



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Ústav letecké dopravy

**Výkonnost v odolnosti v procesech certifikace a
schvalování změn letišť**

Bakalářská práce

Michaela Fukalová

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

Praha 2020



K621**Ústav letecké dopravy**

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Michaela Fukalová

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – LED – Letecká doprava

Název tématu (česky): **Výkonnost v odolnosti v procesech certifikace a schvalování změn letišť**

Název tématu (anglicky): Resilience Performance in Airport Certification and Changes Approval

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte následujícími pokyny:

- Cíl práce: Analýza a modelování procesů certifikace a schvalování změn letišť dozorového orgánu civilního letectví v kontextu výkonnosti v odolnosti (resilience)
- Analýza dostupných metod modelování procesů a hodnocení výkonnosti v odolnosti
- Výběr vhodných metod pro modelování procesů a hodnocení výkonnosti v odolnosti
- Tvorba vlastního modelu procesů certifikace a schvalování změn letišť
- Analýza využitelnosti vytvořeného modelu pro dozorový orgán a hodnocení výkonnosti v odolnosti (resilience)
- Vyhodnocení celkového řešení



- Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího bakalářské práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: ICAO, Doc. 9859: Safety Management Manual, 4th Ed., Montréal, Quebec, 2018.
Leveson, N., Thomas, J. STPA Handbook, 2018.
Allweyer, T. BPMN 2.0: Introduction to the Standard for Business Process Modeling. 2nd Ed, Books on Demand 2016.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Andrej Lališ, Ph.D.**

Datum zadání bakalářské práce: **9. října 2019**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajících ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **10. srpna 2020**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

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



.....
doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

.....
Michaela Fukalová
jméno a podpis studenta

V Praze dne.....9. října 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu zákona § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 10. srpna 2020



.....

Michaela Fukalová

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala Ing. Andreji Lališovi, Ph.D. za jeho odborné rady, ochotu a konzultace, které mi v rámci mé bakalářské práce poskytl. Stejně tak bych chtěla poděkovat zaměstnancům Úřadu pro civilní letectví za všechny klíčové materiály a konzultace, které významně přispěly k sepsání této práce. Na závěr bych ráda poděkovala své rodině a blízkým za cennou podporu při celém studiu.

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je analýza a modelování procesů certifikace a schvalování změn letišť dozorového orgánu civilního letectví v kontextu výkonnosti v odolnosti. V počátku práce jsou popsány přístupy k bezpečnosti Safety-I a Safety-II společně s vysvětlením problematiky odolnosti a bližším zaměřením na metodu hodnocení odolnosti Resilience Assessment Grid (RAG). Následuje popis grafické notace BPMN a vysvětlení podstaty STAMP s podrobným popisem související analýzy STPA. Dále je přiblížena struktura a činnost dozorového orgánu, na kterou navazuje popis vybraných procesů a jejich následné modelování. V závěru práce je analyzováno využití vytvořených procesních modelů pro dozorový orgán z uživatelského hlediska a z pohledu výkonnosti v odolnosti.

Klíčová slova: výkonnost v odolnosti, Resilience Assessment Grid, STAMP, STPA, BPMN, procesní model, dozorový orgán v letectví

Abstract

The objective of this bachelor thesis is the analysis and modeling of airport certification and changes approval processes of the civil aviation authority in the context of resilience performance. At the beginning of the thesis, Safety-I and Safety-II approaches are described together with an explanation of the issue of resilience and a closer focus on the method of Resilience Assessment Grid (RAG). Next follows description of the graphical notation BPMN and an explanation of the ideas of STAMP with a detailed description of the related STPA analysis. Furthermore, the structure and activities of the civil aviation authority are presented, which is followed by a description of selected processes and their subsequent modeling. At the end of the thesis, the use of created process models for the civil aviation authority from the user's point of view and from the point of view of resilience performance are analyzed.

Keywords: resilience performance, Resilience Assessment Grid, STAMP, STPA, BPMN, process model, civil aviation authority

Obsah

Úvod.....	1
1 Safety-I a Safety-II.....	3
1.1 Safety-I.....	3
1.1.1 Work-as-Imagined a Work-as-Done.....	4
1.2 Safety-II.....	4
2 Resilience engineering.....	6
2.1 Resilience performance.....	6
2.1.1 Potenciál reagovat.....	7
2.1.2 Potenciál sledovat.....	7
2.1.3 Potenciál učit se.....	8
2.1.4 Potenciál předvídat.....	8
2.1.5 Role potenciálů.....	9
2.2 RAG.....	9
2.2.1 Zásady pro používání RAG.....	10
2.2.2 Diagnostické otázky pro potenciál reagovat.....	11
2.2.3 Diagnostické otázky pro potenciál sledovat.....	12
2.2.4 Diagnostické otázky pro potenciál učit se.....	13
2.2.5 Diagnostické otázky pro potenciál předvídat.....	14
2.3 Další způsoby hodnocení výkonnosti v odolnosti.....	15
3 BPMN.....	18
3.1 Tokové objekty.....	18
3.1.1 Událost.....	18
3.1.2 Aktivita.....	19
3.1.3 Brána.....	19
3.2 Spojovací objekty.....	20
3.3 Plavecké dráhy.....	21
3.4 Artefakty.....	22

4	STAMP.....	23
4.1	STPA.....	23
4.1.1	Stanovení účelu analýzy.....	23
4.1.2	Modelování řídicí struktury.....	24
4.1.3	Identifikace nebezpečného řízení.....	25
4.1.4	Identifikace scénáře ztrát.....	26
4.1.5	Využití STPA.....	26
5	Regulace civilního letectví.....	27
5.1	Úřad pro civilní letectví.....	27
5.1.1	ÚCL jako dozorový orgán.....	27
5.1.2	Organizační struktura ÚCL.....	28
5.1.3	Procesní dokumentace ÚCL.....	28
6	Modelování procesní dokumentace ÚCL.....	30
6.1	Výběr vhodné procesní dokumentace.....	30
6.1.1	Směrnice pro provádění EASA certifikace provozovatele letiště.....	30
6.1.2	Směrnice pro zavádění změn na letištích certifikovaných podle EASA.....	30
6.2	Výběr vhodného nástroje pro modelování.....	31
6.2.1	Bonita Studio.....	31
6.3	Vytvoření procesních modelů.....	32
6.3.1	Model procesu certifikace.....	32
6.3.2	Model procesu zavádění změn.....	36
6.4	Analýza vytvořených modelů dle STPA.....	40
6.5	Využití vytvořených modelů pro ÚCL.....	41
7	Využití vytvořených modelů z hlediska výkonnosti v odolnosti.....	44
7.1	Návrh diagnostických otázek pro potenciál reagovat.....	44
7.2	Návrh diagnostických otázek pro potenciál sledovat.....	45
7.3	Návrh diagnostických otázek pro potenciál učit se.....	47
7.4	Návrh diagnostických otázek pro potenciál předvídat.....	48

8	Diskuze.....	50
	Závěr	52
	Zdroje.....	54

Seznam obrázků

Obrázek 1: Radarový graf potenciálů výkonnosti v odolnosti (upraveno z [6]).....	11
Obrázek 2: Přejít stavu systému [7].....	16
Obrázek 3: Přejít časově závislé funkce systému [7]	17
Obrázek 4: Základní typy událostí [8]	19
Obrázek 5: Typy aktivit (upraveno z [8]).....	19
Obrázek 6: Typy bran (upraveno z [9]).....	20
Obrázek 7: Sekvenční tok [8]	20
Obrázek 8: Tok zpráv [8].....	21
Obrázek 9: Asociace [8]	21
Obrázek 10: Bazén (upraveno z [8]).....	21
Obrázek 11: Dráhy – v rámci bazénu (upraveno z [8]).....	21
Obrázek 12: Datové objekty (upraveno z [8]).....	22
Obrázek 13: Skupina [8]	22
Obrázek 14: Anotace (upraveno z [8]).....	22
Obrázek 15: Schéma zpětnovazební řídicí smyčky [10]	24
Obrázek 16: Část procesního modelu směrnice CAA/S-SP-004-0/2017	35
Obrázek 17: Část procesního modelu směrnice CAA/S-SP-005-0/2017	39

Seznam tabulek

Tabulka 1: Obecné diagnostické otázky pro potenciál reagovat (upraveno z [3]).....	12
Tabulka 2: Obecné diagnostické otázky pro potenciál sledovat (upraveno z [3]).....	13
Tabulka 3: Obecné diagnostické otázky pro potenciál učit se (upraveno z [3]).....	14
Tabulka 4: Obecné diagnostické otázky pro potenciál předvídat (upraveno z [3])	15
Tabulka 5: Syntaxe nebezpečného řízení (upraveno z [10]).....	26
Tabulka 6: Systémová nebezpečí	40
Tabulka 7: Kategorizace deviací dle STPA.....	40
Tabulka 8: Deviace a řídicí prvky aktivit z ukázky modelu na obrázku 16	42
Tabulka 9: Deviace a řídicí prvky aktivit z ukázky modelu na obrázku 17	43
Tabulka 10: Návrh diagnostických otázek pro potenciál reagovat.....	45
Tabulka 11: Návrh diagnostických otázek pro potenciál sledovat	46
Tabulka 12: Návrh diagnostických otázek pro potenciál učit se	48
Tabulka 13: Návrh diagnostických otázek pro potenciál předvídat	49

Seznam použitých zkratk

ASM	Airspace Management	Uspořádání vzdušného prostoru
ATFM	Air Traffic Flow Management	Uspořádání toku letového provozu
BPD	Business Process Diagram	Diagram podnikového procesu
BPMN	Business Process Modeling Notation	Notace pro modelování podnikových procesů
BSCU	Brake System Control Unit	Řídicí jednotka brzdového systému
CAST	Causal Analysis based on STAMP	Analýza příčin založená na STAMP
EASA	European Union Aviation Safety Agency	Agentura Evropské unie pro bezpečnost letectví
EU	European Union	Evropská unie
ICAO	International Civil Aviation Organization	Mezinárodní organizace pro civilní letectví
OLP	-	Oddělení leteckých předpisů
RAG	Resilience Assessment Grid	-
SSP	State Safety Programme	Státní program bezpečnosti
STAMP	System-Theoretic Accident Model and Process	Systémově-teoretický model nehody a proces
STPA	System-Theoretic Process Analysis	Systémově-teoretická analýza procesů
UCA	Unsafe Control Action	Nebezpečné řízení
ÚCL	Civil Aviation Authority of the Czech Republic	Úřad pro civilní letectví

Úvod

Letecká doprava je neustále se rozvíjející odvětví, které se mezi lidmi stává stále oblíbenější. Pro většinu populace je to ekonomicky přijatelný, rychlý a bezpečný způsob dopravy téměř po celém světě. Právě bezpečnost je tím, co je považováno za velmi významný aspekt.

Bezpečnost je přijatelný stav, kterého chceme dosáhnout. Vždy je přizpůsobována aktuální situaci ve světě a neustále se vyvíjí nové technologie a postupy, které by mohly její úroveň zvýšit. Dříve však byla bezpečnost hodnocena zejména na základě událostí, které nastaly. Preventivní opatření vycházela ze zjištěných příčin incidentů a nehod. Ačkoliv se to mohlo zdát jako dostatečný přístup k řízení bezpečnosti, časem se ukázalo, že je třeba začít bezpečnost vnímat i jiným způsobem. Bylo to především z toho důvodu, že se výrazně snížil počet incidentů a nehod v letectví, což zároveň vedlo ke zjištění, že se snížilo množství dat, díky kterým mohla být bezpečnost vyhodnocována.

V současné době se rozšiřuje přístup k bezpečnosti Safety-II, který se zaměřuje nejen na již nastalé události, ale zároveň také na analýzu každodenního provozu. Klade důraz na chápání, jak fungují každodenní činnosti či procesy běžným způsobem, aby mohly být následně identifikovány odchylky, které by v určité situaci mohly vést ke vzniku nežádoucí události. To, jakým způsobem je daný systém schopen reagovat na odchylky od běžného stavu, charakterizuje tzv. výkonnost v odolnosti.

Aby bylo možné hodnotit výkonnost v odolnosti jednotlivých procesů, je nejprve třeba chápat samotný proces jako takový, pochopit jeho fungování. Každá organizace má stanovené předpisy, na jejichž základě procesy probíhají. Nicméně často může docházet k rozporu mezi předpisy a následnou implementací v praxi. Přínosné je proto vytvoření modelu daného procesu. Dojde tak ke značnému zjednodušení a lepšímu chápání, jak procesy probíhají, jak se chovají. Dále může model přispět k nalezení chyb ve struktuře procesu, které by jinak nebyly tak patrné. A v neposlední řadě díky strukturálnímu modelu mohou být zaznamenány odchylky, ke kterým by během jednotlivých činností mohlo dojít.

Cílem této bakalářské práce je vybrat a analyzovat vhodnou metodu pro modelování procesů, dále příslušné procesy modelovat s využitím notace BPMN a na základě těchto procesních modelů analyzovat, jakým způsobem by mohly být využity pro vybraný dozorový orgán z uživatelského hlediska a z pohledu výkonnosti v odolnosti.

Dozorovým orgánem je v této práci míněn Úřad pro civilní letectví, který poskytl potřebné dokumenty týkající se procesu certifikace letišť a zavádění změn na letištích. Díky těmto dokumentům a konzultacím, které byly umožněny pro upřesnění veškerých nejasností, mohou být vytvořeny procesní modely, které pomohou k nahlédnutí do fungování tohoto dozorového orgánu a zároveň mohou být využity pro další analýzu.

1 Safety-I a Safety-II

Safety-I a Safety-II jsou přístupy k bezpečnosti, které se vzájemně určitým způsobem odlišují. Každý má svou teorii postavenou zejména na tom, jak přistupovat k činnostem, které jsou důležité z pohledu bezpečnosti. Systémy se během let díky technologickému vývoji staly komplexnější a vzájemně více závislé, čemuž se musel přizpůsobit i přístup k bezpečnosti.

1.1 Safety-I

Podle Safety-I je bezpečnost vnímána jako stav, kdy je počet nepříznivých událostí (nehod a incidentů) co nejnižší. Jedná se o přístup k bezpečnosti, který se rozšířil v 60. letech minulého století, a to především v oblastech, které jsou z pohledu bezpečnosti kritické jako letecká doprava, zdravotnictví, jaderná energetika apod. Při nastalé nežádoucí události se začaly zjišťovat příčiny a následně docházelo k jejich omezení nebo odstranění. Jako příčiny vzniku nežádoucích událostí byly nejčastěji uváděny technologické chyby, lidský faktor či organizační faktory (např. kultura bezpečnosti). Úroveň bezpečnosti se hodnotila zejména podle výskytu nehod a incidentů. Pokud došlo k velkému množství nehod a incidentů, úroveň bezpečnosti byla označována jako nízká, a naopak pokud nastalo málo nepříznivých událostí, pak byla podle této teorie úroveň bezpečnosti vysoká. Zvýšení úrovně bezpečnosti tudíž znamená snížení počtu nepříznivých výsledků, respektive toho, co měříme. [1] [2]

Safety-I předpokládá, že k nežádoucím událostem dochází vlivem selhání či poruch určitých částí systému jako jsou technologie, postupy, lidé. Předpokládalo se, že se systémy dají rozložit na jednotlivé komponenty a že systémy a komponenty fungují buď správně, nebo nesprávně – bimodálně. Pro řízení bezpečnosti (safety management) je v Safety-I základem to, že se něco pokazilo, nebo bylo identifikováno jako riziko. Ať už se jedná o nežádoucí událost, nebo identifikované riziko, je vždy používán princip „najít a opravit“ (find and fix). Tudíž v případě, kdy dojde k nepříznivým výsledkům, je cílem zejména najít příčiny a faktory, které tyto výsledky způsobily a následně se je snažit co nejvíce eliminovat. [2]

Safety-I se dá považovat za reaktivní a ochrannou bezpečnost, zaměřuje se na to, zda došlo nebo by mohlo dojít k nežádoucí události a prostřednictvím různých omezení a nápravných opatření se snaží na tyto situace reagovat. Nicméně v dnešní době jsou systémy mnohem komplexnější a vzájemně více provázané, což znamená, že i přístup k bezpečnosti musí být k tomu uzpůsoben. Nelze vždy jednoznačně předvídat stav, do

kterého se systém dostane. Pro výkon systémů musí být tudíž brána v potaz i flexibilita a variabilita.

1.1.1 Work-as-Imagined a Work-as-Done

Podle Safety-I je považováno za ideální stav, když Work-as-Done odpovídá Work-as-Imagined. To znamená, že vše je děláno tak, jak bylo předepsáno. Je však nutné si uvědomit, že Work-as-Imagined představuje určité předpoklady a očekávání, jak by měly činnosti vypadat, jedná se o idealizovaný pohled. Bere v potaz průběh jednotlivých úkonů za normálních podmínek, ale neuvažuje, že ve skutečnosti se podmínky pro výkon každé činnosti neustále mění, dochází k odchýlkám. Oproti tomu Work-as-Done popisuje, jak reálně činnosti probíhají v závislosti na podmínkách v daném čase. [2]

V dnešní době, kdy je stav prostředí, ve kterém činnosti probíhají, stále méně předvídatelný, se Work-as-Done může výrazně lišit od Work-as-Imagined. Je žádoucí se spíše zaměřit na Work-as-Done, protože je odrazem reality, odrazem toho, jak systémy fungují flexibilně a dokážou se přizpůsobit různým situacím. Důležité je pochopit, jak každodenní činnosti probíhají, jakým způsobem dochází k proměnlivosti každodenního výkonu. Tím se zabývá novější přístup k bezpečnosti Safety-II.

1.2 Safety-II

Safety-II má poněkud odlišný pohled na bezpečnost, neboť se na rozdíl od Safety-I, která hodnotila bezpečnost skrze výskyt nepříznivých událostí, snaží bezpečnost hodnotit z hlediska pozitivních výsledků. Je považována za produktivní bezpečnost a zaměřuje se na to, jak systémy a činnosti mohou fungovat správným způsobem. Nestačí se pouze zajímat o nežádoucí události, které nastanou a spoléhat pouze na lineární šíření příčin a kauzalitu, jako tomu bylo u Safety-I. Podstatné je pochopit, jak dochází k tomu, že věci fungují tak, jak mají, aby bylo následně možné určit, proč se v určitých situacích vyskytnou nepříznivé výsledky. Při porozumění každodenním činnostem je možné zjistit, jakým způsobem dochází k variabilitě výkonu. Schopnost upravovat výkon podle současných podmínek je pro téměř všechny činnosti nezbytná. Safety-II neodůvodňuje nepříznivé události jako důsledek chyby nebo poruchy, ale jako nevhodnou kombinaci variability každodenního výkonu. [1] [2]

Může být poněkud obtížné vnímat, jak jdou činnosti správně, protože k nim dochází téměř po celou dobu a lidé jsou zvyklí je ignorovat. Nicméně bezpečnost by měla být popsána jako něco, co se stane než jako něco, co neproběhlo. Díky tomu může být pozorována, měřena a řízena. Nemusí se spoléhat pouze na negativní události, ke kterým

dochází jen zřídka. Důležité je ovšem podotknout, že Safety-II nemá nahradit Safety-I. Cílem je využít kombinaci obou přístupů k bezpečnosti, kde Safety-II bere investici do bezpečnosti jako investici do produktivity. Chce, aby řízení bezpečnosti mělo za cíl zejména usnadňovat každodenní práci a udržet si adaptabilitu výkonu, aby bylo možné účinně reagovat na různé situace. [1] [2]

Safety-II zároveň považuje člověka za nezbytný článek každého socio-technického systému, neboť lidé mají právě tu schopnost flexibilně reagovat a upravovat tak výkonnost podle potřeby, čímž podporují odolnost systémů (resilience).

2 Resilience engineering

Podle resilience engineering (inženýrství odolnosti) je důležité nejen předcházet nežádoucím událostem (nehodám a incidentům), ale také zajistit odolnost, respektive dokázat fungovat požadovaným způsobem za jakýchkoliv podmínek.

Odolnost je termín, který byl již v minulosti zmíněn v mnoha souvislostech, ať už se jednalo o odolnost materiálů v souvislosti se zatížením, nebo v rámci ekologie, kdy byla odolnost hodnocena jako schopnost vypořádat se změnami a dokázat se vrátit do původního stavu v případě dočasného vychýlení. V sedmdesátých letech minulého století byl spojován zejména s psychologií jako odolnost vůči stresu. Od začátku 21. století se však tento termín začal stále více používat v podnikatelském prostředí a celkově se začalo uvažovat nad tím, že každá organizace by měla vykazovat odolné chování, protože jen tak může zachovat svou existenci a zároveň prosperovat. [3] [4]

Odolnost je vyjádřením toho, jak lidé sami nebo společně zvládají každodenní situace - velké i malé - přizpůsobením svého výkonu podmínkám. Výkonnost organizace je odolná, pokud může fungovat tak, jak je požadováno za očekávaných i neočekávaných podmínek (změny/poruchy/příležitosti). [3]

Podstatou tedy není pouze dokázat reagovat na hrozby, ale rovněž umět se chopit příležitostí, které se v dané situaci naskytou, neboť jen tak se může změnit ochranný přístup k bezpečnosti na produktivní. Resilience engineering (inženýrství odolnosti) má tudíž za cíl charakterizovat výkonnost v odolnosti (resilience performance) a stanovit, jak ji můžeme rozpoznat, na základě toho ohodnotit a snažit se ji neustále zlepšovat.

2.1 Resilience performance

Důležité je si uvědomit, že každá organizace je tvořena skupinou lidí, kteří společně usilují o dosažení určitých cílů. V rámci řízení takové organizace je podstatné pochopit to, proč lidé dělají to, co dělají a jakým způsobem dosahují odolného (pružného) výkonu. Prozatím nebyl nalezen způsob, jak měřit odolnost přímo, nicméně profesor Hollnagel navrhl, jak ji měřit nepřímo. Definoval čtyři potenciály pro dosáhnutí výkonnosti v odolnosti (resilience performance):

- Potenciál reagovat (the potential to respond)
- Potenciál sledovat (the potential to monitor)
- Potenciál učit se (the potential to learn)
- Potenciál předvídat (the potential to anticipate)

Na základě definice odolnosti, podle které je potřeba schopnost přizpůsobit svůj výkon daným podmínkám a schopnost dokázat reagovat na změny, poruchy a příležitosti, je také důležité, aby organizace měla schopnost reagovat včas a pružným způsobem. Avšak nestačí si tyto schopnosti udržet pouze až během toho, co se něco stane. Měly by být organizací uplatňovány během každodenního provozu. A pro pružné fungování jsou právě nezbytné již výše uvedené potenciály.

2.1.1 Potenciál reagovat

Potenciál reagovat spočívá ve schopnosti vědět, jakým způsobem čelit pravidelným i nepravidelným změnám a dokázat na ně adekvátně odpovídat, a to konkrétně přizpůsobením svých činností, nebo vytvářením nových způsobů, jak tyto činnosti vykonávat. Opět se může jednat jak o změny v pozitivním smyslu – příležitosti, tak o změny negativní hodnoty – hrozby. [3]

Také však záleží na tom, kdy a jakým způsobem reagovat. Rozhodně není žádoucí reagovat příliš brzo, ani příliš pozdě. Před samotným zahájením reakce by měly být splněny určité podmínky, nicméně platí, že organizace by měla být vždy ve stavu, kdy bude připravena včas reagovat. Při spuštění reakce je navíc nutné mít dostatek potřebných zdrojů, které záleží na povaze organizace. Může se jednat o dostatek lidských zdrojů, ale i zdroje materiální apod. Dále mohou být pro řízení těchto reakcí potřebné různé provozní postupy, které stanoví, co v dané situaci dělat. Avšak často je rovněž důležité zachovat si do určité míry normální fungování i během výjimečných situací. A stejně jako je kritickým bodem včasné zahájení reakce, tak je stejně důležité vhodně načasovat ukončení reakce. V případě, kdy reakce trvá příliš krátce, nemusí být dosaženo požadovaného výsledku a v opačném případě, kdy je reakce příliš dlouhá, mohou být zbytečně čerpány zdroje. [3]

2.1.2 Potenciál sledovat

Potenciál sledovat je další velmi důležitou schopností organizace, kterou je třeba si udržet po celou dobu jejího fungování. Musí dokázat flexibilně sledovat vše, co se děje v jejím okolí – v operačním prostředí, ale stejně tak co se děje uvnitř samotné organizace – v interním prostředí. V obou případech může být v případě absence znemožněno včas adekvátně reagovat. Díky sledování se může organizace alespoň částečně vyvarovat nežádoucím překvapivým událostem. [3]

Sledování by zároveň mělo mít různou frekvenci, a to v závislosti na tom, jak moc je daná oblast organizace náchylná na dané změny v určité době. I přesto by však sledování mělo probíhat nepřetržitě v rámci celé organizace i v prostředí mimo ni. [3]

2.1.3 Potenciál učit se

Potenciál učit se je způsob, jakým organizace získává nové znalosti, dovednosti nebo se snaží je rozvíjet či upravovat. Bez učení by byla organizace omezena pouze na dosavadní schopnosti a znalosti a nebyla by schopna se přizpůsobit neustále se měnícímu prostředí. S tím by souviselo i to, že by nedokázala reagovat na nové hrozby a příležitosti. [3]

Učení by mělo provázet organizaci od samého počátku. Je to neustálý aktivní proces, který je staven na dříve dosažených znalostech a je nezbytný pro odolný výkon organizace. Mělo by se odehrávat při každodenní práci a být tak bráno jako její nedílná součást. Podstatné je se učit ze získaných zkušeností, ne pouze z těch negativních, kterých je značně méně, ale také především z naprosto běžných činností. [3]

Organizace by měla mít učení jako svou prioritu. Nestačí se učit pouze v situacích, kdy se něco pokazí. Navíc vyžaduje čas, a to nejen pro samotné učení jako takové, ale zejména pro uplatnění zjištěných poznatků v praxi a následně zhodnocení, jaké mělo učení přínos. [3]

2.1.4 Potenciál předvídat

Potenciál předvídat spočívá v tom, že organizace ví, jaký vývoj může do budoucna očekávat, konkrétně jaké hrozby, příležitosti a celkové změny provozních podmínek. Umět předvídat znamená také dokázat si představit, jakým způsobem mohou být činnosti na základě měnících se podmínek ovlivněny a jak celkově může být ovlivněna existence i výkon organizace. S tím úzce souvisí dva způsoby, jakými se organizace také snaží nahlížet do budoucnosti – plánování a řízení rizik. [3]

Plánování má za cíl rozvrhnout činnosti ještě před jejich uskutečněním. Nicméně se zaměřuje na plánování konkrétních úkonů podle současné situace, kdežto předvídání se týká spíše hypotetických scénářů, které mohou nastat. Další je řízení rizik, což znamená, že jsou včas identifikovány podmínky, které by mohly pro organizaci znamenat určité riziko. V současné době však organizace nejsou tak poddajné a je těžké kontrolovat poměrně podrobné principy jejich fungování navíc v neustále se měnícím prostředí. Proto jsou v tomto smyslu tradiční metody řízení rizik často nedostatečné. [3]

2.1.5 Role potenciálů

Všechny čtyři výše uvedené potenciály jsou pro fungování organizace nezbytné. Pokud organizace nebude schopna účinně a včas reagovat, bude v případě hrozeb v sázce její existence a pokud nebude reagovat na příležitosti, bude stále ve stejném stavu bez možnosti prosperovat. Jestliže nedokáže sledovat, co se děje v jejím interním i externím prostředí, bude pro ni každá situace, která nastane, neočekávaná, což zejména z dlouhodobého hlediska není pro organizaci žádoucí. Potenciál učit se je pro organizaci významný v tom smyslu, že bez něj není schopna posunout se kupředu a zůstane tak stále ve stavu, ve kterém byla na svém začátku. Provozní prostředí prochází určitým vývojem, a proto je důležité učit se a přizpůsobovat se tak aktuálnímu stavu. A nakonec, potenciál předvídat umožňuje brát v potaz potenciální změny či možnosti, které by v budoucnu mohly nastat a připravit tak organizaci, aby byla schopna těmto situacím čelit. Avšak hlavní je si uvědomit, že nestačí brát tyto potenciály samostatně, ale pochopit, že jsou vzájemně propojené a jeden bez druhého nemůže být uplatněn dostatečně. [3]

2.2 RAG

Organizace musí být schopna fungovat způsobem, který bude odolný vůči okolním vlivům. Odolnost není zatím možné měřit přímo, nicméně je možné ji měřit nepřímo skrze již zmíněné potenciály. Resilience engineering je především o tom, jakým způsobem řídit společně všechny čtyři potenciály. K tomu je třeba vědět:

- Jaký je současný stav organizace.
- Co je jejím cílem.
- Jakým způsobem posunout organizaci tím správným směrem, aby dosáhla požadovaného cíle.

Podstatou resilience assessment grid (RAG) je hodnotit a měřit potenciály výkonnosti v odolnosti. Zaměřit se na to, jaké funkce jsou pro organizaci stěžejní, aby mohla reagovat, sledovat, učit se a předvídat. RAG se skrze rozbor jednotlivých funkcí snaží o vytvoření diagnostických a formativních otázek, které slouží pro objasnění čtyř potenciálů. Otázky jsou diagnostické, protože charakterizují potenciály z provozního hlediska a je na ně možné odpovědět přímo, nebo mohou být ohodnoceny stupněm souhlasu či nesouhlasu. A formativní jsou, pokud mohou spolu s odpověďmi posloužit pro vývoj konkrétních operací nebo funkcí v zamýšleném směru. Otázky musí být vytvořené na míru dané organizaci, což vyžaduje určité zkušenosti s fungováním organizace. Počet otázek není nijak omezen, nicméně by měly být konkrétní a specifické

pro typ činnosti, kterou organizace vykonává. Důležité také je, aby byly lehce srozumitelné pro konkrétní skupinu respondentů. S tím souvisí i to, že otázky by se měly týkat procesů a činností, se kterými se respondenti přímo setkávají. [3]

Účelem není využít RAG pouze jednorázově, ale s určitým odstupem ho v rámci organizace uplatňovat opakovaně, aby bylo možné sledovat vývoj všech čtyř potenciálů. Proto by bylo vhodné diagnostické otázky mezi jednotlivé respondenty distribuovat spíše elektronicky například prostřednictvím emailu, čímž se sníží potřeba osobních setkání či rozhovorů s respondenty.

Avšak musí být rovněž brána v potaz možnost určitého zkreslení výsledků, neboť každý respondent nemusí odpovědět pravdivě. Je tedy podstatné vybrat vhodný počet respondentů, díky kterému by i v případě několika nepravdivých odpovědí nebyly výsledky hodnocení významně ovlivněny.

Na zodpovězení diagnostických otázek nestačí pouze binární forma odpovědí „ano“ nebo „ne“, lepší volbou je využití odstupňovaných odpovědí, jako je např. pětistupňová Likertova škála [5]. Díky této formě odpovědí mohou být výsledky zaznamenány přímo v tabulce, ale zároveň mohou být pro prezentaci výsledků využity různé typy grafických zobrazení. Na základě přehledného zobrazení může organizace celkem snadno porovnávat výsledky z hodnocení v různých obdobích. Díky tomu mohou být pozorovány změny, ke kterým došlo a může být rozhodnuto, kde by ke změnám mělo dojít. [3]

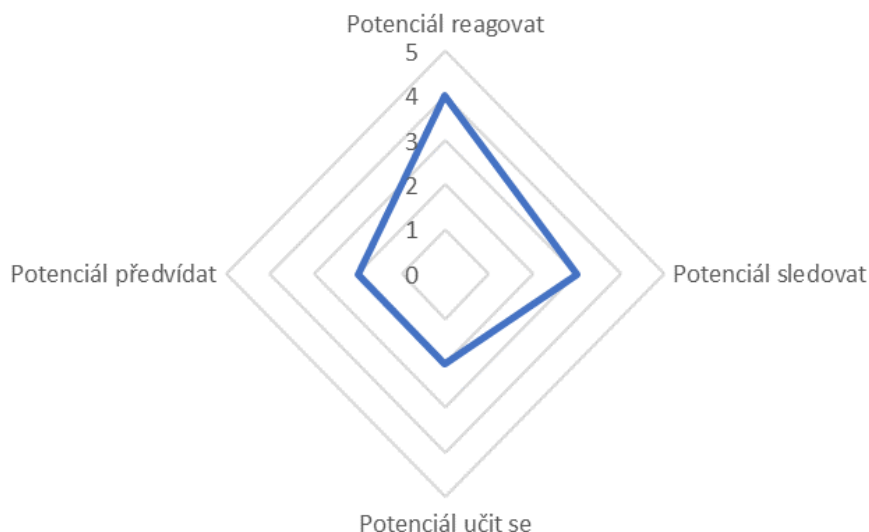
Vhodným grafickým vyjádřením může být radarový graf, jehož příklad je uveden na obrázku 1. Tento typ grafu tvoří paprsky, kde každý reprezentuje jeden z potenciálů (u diagnostických otázek reprezentuje každý paprsek vždy jednu z nich). Délka každého paprsku od středu grafu je vždy úměrná hodnocení podle Likertovy škály. Výsledkem je mnohoúhelník, který zobrazuje míru zastoupení jednotlivých potenciálů.

2.2.1 Zásady pro používání RAG

Při používání metody RAG by měly být splněny následující kroky. [4] [6]

- Definování a popsání struktury konkrétní organizace společně se stanovením jejích cílů.
- Vytvoření diagnostických otázek specifických pro danou organizaci.
- Stanovení vzájemných závislostí mezi potenciály a zároveň určení, jakým způsobem tyto potenciály závisí na detailnějších funkcích, které řeší diagnostické otázky.

- Použití RAG na skupinu respondentů, respektive distribuce diagnostických otázek mezi respondenty.
- Shromáždění výsledků a jejich prezentace zainteresovaným stranám.
- Návrh nápravných opatření a změn.
- Opětovné používání RAG a porovnávání dosažených výsledků.



Obrázek 1: Radarový graf potenciálů výkonnosti v odolnosti (upraveno z [6])

2.2.2 Diagnostické otázky pro potenciál reagovat

Každá organizace by měla být schopna včas a adekvátně reagovat na to, co se stane. Nicméně žádná organizace nemá neomezené množství zdrojů, a proto může reagovat jenom na určitý počet událostí. V následující tabulce 1 jsou uvedeny příklady obecných diagnostických otázek pro potenciál reagovat.

Jedna z diagnostických otázek související s potenciálem reagovat by se měla týkat toho, na jaké podmínky či události je organizace schopna reagovat. Takové události se pochopitelně během času mění na základě změn v provozním prostředí a získaných zkušeností. [3]

Další otázka se týká vhodnosti a přiměřenosti reakce. Pokud má organizace dostatek zkušeností, dokáže je v rámci svých reakcí patřičně využít. Dále také záleží na tom, zda se jedná o pravidelné, nebo nepravidelné události. V případě pravidelných událostí mohou být reakce postupně upřesňovány a zdokonalovány. U nepravidelných událostí nemůže být reakce vyhodnocena do doby, než událost proběhne. [3]

Rovněž je důležité vědět, jak účinně bude organizace schopna reagovat, tudíž zda bude vždy dostatečně připravena a stejně tak, zda budou připraveni lidé a potřebné vybavení. To vše však souvisí s povahou události a podmínkami. Ne vždy se totiž po ekonomické stránce vyplatí mít v pohotovosti všechny zdroje potřebné pro včasnou reakci, v některých situacích se dá tolerovat určité zpoždění. [3]

Nastavení prahové hodnoty, která určuje, kdy bude reakce spuštěna, je dalším podstatným faktorem. Pokud organizace reaguje příliš brzo nebo příliš často, může tak plýtvat zdroji. A naopak, pokud je prahová hodnota pro spuštění reakce příliš vysoká, bude organizace reagovat příliš pozdě nebo dokonce nebude reagovat vůbec. [3]

Reakce by měla být udržována dostatečně dlouho. Měla by mít požadovanou intenzitu i dobu trvání, aby byly dosaženy požadované výsledky. S tím souvisí poslední diagnostická otázka, která by se měla týkat kompetencí a zdrojů. Pro schopnost organizace reagovat jsou nezbytné hmotné zdroje a zároveň kompetentní lidé, avšak obojí musí být během provozu neustále udržováno a rovněž ověřováno. [3]

Tabulka 1: Obecné diagnostické otázky pro potenciál reagovat (upraveno z [3])

Seznam událostí	Existuje připravený seznam potenciálních událostí nebo podmínek, na které by organizace měla být připravena reagovat?
Sada reakcí	Byly reakce připraveny na každou událost v seznamu?
Relevance sady reakcí	Kontroluje organizace, zda jsou reakce přiměřené? Jak a jak často to probíhá?
Začátek a konec reakce	Jsou spouštěcí kritéria nebo práh dobře definovány?
	Existují jasná kritéria pro ukončení reakce?
Aktivace a doba trvání	Lze reagovat dostatečně rychle?
	Může být reakce udržována tak dlouho, jak je potřeba?
Kompetence a zdroje	Existují dostatečné kompetence lidí a zdroje pro zajištění připravenosti na reakce?
Ověření	Je připravenost reagovat neustále udržována a pravidelně ověřována?

2.2.3 Diagnostické otázky pro potenciál sledovat

Schopnost dokázat sledovat dění vně i uvnitř organizace je základem pro to, aby následně bylo možné včas reagovat. Udržuje tak organizaci ve stavu připravenosti

a zároveň umožňuje mít povědomí o fungování organizace. Tabulka 2 názorně zobrazuje příklad některých obecných diagnostických otázek pro potenciál sledovat.

Diagnostické otázky související s potenciálem sledovat jsou zaměřeny zejména na to, co je potřeba sledovat a také proč. To souvisí především s tím, jaké indikátory (ukazatele) organizace používá. Zda využívá správné indikátory a jestli jsou pravidelně hodnoceny a revidovány. V případě, že je organizace přesvědčena, že využívá správné indikátory, měly by se otázky týkat toho, jak jsou používány a jak často jsou kontrolovány a měřeny. [3]

Dále je u potenciálu sledovat stěžejní frekvence měření a následně rychlost jejich analýzy a interpretace. Konkrétně interpretace měření by měla být dostatečně rychlá, aby mohly být v případě potřeby včas provedeny příslušné zásahy. [3]

Tabulka 2: Obecné diagnostické otázky pro potenciál sledovat (upraveno z [3])

Seznam indikátorů	Má organizace seznam pravidelně používaných indikátorů výkonnosti?
Relevantnost	Je seznam indikátorů pravidelně ověřován a revidován?
Platnost	Byla stanovena platnost indikátorů?
Citlivost	Jsou indikátory dostatečně citlivé? Dokážou včas odhalit změny a vývoj?
Frekvence	Jsou indikátory měřeny s dostatečnou frekvencí?
Interpretace	Jsou indikátory/měření přímo smysluplné nebo vyžadují nějaký druh analýzy?

2.2.4 Diagnostické otázky pro potenciál učit se

Každá organizace by měla být schopna přizpůsobit se situaci, kdy se mění provozní prostředí, požadavky apod. To je možné pouze tehdy, pokud má potenciál učit se. Učení organizaci umožňuje změnit způsob, jakým se vypořádává s každodenními událostmi.

Obecně platným základem pro učení bylo poučit se z nežádoucích událostí. Nicméně tento přístup je značně omezující a organizace by měla být schopna se poučit nejen z toho, co se děje špatně, ale také z toho, co probíhá dobře, neboť i to má svou příčinu. [3]

Zároveň je důležité, jakým způsobem organizace k učení přistupuje. Zda bere učení jako činnost pravidelnou, či nepravidelnou. V zásadě platí, že nepravidelné učení je pro organizaci poměrně neefektivní. Vychází pouze z reakcí na neobvyklé události, což činí

tento typ učení za reaktivní, ale ne proaktivní. Organizace tak zastává postoj, že pokud nedochází k žádným událostem, není se co učit. Oproti tomu pravidelné učení je organizací osvojená neustále probíhající aktivita bez ohledu na to, zda k nějaké události došlo, nebo ne. Organizace může učení brát jako přirozenou součást každodenní práce, nebo jako samostatnou činnost, která je od každodenní práce oddělena a může být vedena specializovanými odborníky, čímž ale dochází ke zpoždění mezi tím, kdy k učení dojde a tím, kdy jsou získané poznatky převedeny do praxe. [3]

S učením také souvisí otázka zdrojů. Jejich přidělení na učení je mnohdy bráno spíše za náklady než za investici, která se organizaci v budoucnu vrátí. A nakonec je podstatná otázka týkající se realizace učení. Tudíž jakým způsobem organizace implementuje v rámci svého prostředí nabyté poznatky. Jestli vytvoří nové postupy a pravidla, pozmění organizační strukturu nebo pracovní prostředí a dále, zda jsou tyto změny pouze dočasné, nebo trvalé a jak organizace usiluje o to, aby získané zkušenosti byly neustále udržovány. [3]

V následující tabulce 3 jsou zobrazeny obecné diagnostické otázky týkající se potenciálu učit se.

Tabulka 3: Obecné diagnostické otázky pro potenciál učit se (upraveno z [3])

Výběrová kritéria	Má organizace jasný plán, z jakých událostí se má poučit?
Základ pro učení	Snaží se organizace poučit se z věcí, které jdou dobře, nebo se poučit pouze z pochybení?
Přístup k učení	Je učení považováno za činnost nepravidelnou či pravidelnou?
Odpovědnost	Je jasné, kdo je za učení zodpovědný? (Je to společná odpovědnost nebo je přiřazena odborníkům?)
Zpoždění	Funguje učení efektivně nebo dochází k výrazným zpožděním v procesu učení?
Zdroje	Poskytuje organizace dostatečnou podporu pro efektivní učení?
Implementace	Jak jsou implementovány získané zkušenosti a poznatky?

2.2.5 Diagnostické otázky pro potenciál předvídat

Potenciál předvídat je schopnost organizace přemýšlet či spekulovat nad tím, k čemu by mohlo v budoucnu dojít. Důležité je, aby i tento potenciál považovala organizace za významný a dokázala vynaložit čas a prostředky k tomu, aby se snažila přemýšlet i nad budoucností. Nejedná se však pouze o to, co se může stát, ale rovněž o to, čeho by

organizace z dlouhodobého hlediska chtěla dosáhnout, co je jejím cílem. Ačkoliv se jedná o důležitou schopnost, organizace mají často tento potenciál nejméně rozvinutý, neboť s ním je úzce spjata ochota riskovat. Tabulka 4 uvádí některé obecné diagnostické otázky spojené s potenciálem předvídat.

Jedna z diagnostických otázek se týká časového horizontu, respektive toho, jak daleko do budoucna je organizace schopna se dívat, což souvisí s povahou její činnosti, protože některé organizace plánují projekty, které jsou velkými investicemi a je u nich tedy žádoucí, aby svůj účel splňovaly dlouhou dobu. [3]

Další otázka se zaměřuje na to, jakým způsobem organizace přemýšlí o budoucnosti. Zda uvažuje nad možnými příležitostmi i hrozbami, jak často a jestli má jasně formulovanou strategii. Stejně tak záleží na přístupu organizace k předvídání. Pokud považuje přemýšlení o budoucnosti za pravidelnou činnost, tak jakým způsobem tuto pravidelnost zajišťuje v rámci své firemní vize a zda jsou očekávání ohledně budoucnosti známá v celé organizaci. Opět by se nemělo jednat o nepravidelnou záležitost, která bude pouhou reakcí na určitou událost. [3]

Tabulka 4: Obecné diagnostické otázky pro potenciál předvídat (upraveno z [3])

Firemní kultura	Podporuje firemní kultura přemýšlení o budoucnosti?
Časový horizont	Je časový horizont, v jehož rozsahu je organizace schopna předvídat, vhodný pro druh činnosti, kterou provádí?
Frekvence	Jak často se posuzují budoucí hrozby a příležitosti?
Strategie	Má organizace jasnou strategickou vizi?
Přístup k předvídání	Je přemýšlení o budoucnosti bráno jako pravidelná či nepravidelná činnost?
Komunikace	Jsou očekávání ohledně budoucnosti známá v celé organizaci?

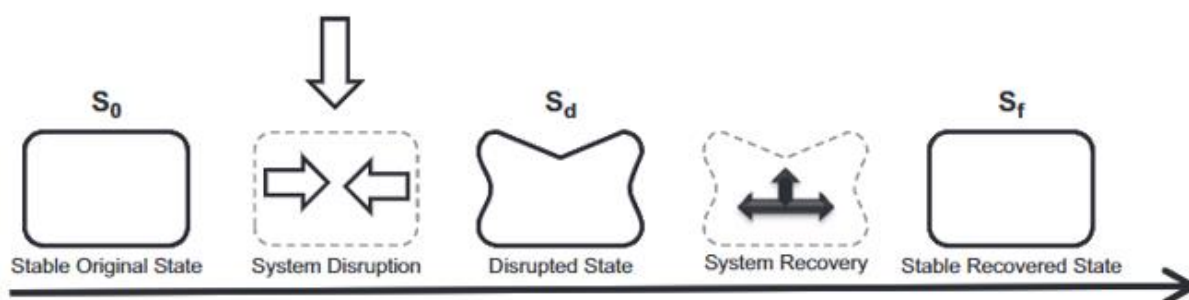
2.3 Další způsoby hodnocení výkonnosti v odolnosti

RAG ovšem není jediná metoda, podle které by se dala hodnotit výkonnost v odolnosti. Vzhledem k tomu, že se o odolnosti dnes mluví ve stále více oborech, specifikují se tak i přístupy k tomuto tématu. Rozdíl v chápání odolnosti se však velmi často objevuje už u samotné definice. Existuje mnoho definic, nicméně velká část z nich se do značné míry ve svém smyslu shoduje, a to zejména v pojmech – odolnost vůči chybám, robustnost, flexibilita, schopnost přežítí apod. Níže uvedený přístup k hodnocení výkonnosti

v odolnosti je výhodný v tom, že není specifikovaný pro konkrétní obor, může být aplikován na různé systémy v různých oborech. [7]

Jedná se o metodu, podle které systém zažívá tři odlišné stavy (obrázek 2): původní stabilní stav (S_0), narušený stav (S_d) a obnovený stabilní stav (S_f) a dva přechody: narušení systému a zotavení systému. Aby mohlo dojít k přechodu, existují zde dvě události: narušující událost a akce odolnosti. [7]

Je však důležité si uvědomit, že aby bylo možné odolnost hodnotit, potřebujeme vědět, co je pro nás v daném systému hodnotovou funkcí, respektive, jaká hodnota je pro nás podstatná. Vždy to závisí na daném systému, nicméně je patrné, že se jedná o časově závislou funkci $F(t)$ (obrázek 3). Může se jednat o tok informací, konektivitu, či o jinou funkci, která obecně vyznačuje výkonnost systému. $F(t_0)$ popisuje hodnotu funkce odpovídající stavu S_0 . Ve chvíli, kdy je systém přerušen v čase t_e , přechází do přerušovaného stavu systému S_d v čase t_d , kde je hodnota jeho funkce $F(t_d)$ nižší než původní hodnota. Na této hodnotě systém zůstává až do doby, kdy je zahájena akce odolnosti v čase t_s . V důsledku této akce se systém zotaví do obnoveného stavu S_f s hodnotou funkce $F(t_f)$ v čase t_f . [7]

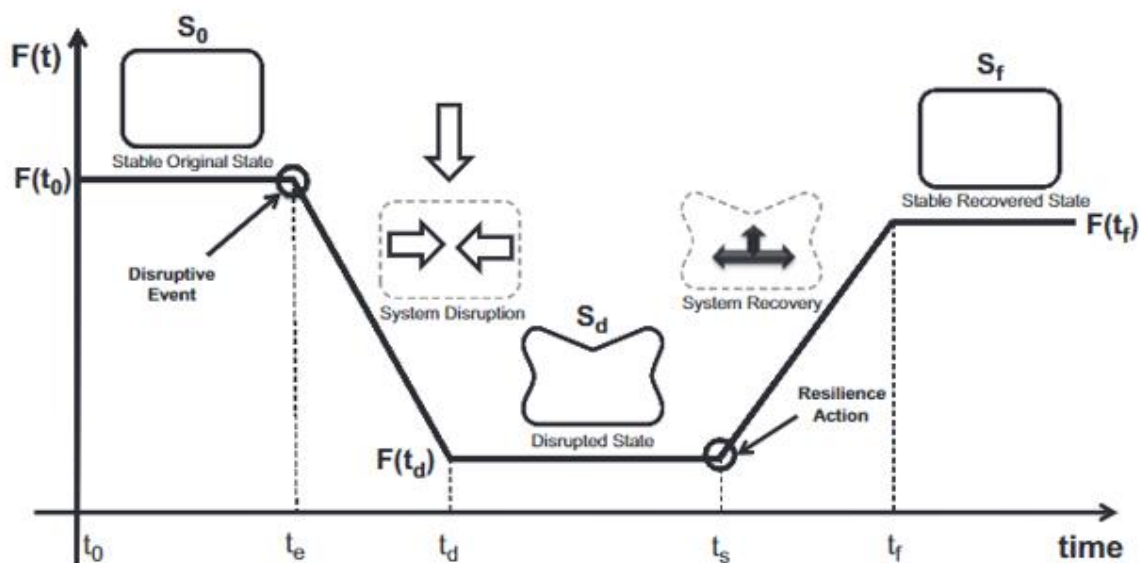


Obrázek 2: Přechod stavu systému [7]

(Stable Original State – *původní stabilní stav*, System Disruption – *narušení systému*, Disrupted State – *narušený stav*, System Recovery – *zotavení systému*, Stable Recovered State – *obnovený stabilní stav*)

Níže uvedený obrázek 3 je však pouze ilustrativním příkladem, jak může vypadat vyjádření výkonnosti v odolnosti závislostí určité funkce na čase. Konečné zobrazení může být ovlivněno řadou faktorů. Jedním z nich může být rozdílná časová závislost narušující události či akce odolnosti. Dále je zde varianta, že by narušení systému pokračovalo, pokud by nebyla zahájena akce odolnosti. Navíc je v grafu uvažována pouze jedna funkce systému, ačkoliv je běžné, že má systém více funkcí. To znamená, že

by musel být systém analyzován s ohledem na všechny významné funkce. Stejně tak se nemusí shodovat původní stav systému a konečný stav. [7]



Obrázek 3: Přechod časově závislé funkce systému [7]

(Stable Original State – *původní stabilní stav*, Disruptive Event – *narušující událost*, Resilience Action – *akce odolnosti*, System Disruption – *narušení systému*, Disrupted State – *narušený stav*, System Recovery – *zotavení systému*, Stable Recovered State – *obnovený stabilní stav*, time – *čas*)

Kromě hodnocení výkonnosti v odolnosti v závislosti na čase, může být rovněž hodnocena podle míry vychýlení od normálního stavu systému. I v tomto případě by se mohlo jednat o grafické vyjádření, které by opět bylo přizpůsobené konkrétní sledované funkci a rovněž by bylo specifické pro každý systém.

3 BPMN

Business Process Modeling Notation (BPMN) je jedním ze standardů pro modelování procesů. Jedná se o grafickou notaci, která se používá pro modelování procesů prostřednictvím procesních diagramů. Primárním cílem autorů BPMN bylo vytvořit notaci, která bude srozumitelná pro všechny podnikové uživatele pracující s danými procesy, ať už se jedná o uživatele, kteří proces navrhují, implementují do praxe, nebo tyto procesy řídí a sledují. Pomocí BPMN se tak podařilo propojit návrh podnikových procesů a jejich implementaci. BPMN definuje Business Process Diagram (BPD), který je založen na vývojovém diagramu přizpůsobeném pro tvorbu grafických modelů podnikových procesů. Samotný model je tedy síť grafických objektů, což jsou činnosti a ovládací prvky toku, které definují jejich pořadí realizace. [8]

Business Process Diagram (BPD) využívá sadu grafických prvků pro snadné vytváření jednoduchých diagramů. Grafické elementy byly vybrány tak, aby se od sebe vzájemně odlišovaly tvarem a bylo tak zajištěno, že čtenář diagramu tak snadno rozpozná jednotlivé typy prvků a porozumí celému diagramu. Vývoj BPMN měl za cíl vytvořit jednoduchý mechanismus pro vytváření modelů procesů a zároveň zvládnout složitost, která je pro podnikové procesy typická. [8]

Existují čtyři základní kategorie grafických elementů využívaných v rámci BPMN [10]:

- Tokové objekty (Flow Objects)
- Spojovací objekty (Connecting Objects)
- Plavecké dráhy (Swimlanes)
- Artefakty (Artifacts)

3.1 Tokové objekty

Do skupiny tokových objektů (Flow Objects) se řadí pouze tři základní prvky – událost, aktivita, brána. Při vytváření diagramů se tak nemusí vycházet z velkého množství různých objektů a je zachována jednoduchost a přehlednost.

3.1.1 Událost

Událost (Event) v procesu buď zahájí procesní tok, stane se během procesního toku, nebo procesní tok ukončí. Ovlivňuje tak průběh procesu a obvykle má určitý spouštěč nebo výsledek. [8]

K dispozici jsou tři základní události – počáteční, průběžná a koncová událost – zobrazené v tomto pořadí na obrázku 4.



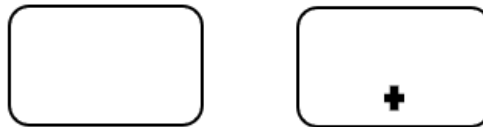
Obrázek 4: Základní typy událostí [8]

Existují však také další složitější události, které mají specifické spouštěče jako třeba zprávu, čas, pravidla nebo chybové podmínky.

3.1.2 Aktivita

Aktivita (Activity) reprezentuje činnost, která je v dané části procesu vykonána. Využívány jsou dva typy aktivit, a to úkoly a podprocesy. Rozdíl mezi nimi je pouze v hierarchii v rámci modelu. Proces může být dekomponován na jednotlivé podprocesy, ty mohou být dále rozloženy na menší celky. Vždy záleží na složitosti procesu. Úkolem se pak rozumí činnost, která už dále dekomponovaná není a je v této hierarchii na nejnižší úrovni v procesu. [8]

Na obrázku 5 jsou znázorněny grafické objekty vyjadřující úkol (vlevo) a podproces (vpravo).



Obrázek 5: Typy aktivit (upraveno z [8])

3.1.3 Brána

Brána (Gateway) je objekt, který vyjadřuje možnost rozhodování, větvení nebo slučování cest v procesu. Mezi základní typy bran patří [9]:

- **Exkluzivní rozhodnutí** (Exclusive Decision - XOR) se využívá, když může nastat pouze jedna z nabízených možností, respektive sekvenční tok směřuje pouze do jedné větve. Rozhodnutí se dělí na data-based (založené na datech) a event-based (založené na události). Rozhodnutí na základě dat probíhá podle podmínky, která je stanovena pro každou z výstupních cest. Rozhodnutí na základě události obsahuje v každé výstupní cestě událost, která může nastat.

- **Exkluzivní sloučení** (Exclusive Merge - XOR) je případ, kdy se několik cest slučuje do jedné. Exkluzivní znamená, že pouze jeden ze vstupů do brány může být brán jako výstup z ní.
- **Inkluzivní rozhodnutí** (Inclusive Decision - OR) je používána v případě, kdy je možné pokračovat více než jednou cestou. Musí zde být označena jedna cesta jako výchozí (default).
- **Inkluzivní sloučení** (Inclusive Merge - OR) znamená, že procesní tok pokračuje, když první vstupní signál do brány přichází z kterékoliv větve. Všechny následující signály přicházející do brány jsou ignorovány.
- **Paralelní rozvětvení** (Parallel Forking - AND) je situace, kdy dochází k rozvětvení do několika cest, kterými pokračují procesní toky souběžně.
- **Paralelní spojování** (Parallel Joining - AND) je typ brány, která musí přijímat vstupní signál ze všech procesních toků, aby mohl být zahájen výstupní tok. Tudíž bez všech vstupních signálů nemůže tok pokračovat.

Uvedené typy bran jsou zobrazeny na obrázku 6.



Obrázek 6: Typy bran (upraveno z [9])

(Exclusive – *exkluzivní*, Inclusive – *inkluzivní*, Parallel – *paralelní*)

3.2 Spojovací objekty

Spojovací objekty (Connecting Objects) slouží k propojení tokových objektů mezi sebou a vytvářejí tak základní strukturu modelu procesu. Základními typy jsou [8]:

- **Sekvenční tok** (Sequence Flow) se používá k zobrazení pořadí, v jakém budou činnosti v procesu prováděny (obrázek 7).



Obrázek 7: Sekvenční tok [8]

- **Tok zpráv** (Message Flow) probíhá mezi dvěma účastníky procesu, kteří zprávy odesílají a přijímají (obrázek 8).



Obrázek 8: Tok zpráv [8]

- **Asociace** (Association) se používá k přiřazení dat, textu a dalších artefaktů k tokovým objektům (obrázek 9).



Obrázek 9: Asociace [8]

3.3 Plavecké dráhy

Výše uvedeny byly objekty, které se používají k základnímu vytvoření procesu. Často však dochází k modelování složitějších procesů, kde je potřeba využít další objekty pro jejich detailnější popis.

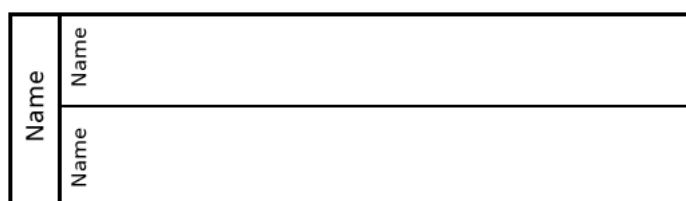
Takovým příkladem mohou být plavecké dráhy (Swimlanes), které slouží pro organizování činností do samostatných vizuálních celků na základě jejich vzájemné souvislosti. Tato souvislost může vycházet ze stejné funkce či odpovědnosti. Plavecké dráhy se zpravidla dělí na dva objekty [8]:

- **Bazén** (Pool) slouží k fyzickému oddělení činností, které jsou vykonávány v rámci samostatného procesu (obrázek 10). Mezi jednotlivými pooly pak probíhá komunikace prostřednictvím toku zpráv.



Obrázek 10: Bazén (upraveno z [8])

- **Dráha** (Lane) je součástí bazénu a používá se pro organizaci a kategorizaci činností spojených s konkrétní rolí v dané organizaci (obrázek 11). Komunikace mezi drahami probíhá pomocí sekvenčního toku.



Obrázek 11: Dráhy – v rámci bazénu (upraveno z [8])

3.4 Artefakty

Artefakty (Artifacts) jsou objekty, které umožňují určitou flexibilitu při rozšiřování základního modelu procesu a zároveň specifikují informace pro proces. Mezi základní typy se řadí [8]:

- **Datové objekty** (Data Objects) ukazují, jak jsou data požadována nebo vytvářena činnostmi (obrázek 12). S jednotlivými činnostmi jsou propojeny pomocí asociací.



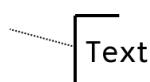
Obrázek 12: Datové objekty (upraveno z [8])

- **Skupina** (Group) slouží k seskupení objektů, ale na rozdíl od plavečkových drah neovlivňuje sekvenční tok (obrázek 13).



Obrázek 13: Skupina [8]

- **Anotace** (Annotation) se využívá pro vložení dodatečných textových informací v modelu (obrázek 14).



Obrázek 14: Anotace (upraveno z [8])

4 STAMP

STAMP (System-Theoretic Accident Model and Process) je bezpečnostní model zabývající se příčinami nehod, založený na systémové teorii. Bezpečnost definuje jako nepřetržitou kontrolní činnost, která má za úkol stanovit omezení nezbytná pro ohraničení chování systému. Podle STAMP dochází k nehodám v případě, kdy řídicí prvek systému neadekvátně reaguje na vnější vlivy, poruchy komponentů daného systému nebo na chybnou interakci mezi komponenty. Příčinou může být nedostatečná kontrola, respektive neprosazování bezpečnostních omezení. [10] [11]

STAMP se na systém dívá jako na komponenty, které jsou vzájemně propojené. Pracuje i s velmi komplexními systémy. Integruje kauzální faktory, jako jsou lidský činitel, software, organizace, technologie, kulturu bezpečnosti, aby na ně bylo pohlíženo jako na komponenty, které se navzájem ovlivňují. Systém tak musí být vnímán jako dynamický proces, schopný reagovat a přizpůsobovat se změnám, aby tak mohl dosáhnout svých cílů. [10] [12]

Na základě modelu STAMP byly vytvořeny metody CAST a STPA. CAST (Causal Analysis based on Systems Theory) je metoda retroaktivní analýzy, tudíž zkoumá již proběhlé nežádoucí události (nehody či incidenty). Zaměřuje se zejména na identifikaci příčinných faktorů, respektive na to, proč k události došlo a jak by se jí dalo předejít do budoucna. Vzhledem k zaměření této práce, následující podkapitola blíže specifikuje metodu STPA. [10]

4.1 STPA

STPA (System-Theoretic Process Analysis) je metoda proaktivní analýzy. To znamená, že potenciální příčinu nehody posuzuje už během samotného vývoje, aby mohlo být riziko včas eliminováno a sledováno. STPA je založena na čtyřech základních krocích [10]:

1. Stanovení účelu analýzy
2. Modelování řídicí struktury daného systému
3. Identifikace nebezpečného řízení
4. Identifikace scénáře ztrát

4.1.1 Stanovení účelu analýzy

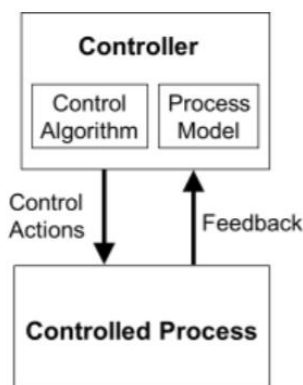
Tento krok pomáhá objasnit, jakým ztrátám bude analýza předcházet, zda bude aplikována i na další vlastnosti systému, nebo jen na bezpečnost. Dále popisuje systém, který je analyzován a definuje jeho hranice. Postup pro stanovení účelu analýzy je

následující – identifikovat ztráty, identifikovat nebezpečí na úrovni systému, identifikovat omezení na úrovni systému a v případě potřeby upřesnit nebezpečí. [10]

Ztráty jsou v kontextu systému nepřijatelným stavem, jemuž se snažíme zabránit. Před samotnou analýzou je tedy třeba identifikovat tyto ztráty, což následně poslouží ke stanovení systémových nebezpečí, která jsou s těmito ztrátami spojena. K tomu je nutné definovat daný systém a jeho hranice. K vytyčení hranic systému pomůže určení, nad jakými částmi systému může probíhat řízení. Následně po určení nebezpečí je poměrně snadné identifikovat omezení na úrovni systému, které je důležité uplatnit. Jde o systémové podmínky nebo chování, jejichž splnění pomůže předejít nebezpečím, a tím i ztrátám. Nakonec, pokud je to třeba, mohou být systémová nebezpečí upřesněna na dílčí nebezpečí. Tento krok je vhodný zejména pro komplexnější nebezpečí, která tak mohou být blíže specifikována. [10]

4.1.2 Modelování řídicí struktury

Hierarchická řídicí struktura je podstatnou částí systému. Skládá se z řídicích smyček, konkrétně ze zpětnovazebních řídicích smyček (Feedback Control Loops). Ty by měly obsahovat komponenty – řídicí prvek, řídicí akce, zpětnou vazbu, další vstupy a výstupy z prvků, řízené procesy. Na obrázku 15 je uveden příklad schématu základní zpětnovazební řídicí smyčky. [10]



Obrázek 15: Schéma zpětnovazební řídicí smyčky [10]

(Controller – řídicí prvek, Control Algorithm – algoritmus řízení, Process Model – procesní model, Control Actions – řídicí akce, Controlled Process – řízený proces, Feedback – zpětná vazba)

Řízení je pro provoz systému velmi důležité. Slouží k dosahování hodnot a cílů systému a v případě, kdy by bylo provedeno nedostatečné řízení, systém by nemohl spolehlivě pracovat. Vždy by měl proto existovat řídicí prvek, který dostává zpětné informace

z řízeného procesu o jeho stavu. Na základě těchto informací zváží další řízení, čímž vyvolá nové chování procesu.

Hierarchická struktura zde má svůj smysl. Zobrazuje, jak se jednotlivé entity navzájem ovlivňují a jak má každá entita kontrolu nad entitami, které jsou v této struktuře pod ní.

4.1.3 Identifikace nebezpečného řízení

Nebezpečné řízení (Unsafe Control Action - UCA) je čin, který v určitém kontextu může vést až k nebezpečí. Řízení může být nebezpečné čtyřmi způsoby [10]:

1. Řízení nebylo provedeno.
2. Provedení řízení povede k nebezpečí.
3. Řízení bylo provedeno, ale příliš brzo, příliš pozdě nebo v nesprávném pořadí.
4. Řízení trvalo příliš dlouho nebo příliš krátce.

Každé nebezpečné řízení by mělo specifikovat, za jakých podmínek je daný čin nebezpečný, stanovit kontext. Díky tomu mohou být tyto případy při návrhu systému vyloučeny nebo mohou být nalezeny způsoby, jak je zmírnit. U nebezpečných řízení by měl být zároveň uveden odkaz, k jakému systémovému nebezpečí by mohlo případně dojít. Po identifikaci nebezpečných řízení je zároveň možné stanovit omezení chování jednotlivých řídicích prvků. [10]

Při zápisu potenciálních nebezpečných řízení by měla být dodržena doporučená syntaxe. Na prvním místě specifikace nebezpečného řízení by měl stát řídicí prvek neboli zdroj, který danou řídicí akci vykonává. Následuje typ nebezpečného řízení podle výše uvedeného kategorizování a konkrétní řídicí akce. Poté má být uveden kontext, který upřesňuje podmínky, za jakých je řídicí akce nebezpečná. Nakonec by měl být uveden odkaz na systémové nebezpečí (nebo dílčí systémové nebezpečí), ke kterým by mohlo dojít. [10]

Následující tabulka 5 uvádí příklad syntaxe nebezpečného řízení řídicí jednotky brzdového systému letadla (Brake System Control Unit - BSCU), která provede brzdění během vzletu, což je za daných okolností nebezpečné a mohlo by vést až k systémovému nebezpečí H- 1: Zrychlení je při vzletu nedostatečné. [10]

Tabulka 5: Syntaxe nebezpečného řízení (upraveno z [10])

	Řídicí prvek	Typ UCA	Řídicí akce	Kontext	Odkaz na nebezpečí
UCA:	BSCU	provádí	brzdění	během vzletu	[H-1]

4.1.4 Identifikace scénáře ztrát

Scénář ztrát pomáhá ke zjištění, jak by mohlo k případným nebezpečným akcím dojít. Popisuje příčinné faktory, které mohou nebezpečné řízení vyvolat. Pro tento krok je podstatné zaměřit se na zpětnou vazbu a řízení. Zpětná vazba slouží pro získání informací o stavu procesu, ale musí být nějakým způsobem měřena a distribuována k řídicímu prvku, k čemuž slouží senzory. Řízení zase musí být přeneseno do řízeného procesu, což provádějí aktivní prvky řízení. Senzory a aktivní prvky řízení by tím pádem měly být zahrnuty v modelu řídicí struktury. [10]

4.1.5 Využití STPA

V rámci této práce nejsou využívány všechny výše zmíněné kroky STPA. Metoda STPA byla zvolena, protože umožňuje nahlédnout do detailu systému a pochopit, jak by mohl konkrétní řídicí prvek selhat. Dochází zde tedy ke hledání systémových nebezpečí a dále ke stanovení potenciálních nebezpečných řízení, které by k těmto nebezpečím mohly směřovat a jejich specifikaci na základě čtyř typů nebezpečných řízení dle STPA (viz kapitola 4.1.3). Společným využitím STPA s metodou RAG (kapitola 2.2) je tak možné fungování systému a jeho hodnocení z hlediska výkonnosti v odolnosti pochopit lépe než samotným aplikováním STPA nebo RAG.

STPA je zde také využívána z důvodu návaznosti na BPMN. BPMN se zaměřuje na řízení procesů a z perspektivy řízení umožňuje vytvořit detailní model daného procesu. Proto je možné najít v procesních modelech použitím STPA detailní aspekty řízení, které lze využít pro hodnocení výkonnosti v odolnosti systému.

5 Regulace civilního letectví

V oblasti civilního letectví je potřeba dodržovat určité normy a předpisy, aby bylo dosaženo přijatelné úrovně bezpečnosti. Členstvím v Mezinárodní organizaci pro civilní letectví (ICAO) se státy zavazují k vytvoření příslušných státních orgánů, které budou zajišťovat správné a bezpečné fungování civilního letectví. V rámci Evropské unie (EU) byla zřízena Agentura Evropské unie pro bezpečnost letectví (EASA). Jedná se o hlavní agenturu EU v oblasti bezpečnosti civilního letectví, která prosazuje nejvyšší společné standardy bezpečnosti civilního letectví a ochrany životního prostředí v EU. V této souvislosti EASA spolupracuje s národními leteckými úřady členských států EU, které mají podle základního nařízení EASA a dalších předpisů povinnost vydávat příslušná osvědčení a souhlasy v souladu s požadavky agentury. Na území České republiky vykonává příslušné pravomoci Úřad pro civilní letectví (ÚCL). [13]

5.1 Úřad pro civilní letectví

Státní správu v České republice v oblasti letectví zajišťuje Ministerstvo dopravy a jemu podřízený Úřad pro civilní letectví (ÚCL), který je jejím hlavním výkonným orgánem. Pravomoci ÚCL vykonává na základě zákona č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a vztahují se na oblast certifikace, údržby a letové způsobilosti letadel, oblast zachování letové způsobilosti letadel a leteckých výrobků, letadlových částí a zařízení a dále na schvalování organizací a personálu zastoupených v těchto činnostech. Zároveň ÚCL přímo spolupracuje s EASA. [13]

5.1.1 ÚCL jako dozorový orgán

ÚCL je orgán pověřený dozorem nad civilním letectvím v České republice. Zajišťuje mimo jiné dohled nad bezpečností v rámci Státního programu bezpečnosti (SSP).

ÚCL vydává povolení, souhlasy a osvědčení, kdy v případě nutnosti vydaná osvědčení také odebírá a dále dohlíží na plnění povinností jednotlivých subjektů prostřednictvím auditů a inspekcí. Během těchto dozorových činností by se měl ÚCL ujistit, zda provozovatel služeb dokáže rozpoznat nebezpečí a vhodně řídit bezpečnostní rizika. Kromě auditů a inspekcí získává ÚCL externí data také ze systémů hlášení bezpečnostních událostí. Spolu s ostatními orgány civilního letectví zajišťuje sběr a ukládání dat o nebezpečích a bezpečnostních rizicích a umožňuje aktivní výměnu informací o bezpečnosti s provozovateli služeb nebo s ostatními státy. [13]

Z pohledu bezpečnosti jsou významná především oprávnění vydaná ÚCL prostřednictvím regulace a dohledu v hlavních oblastech civilního letectví – letová

způsobilost letadel, odborná způsobilost leteckého personálu, provoz letadel, letiště a řízení letového provozu. [13]

5.1.2 Organizační struktura ÚCL

V čele ÚCL stojí ředitel, kterému je přímo podřízeno několik pozic. Jedná se o manažera systému řízení, auditora kvality, inspektora bezpečnosti, mluvčí ÚCL, bezpečnostního ředitele a útvar vnitřní kontroly. Dále se ÚCL dělí na čtyři sekce – provozní, technická, správní a bezpečnostní, letová. Jednotlivé sekce jsou vedené řediteli a dále rozdělené na příslušné odbory. Vedením odborů jsou rovněž pověřeni jmenovaní ředitelé a mohou se dále dělit na jednotlivá oddělení. Každá sekce je v rámci ÚCL odpovědná za různé činnosti. [14] [15]

- **Sekce provozní** se zabývá dozorem nad provozní bezpečností v oblasti letových navigačních služeb, uspořádání toku letového provozu (ATFM) a uspořádání vzdušného prostoru (ASM). Kromě jiného vykonává také státní správu a dozor nad způsobilostí k provozu a provozem letišť a stejně tak řeší oblast bezpilotních systémů a mnoho dalších činností.
- **Sekce letová** vykonává státní dozor nad českými provozovateli obchodního, neobchodního a zvláštního provozu. Jejím úkolem je také dozоровání sportovních létajících zařízení a oblasti rekreačního sportovního létání a parašutismu. Zároveň vede rejstřík letadel a věnuje se otázce způsobilosti leteckého personálu a schválených organizací pro výcvik pilotů a techniků údržby.
- **Sekce správní a bezpečnostní** řeší chod ÚCL po logistické stránce a rovněž se podílí na výkonu státního dozoru. Zabývá se procesem ověřování spolehlivosti a výkonem státní správy v oblasti ochrany civilního letectví před protiprávními činy a má na starosti právní služby ÚCL.
- **Sekce technická** má za cíl vykonávání státní správy a dozoru v oblasti typové způsobilosti letadel, motorů, vrtulí a letadlových částí a zařízení. Dále řeší otázku opravňování organizací k vývoji, projektování, výrobě, zkouškám, údržbě, opravám a konstrukčním změnám letadel, motorů, vrtulí, letadlových částí a zařízení.

5.1.3 Procesní dokumentace ÚCL

Úřad pro civilní letectví popisuje své procesy v příručkách a směrnicích. Tyto procesy se týkají veškerých činností, které ÚCL vykonává a stejně tak technických a provozních požadavků a postupů, které jsou závazné pro organizace činné v oblasti civilního

letectví. Avšak veškeré procesy musí splňovat požadavky ICAO a EASA a rovněž také požadavky související s dalšími vnitrostátními předpisy.

Záležitosti související s předpisy řeší z velké části oddělení leteckých předpisů (OLP). Řeší zejména přípravu návrhů leteckých předpisů s celostátní působností a dalších dokumentů v oblasti regulace. Analyzuje a navrhuje změny leteckých předpisů v souladu s právními předpisy EU a dokumenty EASA a zároveň to, aby byly co možná nejvíce dodržovány standardy a postupy ICAO. Z toho plyne, že OLP v rámci své činnosti musí sledovat vývoj dokumentů vydávaných ICAO, EASA a dokumentů EU, aby následně mohlo reagovat případným doplněním či úpravou dokumentů ÚCL. [15]

Prvotní bezpečnostní dozor nad organizacemi popisují procesy certifikace a zavádění změn. Oba tyto procesy jasně definují postupy a požadavky závazné jak pro žadatele o certifikaci či změnu, tak pro samotný ÚCL.

6 Modelování procesní dokumentace ÚCL

Celá procesní dokumentace ÚCL je velmi obsáhlá. Je popsána ve směrnících a příručkách formou textu, který není vždy chronologicky strukturovaný a v určitých případech postrádá i některé informace. Nicméně modelování procesní dokumentace by mělo umožnit lepší pochopení souvislostí v daných procesech vytvořením logické grafické struktury, která bude jasně vystihovat průběh konkrétního procesu a zároveň odhalí případná slepá místa, která v textové formě procesu snadno zaniknou.

6.1 Výběr vhodné procesní dokumentace

V kapitole 5.1.3 bylo zmíněno, že prvotní dozorová činnost je uskutečňována už při samotné certifikaci a případném zavádění změn. V rámci spolupráce s ÚCL byly tudíž vybrány směrnice, které se touto problematikou zabývají, konkrétně směrnice CAA/S-SP-004-0/2017: Směrnice pro provádění EASA certifikace provozovatele letiště [16] a směrnice CAA/S-SP-005-0/2017: Směrnice pro zavádění změn na letištích certifikovaných podle EASA [17].

6.1.1 Směrnice pro provádění EASA certifikace provozovatele letiště

Směrnice CAA/S-SP-004-0/2017: Směrnice pro provádění EASA certifikace provozovatele letiště popisuje postupy, podmínky, povinnosti a požadavky ÚCL pro vydání osvědčení provozovatele letiště. Toto osvědčení je podmínkou pro provozování veřejného mezinárodního letiště a je vydáváno na základě "rozhodnutí o osvědčení provozní způsobilosti letiště pro provozovatele letiště" v případě splnění požadavků v souladu s nařízením Komise (EU) č. 139/2014. [16]

V případě, že provozovatel osvědčení získá, platí pro něj příslušná práva a povinnosti stanovené především s ohledem na bezpečnost. ÚCL následně prostřednictvím pravidelné dozorové činnosti kontroluje dodržování společných požadavků a podmínek připojených k osvědčení. Při zjištění neplnění požadavků a podmínek přijme ÚCL příslušná opatření. Ačkoliv tato směrnice přímo nepopisuje průběh dozorové činnosti po vydání osvědčení, obsahuje podmínky, za jakých může být osvědčení odebráno a/nebo zrušeno. [16]

6.1.2 Směrnice pro zavádění změn na letištích certifikovaných podle EASA

Účelem směrnice CAA/S-SP-005-0/2017: Směrnice pro zavádění změn na letištích certifikovaných podle EASA je poskytování vedení v procesu vyrozumění ÚCL o změnách na letištích (ať už v infrastruktuře či managementu systému) provozovatelům letišť, certifikovaných dle nařízení Komise (EU) č.139/2014. Cílem je zejména zajištění trvalé

způsobilosti letiště k provádění bezpečného provozu a rovněž sledování trvalé shody s certifikační předpisovou základnou. [17]

Na základě nařízení Komise (EU) č.139/2014 tato směrnice popisuje, že musí být hlášeny (dle ustanovení ADR.OR.B.040 Změny) veškeré změny ovlivňující:

- Certifikační předpisovou základnu
- Kritické vybavení letiště
- Prvky systému řízení
- Letištní příručku

Dále je zde specifikován průběh procesu posuzování změny s ohledem na to, zda se jedná o změnu vyžadující, nebo nevyžadující předchozí souhlas ÚCL. V případě neplnění příslušných požadavků přijme ÚCL vhodná opatření, což opět souvisí s následujícím průběžným dozorem. [17]

6.2 Výběr vhodného nástroje pro modelování

Pro vytvoření procesních modelů byl uvažován standard BPMN (kapitola 3). Nicméně bylo potřeba zvolit nástroj umožňující práci s BPMN, který by byl vhodný pro modelování směrnic ÚCL s ohledem na STPA, která je zde z části také využívána. Stejný problém za identických podmínek byl řešen v diplomové práci Ing. Kateřiny Grötschelové, a proto byl vybrán program Bonita Studio¹. [18]

6.2.1 Bonita Studio

Bonita Studio je modelovací nástroj od společnosti Bonitasoft. Tato společnost se od roku 2009 zabývá vytvářením aplikační platformy BPMN, díky které se snaží pomoci zlepšit společností jejich provozní procesy a vytvořit lepší uživatelské prostředí pro zaměstnance i zákazníky. Bonita Studio je základním programem této společnosti a umožňuje grafické zobrazení procesů podle standardu BPMN.

Jedná se o uživatelsky přívětivý software, který je možné bezplatně stáhnout z webových stránek Bonitasoft, což je pro firmy výhodné z pohledu alokace finančních zdrojů. Další výhodou je to, že v softwaru Bonita Studio je možné vytvářet více úrovní podprocesů, díky čemuž nejsou diagramy zbytečně složité. Navíc může být ke každé aktivitě vložena role, která ji vykonává, což se dá následně uplatnit při propojování diagramu s organizační strukturou dané firmy. V neposlední řadě poskytuje Bonita

¹ <https://www.bonitasoft.com/downloads>

Studio možnost vkládání potenciálních nebezpečných řízení k jednotlivým úkolům podle metody STPA.

6.3 Vytvoření procesních modelů

V následující kapitole budou podrobněji popsány vytvořené modely vybraných směrnic (kapitola 6.1) v programu Bonita Studio (kapitola 6.2.1). Vzhledem k rozsahu vytvořených modelů zde budou pro názornost zobrazeny a vysvětleny pouze vybrané části těchto modelů. To ovšem nebrání vystižení základní podstaty modelování daných dokumentů. Rovněž jsou součástí popisu vytvořených modelů části textových dokumentů, ze kterých se při modelování vycházelo, aby mohlo dojít k jejich srovnání. Části modelovaných procesů byly vybrány tak, aby byly snadno pochopitelné i při vytržení z kontextu celého procesu.

Důležité je zmínit, že vybrané části směrnic se přímo neshodují se zobrazenými částmi modelů, protože se při vytváření modelů braly v úvahu informace z celé směrnice, které vždy nebyly chronologicky uspořádané podle jednotlivých kroků. Protože při vytváření modelů byly směrnice kompletně analyzovány a zároveň byly využívány konzultace se zaměstnanci ÚCL, působí modely uceleněji a lépe vystihují podstatu a logickou strukturu procesu.

6.3.1 Model procesu certifikace

Z modelu směrnice CAA/S-SP-004-0/2017: Směrnice pro provádění EASA certifikace provozovatele letiště byly jako ukázka vybrány dva bazény, které jsou zobrazeny na obrázku 16. První z nich nazvaný *Certifikace* zobrazuje základní rovinu celého procesu. Zde každá z aktivit (Call activity) reprezentuje podproces, což vyjadřuje znak [+]. Toto rozdělení na podprocesy je výhodné zejména kvůli přehlednosti celého procesu. K propojení se souvisejícím podprocesem dochází prostřednictvím volby Process to call, kde je možné vybrat název podprocesu, na který se aktivita odkazuje.

Jak je z ukázky základní roviny procesu patrné, jedná se o sled hlavních kroků v procesu. Na začátku je vždy *Žádost o vydání osvědčení*, kterou podává žadatel o osvědčení provozovatele letiště na ÚCL společně se všemi potřebnými dokumenty. Následuje *Zahájení správního řízení*, což zahrnuje výběr inspektora, který se certifikací bude zabývat a dále kontrolu žádosti, dokumentů a stanovení dalšího postupu podle toho, zda se jedná o certifikaci stávajícího letiště, či nikoliv. Dalším krokem je *Příprava certifikačního auditu*, která bude blíže popsána níže s ohledem na ukázku druhého bazénu. *Posouzení shody se společnými požadavky* řeší, zda žadatel splnil příslušné

požadavky a zda byly odhaleny nějaké nedostatky. Dále probíhá *Certifikační audit*, který podrobně posuzuje konkrétní procesy a následně řeší případné neshody a s nimi spojená nápravná opatření. Celý proces ukončuje *Vydání osvědčení provozovatele letiště*, což zahrnuje vydání rozhodnutí o osvědčení provozní způsobilosti letiště a na to navázané vydání osvědčení provozovatele letiště.

Jedním z podprocesů základní roviny procesu je *Příprava certifikačního auditu*, která je zobrazena v druhém bazénu na obrázku 16. Konkrétní část směrnice, která se týká ukázky procesu je uvedena níže. Popisuje, jak probíhá sestavení auditního týmu, přípravu plánu a rozsahu auditu, stanovení odpovědností jednotlivých auditorů za auditované oblasti a rovněž to, zda je nutné přizvat k auditu odborné specialisty.

Příklad 1 - Směrnice CAA/S-SP-004-0/2017:

„Článek 12 - Přípravná část certifikačního auditu

A. Auditní tým

ACA² navrhne vedoucímu oddělení letiště sestavení auditního týmu, včetně vedoucího auditora (kterým je zpravidla ACA), kde zohlední:

- a) velikost organizace žadatele;
- b) počet stanovišť a lokalit, resp. geografický rozsah infrastruktury žadatele;
- c) povahu provozu letiště s ohledem na bezpečnost v letectví;
- d) další kritéria zohledňující posouzení dokumentace a provedení certifikačních auditů.

B. Příprava auditu

Auditní tým provede pod vedením vedoucího auditora detailní posouzení dokumentace žadatele.

ACA (v praxi zpravidla realizováno v jedné osobě s VA, pouze v případě, že ACA nemá kvalifikaci vedoucího auditora, lze tyto funkční povinnosti rozdělit, kde vedoucím celého certifikačního procesu v rámci správního řízení je ACA) může navrhnout rozsah a plán ověření plnění požadavků žadatelem (vyhodnotí všechny zdroje informací, které jsou

² ACA – Administrátor osvědčování letiště (Aerodrome Certification Administrator)

k dispozici v rámci zavedených postupů ÚCL) a vedoucí auditor může navrhnout rozsah provedení certifikačního auditu.

Další postup v rámci provedení auditu z hlediska jeho organizace, plánu a vyhotovení dokumentace je shodný s dokumentovaným postupem inspektora oddělení letišť při provádění auditů u provozovatelů letišť (směrnice Příručka inspektora letišť - CAA/SP-006588-12-701). Liší se zejména svým rozsahem a potřebou zdrojů k provedení auditu, což má současně vliv na požadovaný časový prostor k přípravě, provedení a vyhodnocení auditu.

Vedoucí auditor připraví plán, cíle a rozsah auditu, včetně stanovení odpovědností jednotlivých auditorů za auditované oblasti, který předloží ke schválení vedoucímu oddělení letišť.

Vedoucí auditor musí splňovat kvalifikační požadavky k provádění a vedení auditů.

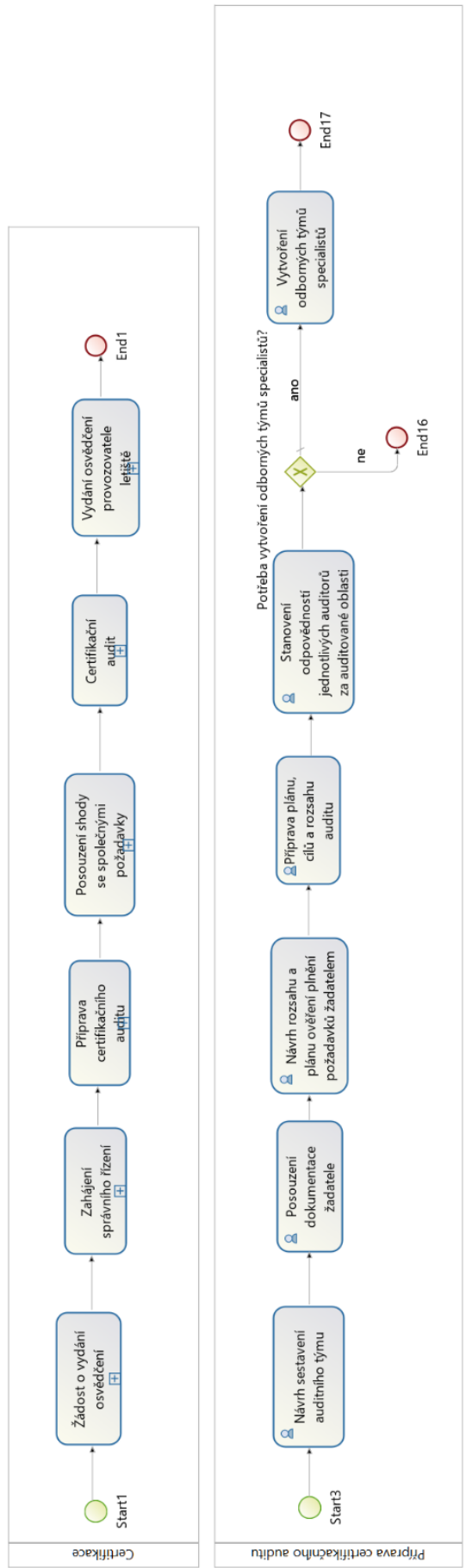
C. Kvalifikované subjekty

V případě použití kvalifikovaných subjektů se vedoucí týmu řídí příslušnými směrnicemi, pokud takové byly vytvořeny a zněním bodu ADR.AR.B.010, nařízení Komise (EU) č. 139/2014. V současné době se použití kvalifikovaných subjektů nepředpokládá.

D. Odborné týmy

Odborné týmy specialistů lze vytvořit jako poradní orgán pro ACA (vedoucího auditora nebo v případě velkého provozovatele pro vedoucí auditory a jejich auditní týmy) s cílem poskytování rad, názorů a doporučení týkajících se interpretace společných požadavků, včetně konsolidace závěrečné zprávy. Názory odborného týmu však nejsou zavazující. Specialisté by měli mít požadované odborné znalosti zejména na technické úrovni." [16]

Na obrázku 16 v druhém bazénu *Příprava certifikačního auditu* je proces zahájen událostí Start a ukončen událostí End. Mezi těmito událostmi dochází k řetězci po sobě jdoucích činností prováděných lidmi (Human Task). Tyto činnosti jsou specifické právě tím, že má každý z nich danou roli, která příslušnou činnost vykonává. Dále se zde nachází brána, konkrétně exkluzivní rozhodnutí související s otázkou, jestli je pro audit potřeba vytvořit odborné týmy specialistů. Následně se diagramu pokračuje s ohledem na rozhodnutí v tomto bodě.



Obrázek 16: Část procesního modelu směrnice CAA/S-SP-004-0/2017

6.3.2 Model procesu zavádění změn

Z modelu směrnice CAA/S-SP-005-0/2017: Směrnice pro zavádění změn na letištích certifikovaných podle EASA byly také vybrány dva bazény pro názornou ukázkou základního procesu a jednoho příkladu podprocesu (obrázek 17). Základní proces je řetězec klíčových kroků procesu, kde každá aktivita (Call activity) se znakem [+] odkazuje na stejně jmenovaný podproces.

Základní proces je započat *Návrhem změny*, který bude blíže popsán níže. Dále následuje *Doručení notifikace a podkladů*, což popisuje vyplnění notifikace změny a její identifikaci, přiložení příslušných dokumentů a následně podání všech podkladů provozovatelem letiště na ÚCL. Následuje rozhodovací brána týkající se možnosti konání *Úvodního jednání o změně*, které spočívá v představení postupů a dopadů vyvolaných změnou. Klíčové je *Posouzení změny*, v němž se posuzuje veškerá dodaná dokumentace a dochází ke konečnému zhodnocení, zda se jedná o změnu vyžadující předchozí souhlas, což dále ovlivňuje případný postup posouzení změny. Konečným krokem *Posouzení změny* je vydání rozhodnutí o změně, v případě změny vyžadující předchozí souhlas, nebo vydání evidence změny, pokud se jedná o změnu nevyžadující předchozí souhlas. Celý proces finalizuje *Zavedení změny do provozu*, které zahrnuje také aktualizaci dotčených dokumentů.

Druhým bazénem na obrázku 17 je podproces *Návrh změny*. Související část směrnice je uvedena níže, ačkoliv zcela neodpovídá ukázce procesu, neboť byly v modelu využity informace i z dalších částí směrnice. Proces popisuje, že při návrhu změny je důležité zvážit dopad uvažované změny a odhadnout všechna potenciální nebezpečí, na jejichž základě je provedena bezpečnostní analýza. V případě, že by měla mít změna dopad na postupy třetích stran, musí být zajištěna koordinace dalšího postupu a dodány instrukce o způsobu zachování bezpečnosti. Dále by měl provozovatel prvotně ohodnotit významnost změny a pokud se jedná o změnu nevyžadující předchozí souhlas, vypracuje formální postup obhospodařování změn podle příslušných požadavků.

„Článek 9 – Oblasti, které je třeba zhodnotit v návrhu změny infrastruktury

9.1 Zhodnocení změny

Změny často vyžadují rozsáhlé plánování a Úřad považuje za vhodné, aby provozovatel zvážil dopady uvažované změny na níže specifikované oblasti. Tento seznam má poskytnout vedení a podporu pro plnohodnotné zhodnocení změny provozovatelem.

Nicméně je důležité zmínit, že tento seznam není vyčerpávající a v některých případech ani přímo aplikovatelný na všechny změny, které se mohou v průběhu času na letišti vyskytnout. Zároveň je přípustné, aby dopady ve všech následujících oblastech nebyly v době návrhu zcela jasné a zřejmé tak, aby bylo možné je úplně posoudit.

- Změna v oblasti SZZ (světelného zabezpečovacího zařízení)
- Změna letištní příručky
- Postupy řízení letového provozu v průběhu a po realizaci stavby
- Změna dopadu rizik vyplývajících z nebezpečí střetu s divokými zvířaty
- Změna vyvolaná stavební činností (turbulence)
- Změna stávajících letištních provozních postupů
- Změna magnetického pole vyvolaná rozvojem letiště
- Změna nouzových postupů
- Změna dopadu na životní prostředí
- Změna postupů řízení bezpečnosti projektu
- Změna navrhovaného harmonogramu
- Změna postupů LVP³
- Změna vydaných rozhodnutí
- Změna opatření pro prevenci runway incursion
- Změna vizuálních prostředků
- Změna přístupu k letišti

9.2 Souvislost plánované změny se změnou provozních postupů

Kdykoli je provozovatelem navrhovaná změna, je nezbytné, aby bylo předem zhodnoceno a prokázáno, zda tato změna bude mít dopad na zavedené provozní postupy na daném letišti.

³ LVP – Postupy za nízkých dohledností (Low visibility procedures)

Z tohoto důvodu je velmi brzy v procesu návrhu změny potřeba, aby provozovatel provedl odhad všech myslitelných potenciálních nebezpečí spojených s danou změnou a dále provedl jejich bezpečnostní analýzu (risk assessment). Tato posouzení jsou nezbytná pro komplexní ohodnocení potenciálu nebezpečí a rizik, které daná změna přináší z hlediska infrastruktury i z hlediska ostatních zúčastněných stran (ať už v režimu zavádění, tak i v budoucím provozu).

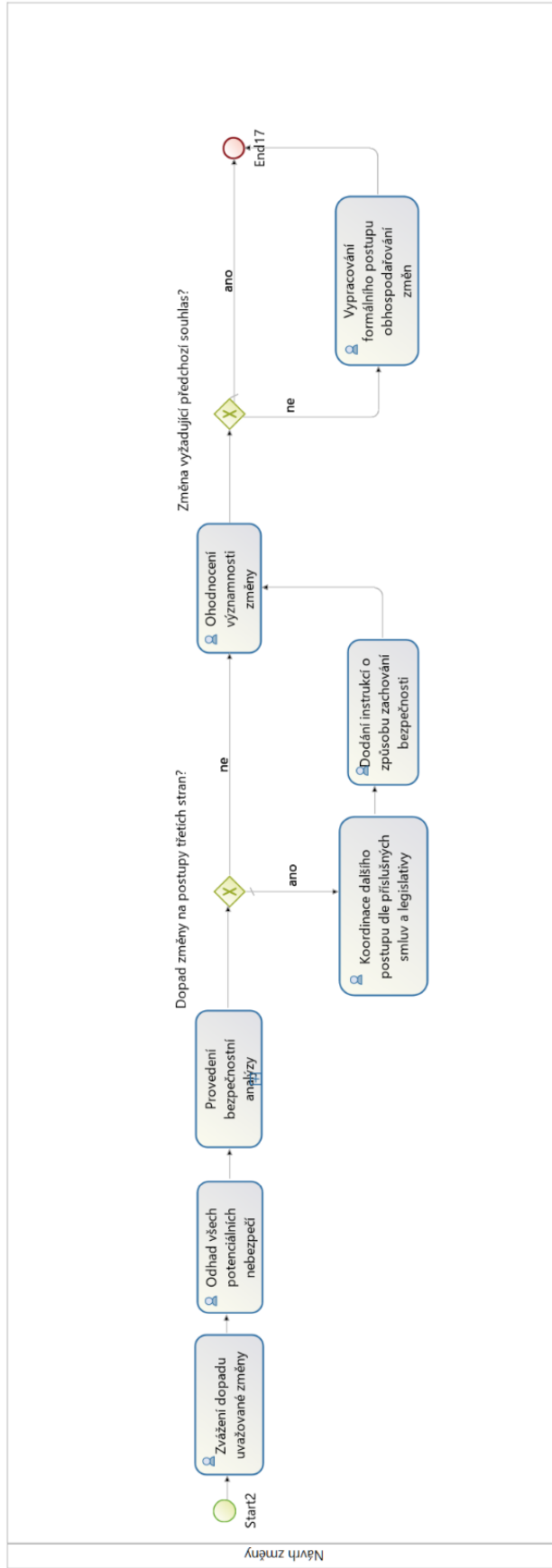
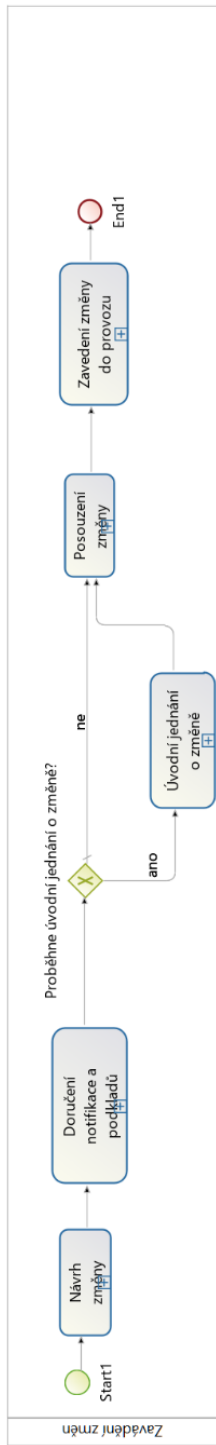
9.3 Souvislost plánované změny na postupy třetích stran

V případě, že je zjištěno, že zamýšlená změna bude mít dopad na postupy třetích stran, je nezbytné, aby provozovatel již v návrhu změny koordinoval s těmito účastníky další postup dle příslušných smluv a legislativy.

Změna musí být komplexně posouzena jak v režimu zavádění změny (rizikovitost navrhovaných provozních opatření pro běžný provoz), tak v režimu plného provozu (tedy po zavedení změny do provozu). Je nezbytné zdůraznit, že řízení jakékoliv změny plně vstupuje do SMS (safety management systému) letiště i do SMS třetích stran zúčastněných v provozu.

Zamýšlené změny postupů, v obou výše uvedených režimech (zavádění změny, ostrý provoz), musí být součástí Notifikace změny, aby bylo možno plně posoudit, zda zamýšlená změna přijatelným způsobem zaručuje úroveň bezpečnosti provozu v dané části infrastruktury." [17]

Proces *Návrh změny* (obrázek 17) je zahájen událostí Start a ukončen událostí End. Stejně jako u předchozího modelu procesu certifikace je zde mezi počáteční a konečnou událostí řetězec aktivit, které mají vždy svou odpovědnou osobu neboli roli. Aktivita *Provedení bezpečnostní analýzy* se znakem [+] odkazuje na související podproces, který zde z důvodu rozsahu práce není uveden. Stejně tak byly v modelu využity dvě brány, respektive exkluzivní rozhodnutí, které řeší další směřování v procesu.



Obrázek 17: Část procesního modelu směrnice CAA/S-SP-005-0/2017

6.4 Analýza vytvořených modelů dle STPA

Procesní modely byly analyzovány podle metody STPA (kapitola 4.1), což znamená, že bylo nejprve nutné určit hranice systému a uvážit systémová nebezpečí (tabulka 6), ke kterým by na jeho úrovni mohlo dojít. S ohledem na účel této práce je za systém považován ÚCL společně s organizacemi, nad kterými vykonává dozorovou činnost. Identifikováno bylo jedno hlavní systémové nebezpečí (*H-1: Umožnění provozu organizaci, která není schopna zajistit bezpečný provoz*). Toto nebezpečí je z pohledu definovaného systému hrozbou, neboť by mohlo způsobit ztráty na úrovni externí organizace, které by byly nepřijatelné. Hlavní systémové nebezpečí bylo dále rozděleno na dílčí nebezpečí (*H-1.1: Vydání osvědčení žadateli, který není schopen zajistit bezpečný provoz; H-1.2: Schválení změny, která neumožňuje zajištění bezpečného provozu*) z důvodu bližší specifikace a určité rozdílnosti obou modelovaných procesů.

Tabulka 6: Systémová nebezpečí

H-1	Umožnění provozu organizaci, která není schopna zajistit bezpečný provoz
H-1.1	Vydání osvědčení žadateli, který není schopen zajistit bezpečný provoz
H-1.2	Schválení změny, která neumožňuje zajištění bezpečného provozu

Každá aktivita v procesních modelech vyjadřuje řízený proces zpětnovazební řídicí smyčky (Feedback Control Loop). Řídicí prvek byl vložen ke každé aktivitě jako její vykonavatel (Actor). Poté bylo u každé činnosti uvažováno potenciální nebezpečné řízení dle STPA. V rámci této práce je nebezpečné řízení považováno za deviaci, respektive odchylku od normálního stavu řízení. Tyto deviace byly vkládány přímo ke konkrétní činnosti a jsou specifikovány na základě čtyř typů nebezpečných řízení dle STPA (tabulka 7). Ke každé deviaci byl rovněž vložen kontext a odkaz na související dílčí systémové nebezpečí, aby byla zachována doporučená syntaxe (kapitola 4.1.3).

Tabulka 7: Kategorizace deviací dle STPA

Deviace 1	Řízení nebylo provedeno
Deviace 2	Provedení řízení povede k nebezpečí
Deviace 3	Řízení bylo provedeno, ale příliš brzo, příliš pozdě nebo v nesprávném pořadí
Deviace 4	Řízení trvalo příliš dlouho nebo příliš krátce

Tabulka 8 se týká procesu certifikace. Zobrazuje výčet jednotlivých činností v bazénu *Příprava certifikačního auditu*, k nim náležitých odpovědných osob a souvisejících deviací s příslušným kontextem. Nakonec je u deviací uveden odkaz na příslušné dílčí systémové nebezpečí.

Tabulka 9 je zaměřena na proces zavádění změn, konkrétně na *Návrh změny*. Stejně jako předchozí tabulka uvádí u všech aktivit odpovědné osoby, deviace s daným kontextem a odkaz na související nebezpečí.

6.5 Využití vytvořených modelů pro ÚCL

Z vytvořených modelů je patrné, že se jedná o snadno pochopitelné grafické vyjádření, které vystihuje podstatné informace ze směrnice a zároveň je uspořádává do chronologicky vedených řetězců aktivit. Modelování zároveň umožňuje dát všem procesům stejnou strukturu, čímž se odlišuje od textových dokumentů (směrnic a příruček), které se svou strukturou často výrazně odlišují a ztěžují tak chápání jednotlivých procesů. Vzhledem k původní neznalosti směrnic a některým nejasnostem bylo nutné dotazovat se příslušných zaměstnanců ÚCL.

Vytvořené modely zdaleka nemohou nahradit textové verze dokumentů, neboť ty obsahují podrobné informace, které v modelech procesů nelze obsáhnout. Pokud jsou ve směrnici výčty různých podmínek, informací, co musí dokumenty obsahovat apod., mohou být k aktivitám vloženy formou odkazů na část směrnice, ve které se nacházejí. Nicméně vytvořené modely mohou být použity například při školení nových zaměstnanců, protože umožňují lépe pochopit podstatu procesu.

V případě propojení vytvořených modelů s organizační strukturou dozorového orgánu mohou být navíc využity k mapování činností, které jednotliví zaměstnanci vykonávají. Následně by bylo vhodné u každé aktivity poznamenat alespoň přibližnou časovou náročnost, kterou zastává. Jako výsledek tohoto mapování by mohlo být vyhodnocení pracovního vytížení jednotlivých zaměstnanců a případný návrh na pozměnění.

Další možné využití modelů je patrné z hlediska analýzy dle STPA. Tato analýza umožňuje nahlédnout do jádra daného procesu z pohledu řízení a identifikovat případná nebezpečná řízení, kterým by se měl Úřad pokusit předcházet, aby nedocházelo k systémovým nebezpečím, která by mohla mít vliv nejen na výkonnost ÚCL, ale také na výkonnost externích organizací v civilním letectví spadajících pod dozor ÚCL.

Tabulka 8: Deviace a řídicí prvky aktivit z ukázky modelu na obrázku 16

Aktivita	Řídicí prvek	Deviace 1	Deviace 2	Deviace 3	Deviace 4
Návrh sestavení auditního týmu	ACA	Nebylo navrženo sestavení auditního týmu, když vznikla potřeba jeho vytvoření pro certifikační audit [H-1.1]	Navržení sestavení auditního týmu bez kompetentních osob v případě certifikace, která vyžaduje osoby s konkrétní kvalifikací [H-1.1]	-	-
Posouzení dokumentace žadatele	Auditní tým	Dokumentace nebyla posouzena po obdržení všech potřebných dokumentů [H-1.1]	Dokumentace byla posouzena bez identifikace nedostatků [H-1.1]	-	-
Návrh rozsahu a plánu ověření plnění požadavků žadatelem	ACA	Nebyl navržěn rozsah a plán ověření plnění požadavků žadatelem po obdržení všech potřebných dokumentů [H-1.1]	Navržení rozsahu a plánu ověření plnění požadavků žadatelem bez patřičného využití všech dokumentů dodaných žadatelem [H-1.1]	-	-
Příprava plánu, cílů a rozsahu auditu	Vedoucí auditor	Příprava plánu, cílů a rozsahu auditu neproběhla po obdržení všech potřebných dokumentů [H-1.1]	Příprava plánu, cílů a rozsahu auditu bez patřičného využití všech dokumentů dodaných žadatelem [H-1.1]	Příprava plánu, cílů a rozsahu auditu proběhla po termínu v případě certifikace, která vyžadovala dodržení termínu [H-1.1]	-
Stanovení odpovědností jednotlivých auditorů za auditované oblasti	Vedoucí auditor	Stanovení odpovědností jednotlivých auditorů za auditované oblasti neproběhlo, když vznikla potřeba jejich stanovení pro certifikační audit [H-1.1]	Stanovení odpovědností jednotlivých auditorů za auditované oblasti bez kompetentních osob v případě certifikace, která vyžaduje osoby s konkrétní kvalifikací [H-1.1]	-	-
Vytvoření odborných týmů specialistů	Vedoucí auditor	Vytvoření odborných týmů specialistů neproběhlo, když vznikla potřeba jeho vytvoření pro certifikační audit [H-1.1]	Vytvoření odborných týmů specialistů bez kompetentních osob v případě certifikace, která vyžaduje osoby s konkrétní kvalifikací [H-1.1]	-	-

Tabulka 9: Deviace a řídicí prvky aktivit z ukázky modelu na obrázku 17

Aktivita	Řídicí prvek	Deviace 1	Deviace 2	Deviace 3	Deviace 4
Zvážení dopadu uvažované změny	Provozovatel	Nebyl zvážen dopad uvažované změny, když vznikla potřeba jeho zvážení pro návrh změny [H-1.2]	Zvážení dopadu uvažované změny bez využití všech informací o změně [H-1.2]	-	-
Odhad všech potenciálních nebezpečí	Provozovatel	Odhad všech potenciálních nebezpečí neproběhl, když vznikla potřeba jejich odhadu pro návrh změny [H-1.2]	Odhad všech potenciálních nebezpečí proběhl bez identifikace veškerých nebezpečí [H-1.2]	-	-
Koordínace dalšího postupu dle příslušných smluv a legislativy	Provozovatel	Koordínace dalšího postupu dle příslušných smluv a legislativy neproběhla po jednání s dotčenou stranou [H-1.2]	Koordínace dalšího postupu dle příslušných smluv a legislativy proběhla bez využití všech informací o změně [H-1.2]	-	-
Dodání instrukcí o způsobu zachování bezpečnosti	Provozovatel	Dodání instrukcí o způsobu zachování bezpečnosti neproběhlo po jednání s dotčenou stranou [H-1.2]	-	Dodání instrukcí o způsobu zachování bezpečnosti proběhlo po termínu, i když schvalování změny vyžadovalo dodržení termínu [H-1.2]	-
Ohodnocení významnosti změny	Provozovatel	Ohodnocení významnosti změny neproběhlo, když vznikla potřeba jejího ohodnocení pro návrh změny [H-1.2]	Ohodnocení významnosti změny bez využití všech informací o změně [H-1.2]	-	-
Vypracování formálního postupu obhospodařování změn	Provozovatel	Vypracování formálního postupu obhospodařování změn neproběhlo, když vznikla potřeba jeho vypracování pro návrh změny [H-1.2]	Vypracování formálního postupu obhospodařování změn bez využití všech informací o změně [H-1.2]	-	-

7 Využití vytvořených modelů z hlediska výkonnosti v odolnosti

V předchozí kapitole bylo uvedeno, jaké využití mohou mít vytvořené modely pro dozorový orgán. Avšak cílem této práce je mimo jiné i analýza využití vytvořených modelů z hlediska výkonnosti v odolnosti.

Následující kapitola bude pojednávat o návrhu diagnostických otázek metody RAG pro ÚCL. Diagnostické otázky pro všechny čtyři potenciály vychází z obecného návrhu otázek profesora Hollnagela (kapitola 2.2), ačkoliv některé jsou upraveny s ohledem na povahu organizace. I přesto, že jsou otázky zaměřeny na ÚCL jako celek, potřebný detail zde vnáší vytvořený model certifikace, protože umožňuje získat jasnější pohled na problematiku daného procesu a nahlédnout do jeho řízení. Díky tomu je možné pochopit, jak mohou být jednotlivé potenciály hodnoceny na úrovni procesu.

7.1 Návrh diagnostických otázek pro potenciál reagovat

Pro potenciál reagovat je zásadní stanovit, na jaké události dokáže organizace včas a adekvátně reagovat. ÚCL má stejně jako další organizace interní dokumentaci, která popisuje jednotlivé procesy. I když tyto procesy poměrně detailně popisují, jak by měly jednotlivé činnosti probíhat, nemohou zahrnout veškeré situace, ke kterým může v těchto procesech dojít. Rozhodně není pravidlem, že všechny procesy probíhají přesně podle toho, jak jsou popsány v dokumentaci, neboť jsou ovlivněny řadou faktorů a podmínek, které ovlivňují konečný výstup. ÚCL by však měl být schopen stanovit, na které události, ať už interního či externího charakteru, je způsobilý reagovat. Mělo by být v zájmu ÚCL reagovat na případné hrozby a příležitosti, které mohou ovlivnit jeho výkonnost a tím i bezpečnost letecké dopravy v České republice. Proto by měl Úřad k potenciálním událostem definovat reakce, které by měly proběhnout a mělo by být zajištěno, že bude zaveden způsob kontroly přiměřenosti těchto reakcí a dále by měly být definovány podmínky, za jakých bude reakce zahájena a rovněž, kdy bude ukončena. To má přímý vliv na výstup reakce, neboť při příliš brzkém zahájení reakce by mohlo dojít k nadbytečné alokaci zdrojů, které by mohly být potřeba jinde. Pokud však dojde k opožděnému zahájení reakce, nemusí být dosaženy potřebné výsledky. To samé platí i pro ukončení reakce. Doba trvání reakce je dalším podstatným parametrem, neboť také ovlivňuje její konečný výsledek. Pro včasné reagování potřebuje navíc ÚCL dostatek kompetentních osob, které budou vědět, jak mají reagovat a budou mít pro zahájení reakce potřebné podklady. V tabulce 10 je uveden návrh diagnostických otázek pro potenciál reagovat.

Proces certifikace, který byl představen v kapitole 6.3.1, popisuje podrobně jednotlivé činnosti tak, jak by měly probíhat. Nicméně i v tomto procesu by měly být určeny situace, na které musí být vynaložena přiměřená reakce. Příkladem může být to, zda je v rámci procesu certifikace připravena reakce na potenciální změnu v procesu, respektive jestli je v případě zavádění změny proces včas upraven a tato aktualizace ihned zavedena v praxi. Okamžitá reakce na implementaci změny v procesu certifikace je nezbytná, neboť může ovlivnit jeho výkonnost. Dále je důležité reagovat na vlastní chování v procesu certifikace. To znamená, že by měly být stanoveny reakce na základě definovaných výkonnostních ukazatelů (indikátorů) procesu, o kterých pojednává následující kapitola 7.2.

Tabulka 10: Návrh diagnostických otázek pro potenciál reagovat

Seznam událostí	Má ÚCL stanovené události, na které by měl být připraven reagovat? Jsou ke každé události definované reakce?
Relevance reakcí	Má ÚCL zavedený způsob kontroly přiměřenosti reakcí?
Začátek a konec reakce	Jsou jasně definovány podmínky, za jakých mohou být reakce zahájeny?
	Jsou stanoveny podmínky pro ukončení reakcí?
Doba trvání	Je umožněno vykonávat reakci patřičně dlouhou dobu pro dosažení požadovaných výsledků?
Kompetence a zdroje	Má ÚCL zajištěn dostatek kompetentních osob a podkladů pro zahájení reakcí?

7.2 Návrh diagnostických otázek pro potenciál sledovat

Pro potenciál sledovat je důležité zajištění kontroly nad děním uvnitř i vně organizace, aby bylo možné včas zareagovat. V případě ÚCL by se mělo jednat o to, zda má zavedený seznam indikátorů, kterými hodnotí výkonnost interních procesů, ale i procesů externích entit, respektive organizací, nad kterými vykonává dozorovou činnost. Tyto indikátory by měly být vybrány na základě analýzy jednotlivých procesů. V každém procesu by měly být nalezeny význačné aktivity, jejichž výstupy je důležité sledovat, aby bylo možné výkonnost procesu hodnotit. Nebo je možné se dívat na proces jako celek a hodnotit, kolikrát byl proveden bezchybně. Nemusí být na indikátory nahlíženo pouze jako na ukazatele nesprávného průběhu procesu. Seznam indikátorů by měl být rovněž pravidelně ověřován a aktualizován, neboť může v průběhu času dojít v procesech ke změnám, které mohou ovlivnit relevantnost stanovených indikátorů. Dále by měl mít

každý indikátor stanoven spouštěč neboli hodnotu, která slouží k zahájení adekvátní reakce. Vzhledem k tomu, že indikátory by měly mít požadovanou vypovídající hodnotu pro ÚCL, měl by být zaveden systém pro sběr dat z jednotlivých procesů na základě stanovených indikátorů, aby bylo možné indikátory následně po určité době patřičně vyhodnocovat a vyvozovat potřebné závěry. Tabulka 11 představuje návrh diagnostických otázek pro potenciál sledovat.

Při pohledu na proces certifikace je patrné, že ke stanovení potřebných indikátorů je podstatné porozumět danému procesu a v jeho detailu najít zásadní body, které mohou ovlivnit celkový průběh tohoto procesu. Vstup do procesu certifikace vnáší žadatel, který podává potřebné dokumenty na ÚCL, aby mohly být následně důkladně posouzeny. Právě posouzení dodaných dokumentů a navazující certifikační audit jsou zásadní části procesu certifikace, neboť ovlivňují jeho výstup neboli to, zda bude žadateli vydáno osvědčení, nebo ne. I v tomto procesu by měly být stanoveny indikátory, které by hodnotily jeho výkonnost. Nicméně je důležité podotknout, že se bude jednat o indikátory, které by výkonnost procesu hodnotily retrospektivně, neboť to, zda došlo v procesu certifikace k pochybení, by bylo pravděpodobně identifikováno na základě dozorového procesu. Proto by bylo vhodné získaná data z průběhu procesu kumulovat po delší dobu, aby následně mohla být vyhodnocena. Avšak je také potřeba dívat se na proces certifikace z pozitivnějšího úhlu pohledu. Tedy hodnotit i to, kolikrát byl proces realizován v pořádku a dosáhl tak žádoucích výsledků.

Tabulka 11: Návrh diagnostických otázek pro potenciál sledovat

Seznam indikátorů	Má ÚCL zavedený seznam indikátorů, kterým hodnotí výkonnost interních procesů a procesů externích entit?
Relevantnost	Je seznam indikátorů hodnocení výkonnosti procesů pravidelně ověřován a v případě potřeby aktualizován?
Citlivost	Je pro každý indikátor stanoven spouštěč a má stanovenou přiměřenou hodnotu?
Frekvence	Má ÚCL zavedený systém pro pravidelný sběr dat v rámci procesů?
Interpretace	Je stanoven způsob vyhodnocení indikátorů výkonnosti procesů?

7.3 Návrh diagnostických otázek pro potenciál učit se

Základem pro potenciál učit se je to, aby byla organizace otevřena příležitostem, které jí umožní změnit způsob, jakým se vypořádává s každodenními událostmi. ÚCL vykonává velké množství činností, které mají přímý vliv na organizace civilního letectví. Je tedy nezbytné, aby měl ÚCL zavedený systém, kterým si bude vyhodnocovat výsledky svých činností. Nemělo by se však jednat pouze o vyhodnocení nežádoucích výsledků práce ÚCL, v úvahu by měly být brány i žádoucí výsledky. S tím souvisí i to, zda je zaveden proces pro analýzu příčin dosažení daných výsledků. Díky tomuto kroku může ÚCL lépe a detailně pochopit, co stojí za žádoucím či nežádoucím výsledkem, aby následně bylo možné pochopit, co by bylo případně vhodné změnit. ÚCL by navíc mělo umožnit svým zaměstnancům podat případné návrhy na změny, které by mohly zefektivnit interní procesy. Ačkoliv veškeré změny interních dokumentů musí být v souladu s nařízeními EU, ze kterých dokumenty ÚCL vychází, každý návrh na smysluplnou změnu v procesu by měl být patřičně vyhodnocen. Z vyhodnocených výsledků by měl být vyvozen závěr bez zbytečných prodlev, které by mohly ovlivnit další reakce ÚCL. Zároveň by měl být zaveden informační systém, který by vyhodnocené výsledky a z nich nabyté poznatky interpretoval všem zaměstnancům v rámci celého ÚCL. Nakonec záleží na povaze získaných poznatků, aby byl vhodně zvolen způsob jejich implementace. V tabulce 12 je zobrazen návrh diagnostických otázek pro potenciál učit se.

Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole 7.2, pro proces certifikace je zásadní, aby byla správně a detailně posouzena dokumentace žadatele a stejně tak aby proběhl certifikační audit. Na základě výsledků z činnosti certifikace, respektive na základě vyhodnocení stanovených indikátorů pro tento proces, by mohlo být vyhodnoceno, co je potřeba změnit. Například by mohlo v procesu certifikace dojít k situaci, kdy bude osvědčení vydáno žadateli, který není schopen zajistit bezpečný provoz letiště, nicméně při posuzování dokumentace žadatele či při provádění certifikačního auditu došlo k pochybení a bezpečnostní rizika nebyla včas odhalena. V tu chvíli by z tohoto výsledku měla být zjištěna příčina, kterou byl nežádoucí výsledek způsoben. Mohlo by se jednat o nedostatek času na posouzení dokumentace, nedostatek zkušeností auditora apod. Následně by byla navržena změna, která by do budoucna podobným pochybením zabránila. Důležité však je, aby případná změna byla včas předána zaměstnancům a rovněž včas aplikována v praxi například změnou postupu v procesu certifikace.

Tabulka 12: Návrh diagnostických otázek pro potenciál učit se

Výběrová kritéria	Má ÚCL zavedený systém vyhodnocování výsledků interních činností a činností externích entit?
Přístup k učení	Má ÚCL zavedený proces pro analýzu příčin dosažení daných výsledků?
	Je na ÚCL zaveden systém pro podání případných návrhů na změny, které by mohly zefektivnit interní procesy?
Zpoždění	Jsou na základě vyhodnocených výsledků implementována potřebná opatření bez zbytečných prodlev?
Zdroje	Zajišťuje ÚCL systém pro zjištění potřebných poznatků?
Implementace	Jakým způsobem ÚCL implementuje získané poznatky z vyhodnocených výsledků?

7.4 Návrh diagnostických otázek pro potenciál předvídat

Pro potenciál předvídat je důležité dokázat přemýšlet nad tím, k čemu by do budoucna mohlo dojít a být na to dostatečně připraven. Pro většinu organizací znamená předvídaní zároveň ochotu jít do určitého rizika, a proto bývá ze všech potenciálů často nejméně rozvinutý. ÚCL by měl mít definovaný systém pro predikci budoucích hrozeb a příležitostí. Jako dozorový orgán má velkou zodpovědnost vůči organizacím, kterým vydává osvědčení, vykonává nad nimi dozor apod. Z tohoto důvodu musí být ÚCL schopen brát v potaz budoucí podmínky, kterým bude muset svou činnost přizpůsobit. Patříčně přizpůsoben činností ÚCL musí být také časový horizont, respektive to, jak daleko do budoucna je schopen ÚCL předvídat. S tím souvisí i to, zda má ÚCL svou strategickou vizi jasně formulovanou a zda tuto vizi sdílí v rámci celé své organizace. ÚCL by měl mít v této strategii zahrnuto, jakým způsobem je připraven reagovat na potenciální budoucí hrozby a příležitosti, aby nedocházelo k prodlevě v případě, až daná situace na stane. Předvídaní je navíc činnost, která by stejně jako reagování, sledování a učení se měla probíhat kontinuálně, ne pouze na základě nežádoucí události, ke které došlo. Tabulka 13 uvádí návrh diagnostických otázek pro potenciál předvídat.

Proces certifikace je jasně popsán v příslušné směrnici. Na jeho úrovni je tudíž poměrně těžké určit, jaké příležitosti a hrozby by mohly být předpovídaný. Nicméně se dá předpokládat, že do budoucna by mohl být na základě interních nebo externích požadavků proces do jisté míry upraven, což znamená, že by tato situace měla být brána v potaz. Zároveň by měla být v dostatečném předstihu připravena potřebná reakce, aby

došlo k rychlé aktualizaci procesu a uplatnění těchto změn v praxi bez zbytečné časové prodlevy, která by mohla znamenat zdržení při provádění procesu certifikace.

Tabulka 13: Návrh diagnostických otázek pro potenciál předvídat

Firemní kultura	Má ÚCL zavedený systém pro predikci budoucích hrozeb a příležitostí?
Časový horizont	Je časový horizont, v jehož rozsahu k predikci dochází, adekvátní činností ÚCL?
Strategie	Má ÚCL formulovanou svou strategickou vizi?
Komunikace	Zajišťuje ÚCL, aby byla budoucí očekávání známá v rámci celé organizace?
Přístup k předvídání	Považuje ÚCL předvídání za pravidelnou nebo nepravidelnou činnost?

8 Diskuze

Nový přístup k bezpečnosti Safety-II je postaven na pevných teoretických základech. I přesto je zásadní, jakým způsobem bude implementován v praxi. V mnoha organizacích se uchytil přístup hodnocení bezpečnosti až na základě bezpečnostních událostí a zavedení jiného proaktivního způsobu uvažování nad touto problematikou nebude jednoduché. Podstatné je pochopit, jak systém funguje. Pokud budeme rozumět analyzovanému systému, budeme schopni určit, jakým způsobem přizpůsobuje svou činnost neustále se měnícím okolním podmínkám za dosažení žádoucích výsledků. V tu chvíli dokážeme stanovit, co systém činí odolným.

Systémy jsou stále komplexnější, a proto byla v této práci využita analýza STPA. Díky STPA bylo možné podívat se na jednotlivé činnosti v procesu z pohledu řízení a najít zde potenciální nebezpečná řízení, která by v určitém kontextu mohla vést k systémovému nebezpečí. K tomu však bylo nejprve třeba vytvořit strukturu procesu, která vystihne jeho zásadní činnosti. Použita byla notace BPMN, která přehledně zobrazila posloupnost aktivit procesu, a pomohla tak k lepšímu pochopení procesu a uplatnění STPA.

V této práci byly modelovány procesy Úřadu pro civilní letectví. Celkově má tento dozorový orgán nespočet interních směrnic a příruček, na kterých zakládá svou činnost. Vzhledem k předchozí neznalosti směrnic bylo zprvu obtížné jejich modelování i kvůli jejich struktuře, která není u všech směrnic totožná. Často docházelo k nesrovnalostem, některé informace zde byly zbytečně opakovány, jiné naopak chyběly. Navíc ve směrnících často chybí informace o tom, kdo danou aktivitu vykonává. To je problém nejen z hlediska modelování procesu, ale také z pohledu STPA, při které je nutné definovat řídicí prvek. Výrazně pomohly konzultace s odbornými pracovníky ÚCL, díky kterým byla objasněna většina nesrovnalostí, nicméně by bylo vhodné dodat do směrnic chybějící informace z důvodu předpokládaného budoucího modelování dalších dokumentů. Směrnice by tak měly ucelenou podobu a modelování procesů by bylo snadnější. Na druhou stranu zde vyvstává další výhoda modelování procesů. Umožňuje nalézt případná slepá místa v interních dokumentech, která by jinak mohla být přehlédnuta.

Pro ÚCL by bylo do budoucna přínosné vytvořit procesní modely alespoň většiny interních dokumentů. Je zřejmé, že by bylo potřeba pro tuto práci zajistit další zaměstnance z důvodu časové náročnosti. Kromě toho se dá předpokládat, že bude docházet ke změnám v interních procesech, tudíž bude žádoucí tyto změny neustále sledovat a na jejich základě případně revidovat vytvořené modely. Ačkoliv by to

znamenal pro ÚCL další výdaj z důvodu obsazení nových zaměstnanců, jednalo by se o značný přínos pro organizaci i do budoucna.

Následně byly v této práci navrženy diagnostické otázky metody RAG. RAG se zabývá hodnocením přístupu systému ke čtyřem potenciálům na základě diagnostických otázek. Výhodou je jeho nadhled nad systémem a hledání míst, kde by mohlo dojít k potenciálnímu zlepšení. Navržení diagnostických otázek pro ÚCL bylo poněkud obtížné, protože nebyly tvořeny na základě osobní praktické zkušenosti se všemi procesy ÚCL. Nicméně už samotné vytváření modelů procesů certifikace a zavádění změn pomohlo se získáním určitého subjektivního pohledu na činnost ÚCL jako celku, tudíž bylo možné formulovat alespoň několik diagnostických otázek pro každý potenciál. Tyto otázky by mohly být formou dotazníků distribuovány mezi zaměstnanci a na základě jejich odpovědí by byl vyhodnocen přístup organizace k jednotlivým potenciálům, a tedy i k výkonnosti v odolnosti.

Vzhledem k tomu, že hodnocení výkonnosti v odolnosti je zatím poměrně nový přístup, který není ve většině organizací zaveden, stálo by za zvážení, zda se tímto tématem na ÚCL nezačít více zabývat. V praxi by se jednalo o vytvoření diagnostických otázek na základě zkušenosti s fungováním ÚCL a rovněž s prováděním jednotlivých procesů. Jak již bylo popsáno výše, otázky by se distribuovaly mezi zaměstnanci celého ÚCL a po získání odpovědí a jejich následném vyhodnocení například formou radarového grafu by bylo patrné, který z potenciálů u organizace není dostatečně rozvinutý. Na základě těchto výsledků by bylo vhodné stanovit návrh na zlepšení a po nějaké době by proběhlo dotazování znovu. Aplikace metody RAG by neměla proběhnout pouze jednorázově. Měla by být s určitým časovým odstupem znovu opakována, aby bylo možné vidět dopady případných změn a znovu potenciálně navrhnout další opatření.

Závěr

Cílem této práce byla analýza a modelování procesů certifikace a schvalování změn letišť dozorového orgánu letectví v kontextu výkonnosti odolnosti. Pro její vypracování bylo nejprve nutné nastudovat vhodnou literaturu týkající se problematiky výkonnosti v odolnosti, neboť se jedná o poměrně nový aspekt, který většina organizací doposud nehodnotila. Byla provedena analýza způsobů, jakými lze výkonnost v odolnosti hodnotit. V této souvislosti zde byla podrobně rozebrána metoda RAG, která se zabývá hodnocením přístupu organizace ke čtyřem potenciálům (reagovat, sledovat, učit se, předvídat) skrze diagnostické otázky.

Následně byla prostudována notace BPMN z důvodu její využitelnosti při vytváření procesních modelů. Stejně tak zde byl popsán STAMP, bezpečnostní model založený na systémové teorii, jehož součástí jsou analýzy CAST a STPA. S ohledem na zaměření této práce byla podrobněji uvedena pouze analýza STPA.

Z důvodu spolupráce s Úřadem pro civilní letectví byla v práci přiblížena organizační struktura a činnost tohoto dozorového orgánu. Činnost ÚCL je popsána v poměrně rozsáhlé dokumentaci a vzhledem k rozsahu této práce nebylo možné nastudovat veškeré směrnice a příručky. Proto byly vybrány pouze dva procesní dokumenty, konkrétně dvě směrnice týkající se certifikace letišť a zavádění změn na letištích. Vybrané dokumenty zde byly představeny, popsány a následně modelovány v modelovacím nástroji Bonita Studio, který umožnil vytváření modelů s použitím notace BPMN. Díky tomu se podařilo vytvořit logicky uspořádaný procesní tok, který je lehce pochopitelný a pomohl odhalit případné nejasnosti v procesní dokumentaci, ze které se při modelování vycházelo. K jednotlivým aktivitám v procesu byly vloženy odpovědné osoby vykonávající danou činnost a následně zde došlo ke hledání potenciálních nebezpečných řízení (deviací), ke kterým by v určité situaci mohlo dojít a mohly by v daném kontextu vést k systémovému nebezpečí. Nakonec byl vytvořen návrh diagnostických otázek metody RAG pro ÚCL jako celek s detailním zaměřením na modelovaný proces certifikace.

Procesní modely byly prezentovány a ověřovány v rámci konzultací na ÚCL. Ačkoliv nedošlo k jejich validaci v reálném provozu, do budoucna se počítá s jejich využitím a zároveň i s modelováním většiny procesní dokumentace tohoto dozorového orgánu. Modely umožňují lepší pochopení procesu, čímž mohou pomoci společně s textovým dokumentem daného procesu například při školení nových zaměstnanců.

Rovněž by bylo vhodné aplikovat RAG na ÚCL. V rámci této práce došlo pouze k vytvoření návrhu diagnostických otázek, nicméně vzhledem k rozsahu práce nedošlo k distribuci otázek mezi zaměstnance ÚCL a následnému vyhodnocení. Proto by do budoucna bylo žádoucí zvážit jejich použití na ÚCL, aby následně mohlo dojít k zhodnocení výkonnosti v odolnosti.

Zdroje

- [1] HOLLNAGEL, Erik. Safety-I and Safety-II. The Past and Future of Safety Management. Taylor & Francis Group, 2014 [cit. 2020-05-05]. ISBN 978-1-4724-2306-1
- [2] HOLLNAGEL, Erik, Robert L WEARS a Jeffrey BRAITHWAITE. From Safety-I to Safety-II: A White Paper [online]. [cit. 2020-05-05].
Dostupné z: <https://www.england.nhs.uk/signuptosafety/wp-content/uploads/sites/16/2015/10/safety-1-safety-2-whte-papr.pdf>
- [3] HOLLNAGEL, Erik. Safety-II in Practice: Developing the resilience potentials. Routledge, 2018 [cit. 2020-05-15]. ISBN 978-1-315-20102-3
- [4] HOLLNAGEL, Erik. Resilience Engineering. 2016 [online]. [cit. 15.05.2020].
Dostupné z: <https://erikhollnagel.com/ideas/resilience-engineering.html>
- [5] ROD, Aleš. Likertovo škálování. Vysoká škola ekonomická v Praze, 2012 [online]. [cit. 15.05.2020]. Dostupné z: <https://nb.vse.cz/kfil/elogos/science/rod12.pdf>
- [6] PATRIARCA, Riccardo, Giulio DI GRAVIO, Francesco CONSTANTINO, Andrea FALEGNAMI a Federico BILOTTA. An Analytic Framework to Assess Organizational Resilience [online]. [cit. 2020-05-26].
Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2093791117301920#!>
- [7] DEVANANDHAM, Henry a Jose EMMANUEL RAMIREZ-MARQUEZ. Generic metrics and quantitative approaches for system resilience as a function of time. Reliability Engineering & System Safety. 2012. ISSN 0951-8320.
- [8] WHITE, S. A. Introduction to BPMN [online]. [cit. 01.07.2020].
Dostupné z: https://www.omg.org/bpmn/Documents/Introduction__to__BPMN.pdf
- [9] OWEN, Martin a Jog RAJ. BPMN and Business Process Management. Introduction to the New Business Process Modeling Standard [online]. [cit. 01.07.2020]. Dostupné z: https://www.omg.org/bpmn/Documents/6AD5D16960.BPMN__and__BPM.pdf
- [10] LEVESON, Nancy G. a John P. THOMAS. STPA handbook [online]. [cit. 2020-04-25].
Dostupné z: https://psas.scripts.mit.edu/home/get__file.php?name=STPA__handbook.pdf

- [11] LEVESON, Nancy G. Engineering a safer world: systems thinking applied to safety. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2011. Engineering systems. [cit. 2020-04-25]. ISBN 978- 0-262-01662-9.
- [12] LEVESON, Nancy G. A New Accident Model for Engineering Safer Systems. Safety Science [online]. [cit. 2020-04-25].
Dostupné z: <http://sunnyday.mit.edu/accidents/safetyscience-single.pdf>
- [13] MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. Předpis L19. Řízení bezpečnosti. 2013 [online]. [cit. 03.07.2020]. Dostupné z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-19/index.htm>
- [14] ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ. Organizační struktura ÚCL 02/2019 [online]. [cit. 07.07.2020]. Dostupné z: <https://www.caa.cz/wp-content/uploads/2019/07/2019-2-1.pdf>
- [15] ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ. Organizační struktura [online]. [cit. 07.07.2020].
Dostupné z: <https://www.caa.cz/urad-pro-civilni-letectvi/organizacni-struktura/>
- [16] ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ. Směrnice CAA/S-SP-004-0/2017: Směrnice pro provádění EASA certifikace provozovatele letiště. 1. vydání. Praha, 2017.
- [17] ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ. Směrnice CAA/S-SP-005-0/2017: Směrnice pro zavádění změn na letištích certifikovaných podle EASA. 2. vydání. Praha, 2018.
- [18] GRÖTSCHELOVÁ, Kateřina. Sběr a zpracování dat o bezpečnosti dle modelu STAMP v dozorových orgánech. Praha, 2020. České vysoké učení technické v Praze. Diplomová práce. Vedoucí práce: Ing. Andrej Lališ Ph.D.