobrovolného hlášení, který je na letišti zaveden.

Návrh systému vnitřní kontroly oddělení pro měření únosnosti:



Zdroj: Vlastní zpracování

Z hlediska finanční náročnosti při zavedení tohoto oddělení lze očekávat ze strany provozovatele jistou neochotu. V případě zjištění špatné úrovně únosnosti budou prvotní investice značného objemu. Náklady na technickou vybavenost a personální zajištění oddělení nejsou také zanedbatelnou položkou. Nicméně tato investice se projeví přímo v jistotě provozovatele nad bezpečností všech částí letištní dráhy, které jsou potřebné pro bezpečí posádek i letecké techniky a také pro udržení dobré pověsti letiště. Autor zde předkládá hrubý rozpis nákladů na zajištění určení únosnosti, zemních úprav povrchu a zřízení nového oddělení.

Náklady na určení únosnosti[21]:
Body pro odběry vzorků po 50 m na ploše 34 ha: 135 bodů x 250 Kč = 33 750,- Kč;

[21] Na základě konzultace se společností Inset s.r.o.

Denní sazba geodetické skupiny (do 8 hodin trvání) 8 000 Kč = 10 dní x 8000,- Kč = 80 000,- Kč;
Cena laboratorní zkoušky vzorku 800 Kč = 135 vzorků x 800 Kč = 108 000,- Kč
Celkové náklady na určení nosnosti podloží: **221 750,- Kč**

Náklady na úpravu povrchu v případě nutnosti zvýšení únosnosti[22]:
Cena zemní úpravy 1 m^2 (hloubka 15 cm) se zemní technikou Skrejpr Caterpillar 627F, hutní vibrační válec Hammtronic 12t, 2 x nákladní automobil Mercedes-Benz Actros 8/6 18t a navážkou popílku: 450,- Kč po slevě s ohledem na objem stavby: **22 700 000,- Kč**

Náklady na založení a provoz oddělení měření únosnosti[23]:
Personální náklady:
Vedoucí oddělení – 45 000,- Kč / měs. – 15 000,- Kč kumulovaná funkce
Datový analytik – 35 000,- Kč / měs. – 10 000,- Kč kumulovaná funkce
Operativní pracovník – 2 x 28 000,- Kč / měs. – 2 x 7000,- Kč kumulovaná funkce
Celkem personální náklady: 136 000,- Kč / měs. – 39 000,- Kč / měs. kum. funkce
Náklady na technické vybavení: 1 x Penetrometr – 250 000,- Kč
Ochranné pomůcky – 40 000,- Kč
Kancelářská technika – 180 000,- Kč
Automobil – 150 000,- Kč
Celkem – 620 000,- Kč
Náklady na školení: celkově za celé oddělení 80 000,- Kč
Celkem náklady na nové oddělení: **836 000,- Kč**
Celkem náklady na kumulované funkce v oddělení UTP: **739 000,- Kč**

Z výčtu nákladů je tedy hrubá cena změření únosnosti, povrchových úprav a zřízení oddělení únosnosti bezpečnostní ploch RESA, STRIP odhadována na 23,8 mil. Kč. Prvotní náklady jsou pro provozovatele letiště značné, je ale nutné také zohlednit cenu náhradních

[22] Výše nákladů konzultovány se společností Terrabau s.r.o.
[23] Náklady odhadnuty personálním oddělením letiště X.

dílů potřebných pro opravy poškozené letecké techniky a také fakt, že cenu ztráty lidských životů nelze penězi vyjádřit.

Náhradní díly: Přední kolo – **80 000,- Kč**[24]

Výškové kormidlo – **5,99 mil. Kč**

Hrdlo motoru – **7,49 mil Kč**

Klapky vnější – **5,79 mil Kč**

Konec křídla – **1,69 mil Kč**

Cena dopravního letadla Airbus A330-200 – **5.54 miliard Kč**

Je nutné podotknout, že náklady na zemní práce nemusí být vždy nutné realizovat v plném rozsahu, nýbrž na základě vyhodnocení prvotních zkoušek únosnosti a typu zeminy podloží geodetickou firmou.

[24] Informace získané při účasti na bezpečnostní konferenci Teorie a praxe provozní bezpečnosti letiště, Letiště Praha, a.s., dne 20. listopadu 2014.

7. Závěr

Diplomová práce se tematicky zaměřovala na audit procesu měření únosnosti bezpečnostních ploch letiště jakožto prevence proti následkům letecký nehod vyjetí letadel z dráhy. V obecné rovině se práce zabývala teorií auditu coby nástroje pro kontrolu a vyhodnocení vnitřního stavu společnosti. Blíže byla teoretická část zaměřena na audit procesu, který byl následně v praktické části využit pro identifikaci úzkých míst a rizik procesu údržby bezpečnostních ploch vybraného letiště.

Sledovanými subjekty této práce byl Úřad pro civilní letectví (ÚCL) jakožto státní certifikační a dozorový orgán v civilním letectví pro oblast letišť a mezinárodní veřejné letiště X v České republice jakožto auditovaný subjekt. V diplomové práci byl analyzován zákonný postup kontrol ÚCL, obsah závěrečných zpráv ze státního auditu na předmětném letišti X mezi lety 2005 až 2014 a interní dokumenty týkající se technického stavu a změn na zkoumaném letišti. V návaznosti na zjištění absence nařízení předpisu L 14, jenž by zaručoval závaznost pro provozovatele letiště deklarovat měřením nutné vlastnosti bezpečnostních ploch, byla doporučena úprava stávajícího znění toho předpisu L 14. Tímto by byla zajištěna pravomoc pro vyžadování konkrétních specifik bezpečnostních ploch při auditu prováděným ÚCL u všech letišť v České republice. Kontrolní dokument používaný inspektory ÚCL při auditu byl taktéž touto navrženou změnou předpisů pozměněn. U druhého sledovaného subjektu - mezinárodního veřejného letiště X - byl vykonán audit procesu údržby řízeným rozhovorem neformálního, konverzačního typu a analýzou provozních směrnic a letištní příručky. Z provedeného procesního auditu u provozovatele letiště bylo identifikováno slabé místo v zajištění průkaznosti hodnot únosnosti bezpečnostních ploch a jejich údržby. V práci předložené návrhy proto obsahovaly doporučení efektivního procesu údržby a měření bezpečnostních ploch pro zajištění nutné únosnosti při vyjetí letadel z dráhy a bezpečnosti leteckého provozu. Navržený proces byl implementován do stávajícího systému interních auditních kontrol. Pro nové oddělení, které je v organizační struktuře letiště odpovědné za výkon a vyhodnocování technického stavu bezpečnostních ploch, byla vytvořena funkce kontroly skrze interní audit, který by se uskutečňoval průběžně vedoucím předmětného oddělení.

Přínosem této diplomové práce je nejen navržení účinného procesu pro měření a údržbu koncových bezpečnostních ploch letiště, ale i poukázání na fakt stávajících

bezpečnostních rizik. Z analýzy dokumentů v archivu ÚCL byla zjištěna absence procesu měření únosnosti u všech mezinárodních veřejných letišť v České republice. Navržený proces údržby a jeho kontroly v rámci oddělení měření únosnosti lze tedy univerzálně implementovat na jakékoli mezinárodní veřejné letiště v České republice.

8. Použité zdroje

Literatura:

1. ARTER R., D., CIANFRANI A., CH., WEST E., J.: *How the audit the process – based QMS, Second edition*. Milwaukee: ASQ Quality Press, 2012, 208 s. ISBN 978-0-87389-844-7.

2. ARTER R., D.: *Quality Audits for Improved Performace, Third edition*. Milwaukee: ASQ Quality Press, 2002, 142 s. ISBN 0-87389-570-3.

3. BAILEY, A. D., GRAMLING, A. A., RAMAMOORTI, S.: *Research Opportunities in Internal Auditing*. Altamonte Springs: The Institute of Internal Auditors, 2003, 305 s. ISBN 0-89413-498-1.

4. DONALD, D.: *Encyklopedie letadel světa*. Praha: Cesty, 1999, 929 s. ISBN 80-7181-230-7.

5. DVOŘÁČEK, J.: *Audit podniku a jeho operací.* Praha: C. H. Beck, 2005, 165 s. ISBN 80-7179-809-6.

6. DVOŘÁČEK, J.: *Interní audit a kontrola.* Praha: C. H. Beck, 2003, 202 s. ISBN 80-7179-805-3.

7. GIOVE, F.: *Auditing Essentials: Quick Access to the Important Facts and Concepts.* New Jersey: Research and Education Association, 2013, 128 s. ISBN 0-87891-879-5.

8. GRAMLING, A., RITTENBERG, L., JOHNSTONE, K.: *Auditing A Business Risk Approach. 8th edition.* Toronto: Cengage South-Western, 2012, 960 s. ISBN 978-0538477666.

9. KAFKA, T.: *Průvodce pro interní audit a risk management. 1 vydání.* Praha: C. H. Beck, 2009, 167 s. ISBN 978-80-7400-121-5.

10. *Kniha moudrosti, Sírachovec, série Jeruzalémská bible.* Praha: Krystal OP, 2000. ISBN 80-85929-39-2.

11. KUMAR, R., SHARMA, V.: *AUDITING: Principles and Practice*. New Delhi: Prentice – Hall of India Private Limited, 2005, 639 s. ISBN 81-203-2707-1.

12. LOUGHRAN, M.: *Auditing for Dummies.* Indianapolis: Wiley Publishing, Inc., 2010, 384 s. ISBN 978-0-470-53071-9.

13. MANKIW, G. N.: *Zásady ekonomie.* Praha: Grada Publishing, 2009, 768 s. ISBN 80-7169-891-1.

14. PICKETT SPENCER, K.: *The Internal Auditing Handbook, 3rd Edition*. West Sussex: John Wiley and Sons LtD., 2010, 1088 s. ISBN 978-0-470-66213-7.
15. PICKETT SPENCER, K.: *The Essentials guide to internal auditing, 1st Edition*. West Sussex: John Wiley and Sons LtD., 2011, 380 s. ISBN 978-0-470-74693-6.

16. PUNCEL, L.: *Audit Procedures*. Chicago: Cch, Inc., 2008, 1000 s. ISBN 978-0-8080-9123-3.

17. RUSSELL, J. P.: *The Internal Auditing Pocket Guide, 2nd edition*. Milwaukee: ASQ Quality Press, 2007, 384 s. ISBN 978-0-87389-710-5.

18. RUSSELL, J. P.: *The Process Auditing Techniques Guide*. Milwaukee: ASQ Quality Press, 2003, 168 s. ISBN 0-87389-595-9.

19. VEBER, J. a kol.: *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce, druhé aktualizované vydání.* Praha: Management Press, 2010, 359 s. ISBN 978-80-7261-210-9.

Dokumenty:

1. LETIŠTĚ X, Cenzurováno. *Letištní příručka*. 2010. 93 s.

2. LETIŠTĚ X, Cenzurováno. *Směrnice pro organizaci a provádění interních auditů provozovatele letiště.* 2009. 13 s.

3. LETIŠTĚ X, Cenzurováno. *Roční plán údržby letiště.* 2012. 1 s.

4. Úřad pro civilní letectví, Praha. *Příručka inspektora oddělení letišť*. 2012. 54 s.

5. Úřad pro civilní letectví, Praha. *Organizační řád*. 2014. 99 s.

6. Úřad pro civilní letectví, Praha. *Příručka pro osvědčování letišť.* 2006. 43 s.

7. INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION, Montreal. *Runway Excursion Case Studies: Threat and Error Management (TEM) Framework, 2nd edition*. 2011. 60 s.

Internetové zdroje:

1. HOUSE OF COMMONS TREASURY COMMITTEE: *Banking Crisis: reforming corporate governance and pay in the City, Ninth Report of Session 2008–09* [on-line]. London: The House of Commons London, 2009, 116 s. [cit. 2014-02-10]. Dostupný z WWW: <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200809/cmselect/cmtreasy/519/519.pdf >
2. EUROPEAN COMMISSION: *GREEN PAPER Audit policy: Lessons from the Crisis* [on-line]. Brusel: European Commission, 2010, 22 s. [cit. 2014-02-15]. Dostupný z WWW: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0561:FIN:EN:PDF>.

3. INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION*: Safety management manual Doc. 9859* [on-line]. Montreal: International Civil Aviation Organization, 2012, 213 s. [cit. 2014-08-05]. Dostupný z WWW: <http://www.icao.int/SAM/Documents/RST-SMSSSP-13/SMM_3rd_Ed_Advance.pdf>.

4. INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION: *Airport operational service part 8 Doc. 9137* [on-line]. Montreal: International Civil Aviation Organization, 1983, 64 s. [cit. 2014-06-19]. Dostupný z WWW: <http://www.bazl.admin.ch/dokumentation/grundlagen/02643/02644/index.html?lang=de&download=NHzLpZeg7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDe318f2ym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A-->.

5. EUROPEAN ORGANISATION FOR SAFETY OF AIR NAVIGATION: *A Study of Runway Excursions from a European Perspective* [on-line]. Brusel: EUROCONTROL Headquarters, 2010, 62 s. [cit. 2014-06-07]. Dostupný z WWW: <https://www.iata.org/iata/RERR-toolkit/assets/Content/Contributing%20Reports/ECTL_A_Study_of_Runway_Excursions_from_a_European_Perspective.pdf>.

6. MINISTERSTVO DOPRAVY ČR: *Letecký předpis letiště*: *L 14* [on-line]. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2013, 253 s. [cit. 2014-06-17]. Dostupný z WWW: <http://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-14/index.htm>.

7. Zákon o civilním letectví (Zákon č. 49/1997 Sb.). Dostupné on-line na http://www.mdcr.cz/NR/rdonlyres/DBFE6B7E-815D-4F11-94D2-601262631A71/0/zakon_o_cl_uplne_zneni.pdf [cit. 2014-08-15].

8. ČESKÝ INSTITUT INTERNÍCH AUDITORŮ: *Mezinárodní rámec profesní praxe interního auditu* [on-line]. Praha: Český institut interních auditorů, o. s., 2011, 72 s. [cit. 2014-01-29]. Dostupný z WWW: <https://na.theiia.org/standards-guidance/Public%20Documents/Standards_2011_Czech.pdf>.

9. ŘÍHOVÁ, K.: *Události formující podobu mezinárodního obchodu od druhé poloviny 19. Století* [on-line]. E-polis.cz, 2006, ISSN 1801-1438. [cit. 2014-01-20]. Dostupný z WWW: <http://www.e-polis.cz/svetova-ekonomie/147-udalosti-formujici-podobu-mezinarodniho-bchodu-od-druhe-poloviny-19-stoleti.html>.

10. ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD: *Závěrečná zpráva o odborném zjišťování příčin vážného incidentu letadla Boeing B737- 800 poznávací značky OK - TVG na LKPD dne 25. 8. 2013* [on-line]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2014, 31 s. [cit. 2014-09-10]. Dostupný z WWW: <http://www.uzpln.cz/pdf/incident_HuvawBW6.pdf>.

11. ŘÍZENÍ LETOVÉHO PROVOZU: *Letecká informační příručka* [on-line]. Praha: Řídící letového provozu ČR, s.p., 2013, 265 s. [cit. 2014-09-25]. Dostupný z WWW: <http://lis.rlp.cz/ais_data/www_main_control/frm_en_aip.htm>.

12. MOHYLA, M.: *Silniční a geotechnice laboratoř: kalifornský poměr únosnosti* [on-line]. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2014, 10 s. [cit. 2014-11-05]. Dostupný z WWW: <http://www.geotechnici.cz/wp-content/uploads/2012/08/kalifornsky-pomer-unosnosti.pdf>.

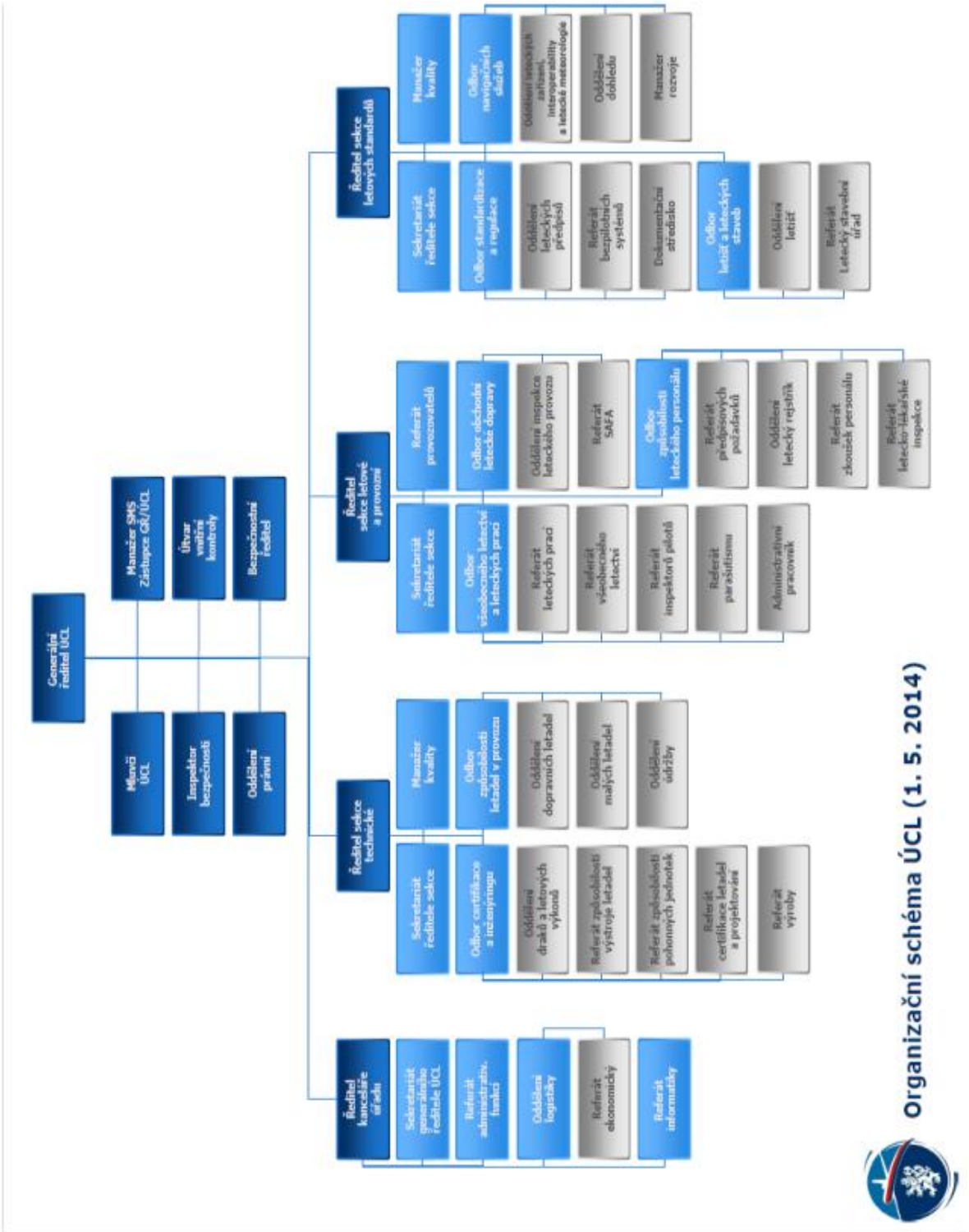
13. VARAUS, M., VÉBR, L., ZAJÍČEK, J., FIEDLER, J.: *Navrhování vozovek pozemních komunikací – dodatek TP 170* [on-line]. Praha: Ministerstvo dopravy, odbor silniční infrastruktury, 2010, 37 s. [cit. 2014-09-01]. Dostupný z WWW: <http://www.pjpk.cz/TP%20170%20Dodatek%201.pdf>.

14. KRESTA, F.: *Úprava zemin – dodatek TP 94* [on-line]. Praha: Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, 2013, 52 s. [cit. 2014-10-10]. Dostupný z WWW: <http://www.pjpk.cz/TP%2094.pdf>.

15. AIRBUS S.A.S.: *Aircraft characteristics airport and maintenance planning Airbus A330* [on-line]. Blagnac: AIRBUS S.A.S., 2014, 575 s. [cit. 2014-11-02]. Dostupný z WWW: <http://www.airbus.com/fileadmin/media_gallery/files/tech_data/AC/Airbus-AC-A330-20140101.pdf>.

9. Přílohy

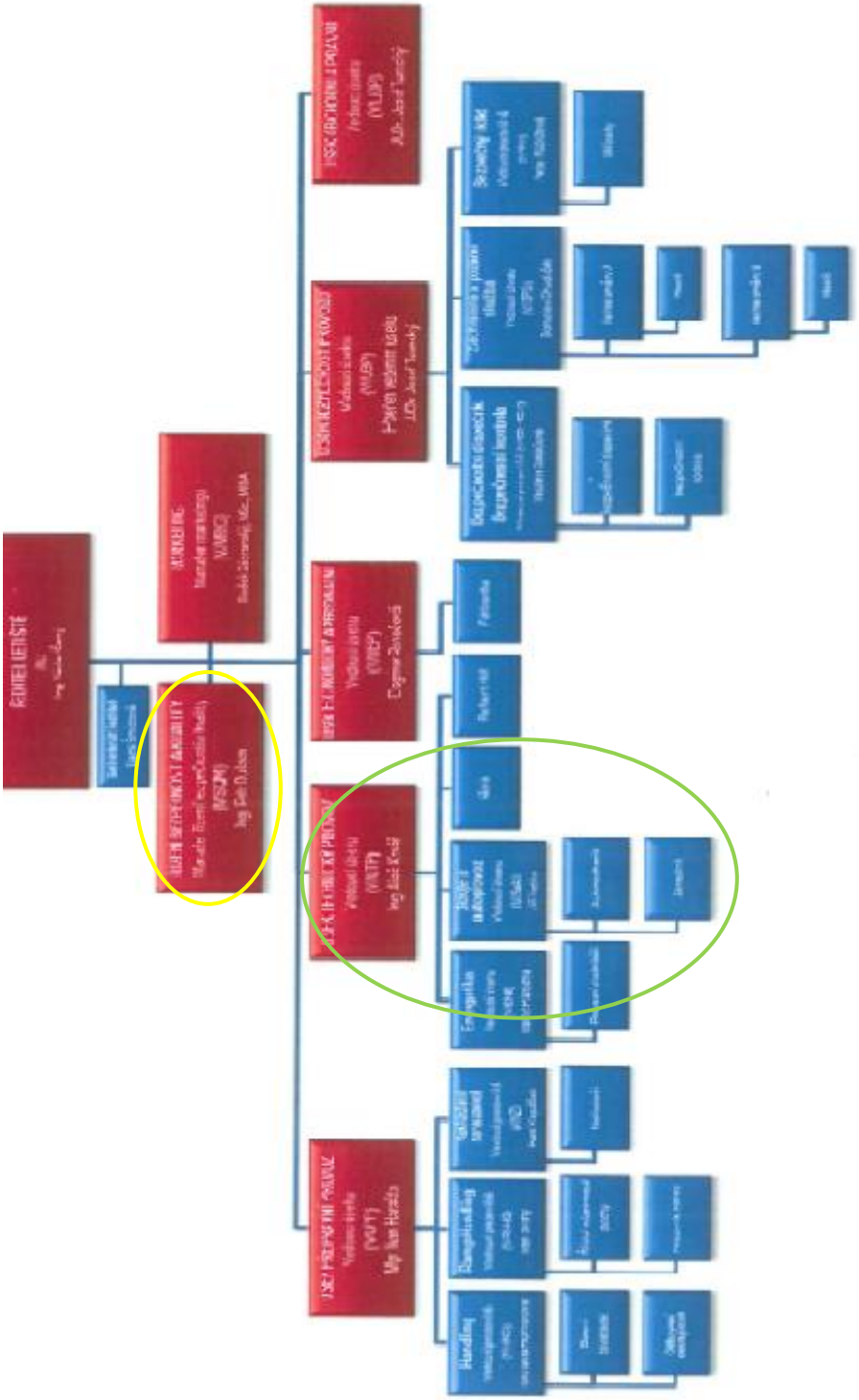
Příloha č. 1: Organizační struktura ÚCL



Zdroj: ÚCL, 2014, online

Příloha č. 2: Organizační struktura sledovaného letiště

(vyznačena poloha UTP zeleně a UOP žlutě)



Zdroj: Letiště X, 2010, s. 20

Příloha č. 3: Check list ÚCL

Ref.	položka	hodnocení			opatření k nápravě (ON)
	Letiště se zpevněnou RWY				
3.1.21	RWY – únosnost	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
3.1.22	RWY - povrch	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.4	prahové značení RWY	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.4.7-9	značení posunutého prahu	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.10	prahová návěstidla	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.10	návěstidla vn.prah.polopříček	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.8	prahová poznávací návěstidla	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.11	koncová návěstidla RWY	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.2	poznávací značení RWY	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.3	osové značení RWY	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.12	osová návěstidla RWY	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.5	značení zaměřovacího bodu	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.6	značení dotykové zóny	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.13	návěstidla dotyk. zóny RWY	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.7	postranní dráhové značení	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.9	postranní dráhová návěstidla	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
3.4	RWY strip	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
3.4.10	výšková návaznost s RWY	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
3.4.6	překážky na RWY stripu	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
3.3	obratiště	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.9	značení obratiště	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.18	osová návěstidla obratiště	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.17.5	postranní návěstidla obratiště	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
3.5	koncová bezpečnostní plocha	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
3.6	předpolí (CWY)	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
3.7	dojezdová dráha (SWY)	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.15	návěstidla dojezdové dráhy	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	

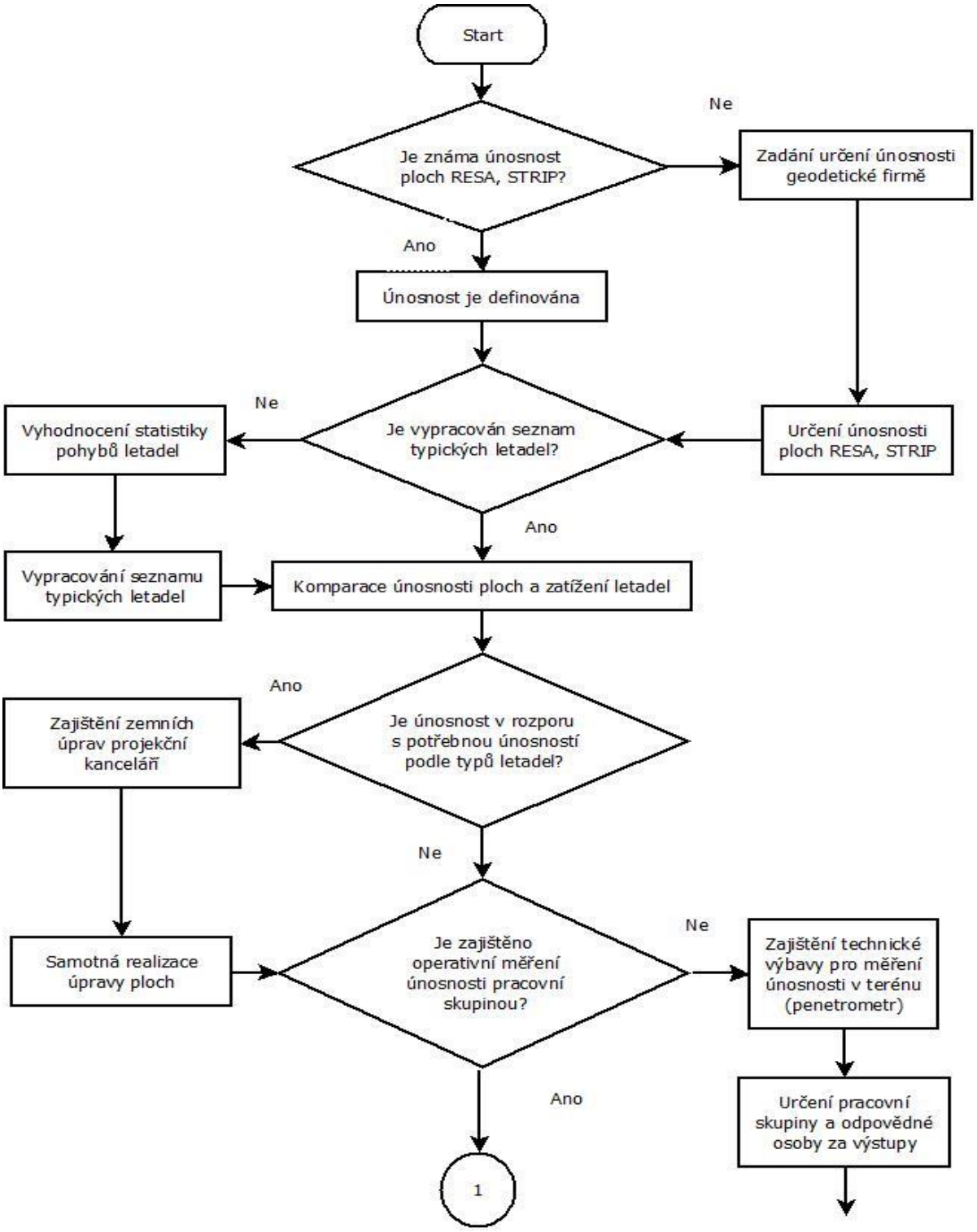
3.8	prac. plocha radiovýškoměru	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
3.9.13-14	TWY – únosnost	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
3.9.14	TWY - povrch	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.8	osové značení TWY	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.16	osová návěstidla TWY	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	značení výjezdu z RWY	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.14	návěstidla rychl.odbočení RETIL	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.10	značení vyčkávacího místa	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.22	dráhová ochranná návěstidla	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.11	značení mezilehl.vyčk.místa	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.20	návěstidla mez..vyčk.místa	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	značení křižovatky TWY/TWY	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.16	příkazové značení	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.4.2	příkazové znaky	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.17	informační značení	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.4.3	informační znaky	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.18	výstražné značení	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.19	postranní značení TWY	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.17	postranní návěstidla TWY	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
3.11	TWY strip	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	výšková návaznost s TWY	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
3.11.3	překážky na TWY stripu	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
3.13	apron - povrch	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.13	značení stání letadla	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.13.3	značení vedení na stání	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.23	plošné osvětlení Apronu	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.14	bezpečnostní značení Apronu	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	překážky v okolí Apronu	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
3.14	odloučené park.stání letadel	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
3.15.5	plocha pro odmrazování	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.21	návěstidla výjezdu z odmraz.	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	

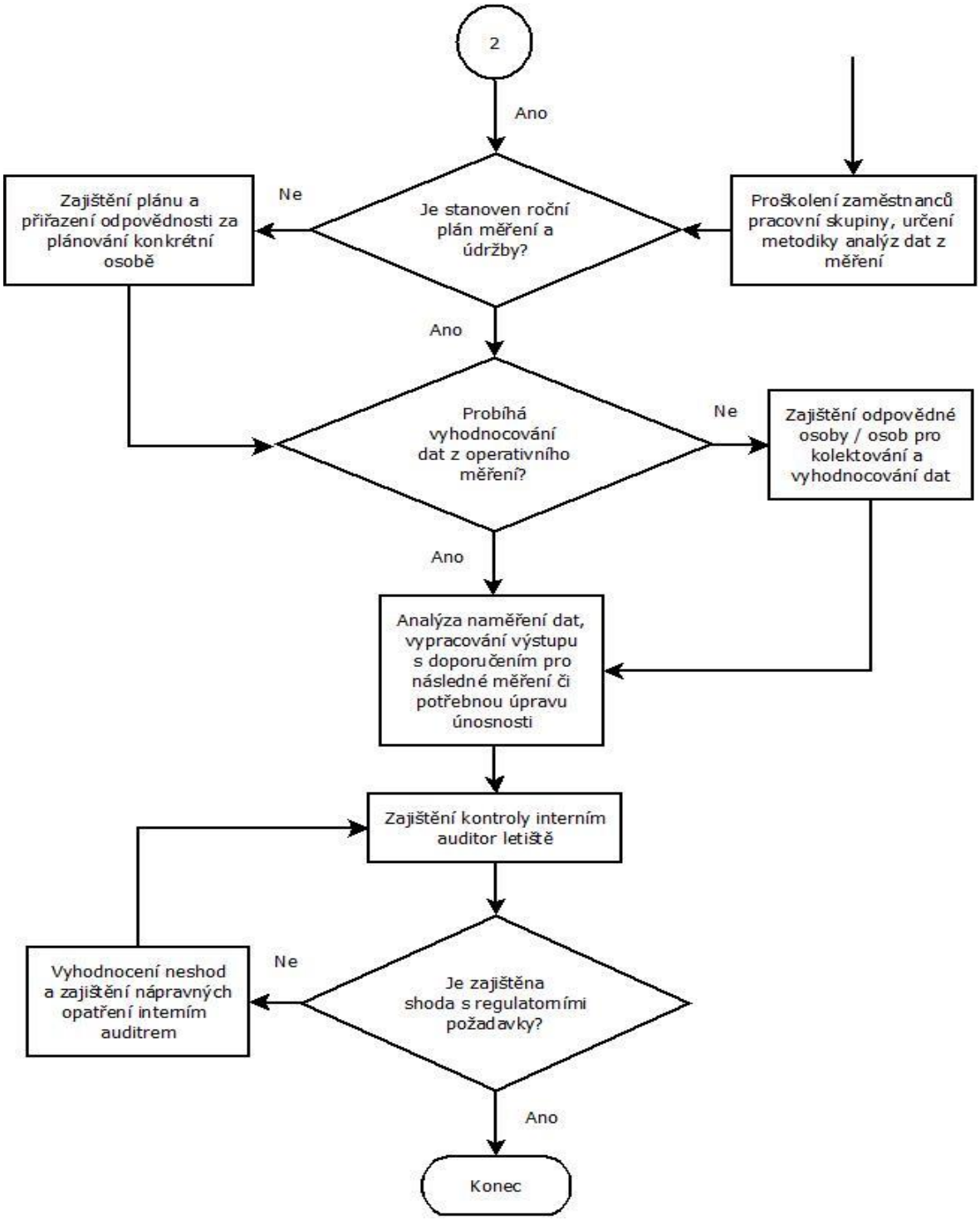
	plochy				
3.15.11	ochrana živ.prostředí	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.2.15	značení v.m. - komunikaci	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.26	návěstidla v.m. - komunikace	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	znak v.m. - komunikace	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.4.2	jedn.přibl.svět. soustava	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	křehkost	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	lámavost	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	funkčnost	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	ovládání svítivosti	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.4.10	svět.soust.přes.přibl. I.CAT	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.1.4	křehkost	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.1.4	lámavost	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	funkčnost	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	ovládání svítivosti	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.4.17	zábleskova řada	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	funkčnost záblesk.řady	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	ovládání svítivosti	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.4.22	svět.soust.přes.přibl. II.CAT	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.1.4	křehkost	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.1.4	lámavost	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	funkčnost	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	ovládání svítivosti	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.4.34	zábleskova řada	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	funkčnost záblesk.řady	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	ovládání svítivosti	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.4.22	svět.soust.přes.přibl. III.CAT	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.1.4	křehkost	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.1.4	lámavost	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	funkčnost	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	ovládání svítivosti	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	

5.3.4.34	zábleskova řada	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	funkčnost záblesk.řady	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	ovládání svítivosti	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.5	sestupové svět.soustavy	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	křehkost	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	lámavost	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	funkčnost	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	ovládání svítivosti	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.3.19	stop příčka	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	ovládání svítivosti	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.1.1.1	ukazatel směru větru (WDI)	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.1.1.2	umístění WDI	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.1.1.4	kružnice WDI	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.1.4	návěstní plocha	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
5.1.4.1	umístění návěstní plochy	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
P2 L14	n.z. – směr přistání	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
P2 L14	n.z. – zákaz přistání	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
P2 L14	n.z. – použití RWY/TWY	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
P2 L14	n.z. – pravý okruh – volitelné	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
P2 L14	n.z. – provoz kluzáků	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
R. ÚCL	hasící přístroje - revize	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	Protokoly – plošné osvětlení APN	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	Protokoly – měření svítivosti návěstidel (RWY) II/III CAT	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	
	Protokoly – kalibrační měření brzdných účinků	☐ ano	☐ ne	☐ jiné	

Zdroj: ÚCL, 2014, s. 1 – 4

Příloha č. 4: Navržený proces údržby a měření únosnosti ploch RESA a STRIP





Zdroj: Vlastní zpracování

Příloha č. 5: Využívané typy letadel od roku 1960 po současnost

Tupolev TU - 124 (v provozu od roku 1960)

Zdroj: Donald, 1999, s. 885

Airbus A330-200 (v provozu od roku 1998)

Zdroj: Airbus, 2010, online.

Příloha č. 6: Moderní verze penetrometru při měření únosnosti inspektorem ÚCL

Zdroj: ÚCL, 2014, digitální archiv

Seznam zkratek

Zkratka	Její význam
ICAO	Mezinárodní organizace pro civilní letectví
IATA	Mezinárodní asociace leteckých dopravců
ES	Evropské společenství
EASA	Evropská agentura pro bezpečnost v letectví
EU	Evropská unie
ÚZPLN	Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
ÚCL	Úřad pro civilní letectví ČR
ČIIA	Český institut interních auditorů
IA	Interní auditor
CIA	Certifikace interního auditora
IIA	Institut interních auditorů
ECIIA	Evropská konfederace institutů pro interní audit
L14	Letecký předpis L14 – Letiště
LZ	Letecký zákon
RWY	Dráha
STRIP	Postranní pás dráhy
RESA	Koncová bezpečnostní plocha
LP	Letištní příručka
UTP	Úsek technického provozu
UOP	Úsek řízení bezpečnosti a kvality
CBR	Kalifornský poměr únosnosti
GPS	Globální polohový systém
kN	kilo Newton