# Příloha 1 - Technická specifikace díla

Tento dokument obsahuje specifikaci software pro sběr a vyhodnocování provozních dat z elektronických karet poruch nových i modernizovaných letounů za účelem hodnocení jejich bezpečnosti a spolehlivost. Software se sestává ze tří komponent:

* Aplikace pro sběr dat u provozovatele (A1)
* Centrální systém pro validaci a spolehlivostní analýzu dat (A2)
* Aplikace pro tvorbu bezpečnostních analýz (A3)

Aplikace uvažují dvě uživatelské role:

* provozovatel
* uživatel Aero

## Požadavky aplikací

Požadavky aplikace jsou definované explicitně v této sekci a implicitně v sekci Scénáře.

* Aplikace pro sběr dat u provozovatele (A1)
	+ správa uživatelů (na úrovni zaměstnanců provozovatele), autorizace
	+ šifrování dat
	+ automatické zálohování dat
	+ lokalizovatelné UI
	+ manuál k nasazení a používání aplikace
* Centrální systém pro validaci a spolehlivostní analýzu dat (A2) a Aplikace pro tvorbu bezpečnostních analýz (A3)
	+ společná správa uživatelů a autorizace
	+ automatické zálohování dat
	+ manuál k nasazení a používání aplikace

## Scénáře

Software bude realizovat následující scénáře pro provozovatele pomocí softwaru A1 a scénáře pro uživatele Aero pomocí aplikací A2 a A3.

### Scénáře aplikace A1

Následující scénáře aplikace A1 budu realizovány uživatelskou rolí provozovatel.

1. Vyplnění elektronické karty
	1. Uživatel vyplní elektronickou kartu poruch [výběr, kód, text].
	2. Dokud neklikne na uzavřít, má možnost stále editovat.
	3. Informace o tom, kdo a kdy danou kartu editoval se uchovává.
2. Publikace elektronické karty
	1. Uživatel klikne na tlačítko export dat.
		1. Uzavřené karty se nahrají do centrálního úložiště Aero a přejdou do stavu publikované.
		2. Publikované karty bude možné otevřít jenom read-only.
3. Zobrazení základních statistik
	1. Uživatel má možnost zobrazit základní statistické údaje.
		1. Celkové počty vyplněných karet, celkové nálety za celou flotilu seskupené po kalendářních letech
		2. Celkové počty vyplněných karet, celkové nálety po jednotlivých letounech seskupené po kalendářních letech.
		3. Uživatel by měl mít možnost exportovat tento základní statistický přehled do excelu/wordu/pdf

### Scénáře aplikací A2 a A3

Scénáře aplikací A2 a A3 budu realizovány uživatelskou rolí uživatel Aero.

1. Validace dat z elektronických karet do centrální databáze Aero
	1. Uživatel si vybere kartu z nepotvrzených a neodmítnutých exportovaných karet (viz.
		1. Bude si moct zobrazit všechny nepotvrzené exportované karty dle data vytvoření.
		2. Z uspořádaného seznamu si pak může vybrat libovolnou kartu
	2. Uživatel si prohlédne vyplnění karty a pak ji nastaví jeden ze dvou stavů: odmítnuta, potvrzena
	3. Také může uživatel pokračovat v realizaci scénáře “Výběr FHA/FMEA poruchového stavu pro elektronickou kartou“
2. Import FHA záznamů
	1. [volitelné] Uživatel vytvoří typovou řadu letounu
	2. Uživatel si zvolí typovou řadu letounu, pro který chce FHA záznamy importovat
	3. [volitelné] Uživatel naimportuje vrcholové události z FHA nástroje
		1. FTA/FMEA tool bude obsahovat import tlačítko, kde půjde importovat excel soubor z FHA nástroje
3. Výběr FHA/FMEA poruchového stavu pro elektronickou kartou
	1. Uživatel si vybere kartu z neklasifikovaných potvrzených karet (viz. scénář “Validace dat z elektronických karet do centrální databáze Aero”)
		1. Bude si moct zobrazit všechny neklasifikované potvrzené karty dle data potvrzení
		2. Z uspořádaného seznamu si pak může vybrat libovolnou kartu
	2. Uživatel si prohlédne vyplnění karty a pak ji nastaví konkrétní poruchový stav
		1. Dostane k výběru poruchové stavy ke konkrétní typové řadě a konkrétnímu agregátu, jelikož táto znalost je v kartě
		2. V případě, že poruchový stav uživatel nenajde, přidá ho pomocí scénáře “Import FHA záznamů”
4. Analýza dat z elektronických karet
	1. Uživatel si vybere diagram/hodnotu z parametrů spolehlivostní analýzy (viz. sekce Spolehlivostní analýzy)
	2. Nastaví filtr nad kterými daty chce statistiku zobrazovat (např. Typová řada letounu, období …)
	3. Systém mu zobrazí relevantní statistiku
5. Import taxonomie pro typovou radu
	1. [volitelné] Uživatel vytvoří typovou řadu letounu
	2. Uživatel si zvolí typovou řadu letounu, pro kterou chce taxonomie importovat
	3. Uživatel importuje taxonomii agregátu dané letové řady pomoci excel souboru
6. Tvorba a správa stromů FTA
	1. Uživatel najde a vybere vrcholovou událost z již importovaných vrcholových události (viz. scénář “Import FHA záznamů”)
		1. Při hledání událostí si vybere typovou řadu letounu
		2. Nově vytvořený uzel události bude ukazovat ID a popis vycházející z importovaných dat
	2. Uživatel nastaví u vrcholové události spodní hranici života všech agregátů této analýzy
		1. Uživatel tady nastaví spodní hranici života všech agregátů v rámci FTA stromu (např. prvních 200 h). Ovlivní to tedy výpočet pravděpodobností selhání koncových uzlů, kde se budu uvažovat v analýze jenom selhání po odpracování x-hodin dané touto spodní hranici.
		2. Uživatel může využít i defaultní nastavení vrchní/spodní hranice života agregátů per deployment aplikace, které se aplikuje na každý nově vzniklý FTA strom.
	3. [volitelné] Uživatel vytvoří příslušná hradla pro propojení událostí (OR / AND)
	4. [volitelné] Uživatel vytvoří jeden ze třech typů uzlů:
		1. Interní uzel – uzel, který není koncový
		2. Uzel pro poškození agregátu – reprezentuje pravděpodobnost libovolného poškození agregátu. Tady uživatel nastaví SNS číslo agregátu. Po vytvoření uzlu se bude pravděpodobnost této události aktualizovat automaticky z elektronických karet poruch.
		3. Uzel na událost z jiného stromu – reprezentuje sdílenou událost modelovanou jiným FTA stromem. Pravděpodobnost této události bude dopočítaná automaticky z původního stromu.
		4. Uzel pro externí událost – libovolná manuálně zadaná hodnota, např. pro omezení dle fáze letu, nebo možnost zadání obecné poruchy kabeláže atd.
	5. Uživatel opakuje kroky c. a d. dokud nevytvoří finální FTA strom
		1. Systém umožní aktualizovat pravděpodobnosti všech uzlů které umí dopočítat
	6. Uživatel exportuje vytvořenou FTA analýzu
		1. Analýza vyhodnocuje horní odhad (jelikož analýza není přesná v uzlech pro poškození agregátu) pravděpodobností vrcholové události se spodní hranici života všech relevantních agregátů.
		2. Uživatel má možnost manuálně upravit velikost zobrazených uzlů v FTA tak, aby byl čitelný kód i popis poruchového stavu.
		3. Export bude v PNG

#### Spolehlivostní analýzy

Aplikace A2 bude podporovat následující spolehlivostní analýzy:

* Základní statistické parametry provozu – možnost filtrování/zobrazení pro konkrétního provozovatele, typovou řadu letounu[[1]](#footnote-1)**,** konkrétní letoun[[2]](#footnote-2), období, jednotlivé typy systémů, jednotlivé typy agregátů. Parametry pro filtrování půjde libovolně kombinovat pomocí logické operace ”and” a u každého parametru půjde vybrat jenom jednu hodnotu pro filtrování. Parametr období má dvě alternativní realizace -- 1) statický časový interval <od, do>, 2) variabilní časový interval daný kumulativním náletem letounů -- pro hodnotu X hodin uvažuje jenom letouny, které dosáhli kumulativní nálet větší jako X hodin a pro každý letoun uvažuje jenom události před dosáhnutím tohoto kumulativního náletu. NC počet všech UDÁLOSTÍ zjištěných na zemi i za letu včetně poškození, ukončení technického života a hlášení o poruše
* NC počet všech UDÁLOSTÍ zjištěných na zemi i za letu včetně poškození, ukončení technického života a hlášení o poruše
* NL počet všech UDÁLOSTÍ zjištěných pouze za letu včetně poškození, ukončení technického života a hlášení o poruše
* TC střední doba mezi všemi UDÁLOSTMI (TC=LH/NC) zjištěnými na zemi i za letu
* TL střední doba mezi všemi UDÁLOSTMI (TL=LH/NL) zjištěnými pouze za letu
* N0C počet nahlášených VAD a PORUCH zjištěných na zemi i za letu
* N0L počet nahlášených VAD a PORUCH zjištěných pouze za letu
* T0C střední doba mezi nahlášenými VADAMI a PORUCHAMI (T0C=LH/N0C) zjištěnými na zemi i za letu
* T0L střední doba mezi nahlášenými VADAMI a PORUCHAMI (T0L=LH/N0L) zjištěnými pouze za letu
* N0C\* počet potvrzených VAD a PORUCH zjištěných na zemi i za letu
	+ N0L\* počet potvrzených VAD a PORUCH zjištěných pouze za letu
* T0C\* střední doba mezi potvrzenými VADAMI a PORUCHAMI (T0C\*=LH/N0C\*) zjištěnými na zemi i za letu
* T0L\* střední doba mezi potvrzenými VADAMI a PORUCHAMI (T0L\*=LH/N0L\*) zjištěnými pouze za letu
* LH – celkové nálety
	+ Nepodporuje parametry: jednotlivé systémy, jednotlivé agregáty
* LHC – celkové kumulativní nálety
	+ Nepodporuje parametry: jednotlivé systémy, jednotlivé agregáty, období.
	+ Podporuje navíc parametry: konkrétní datum.
* Dále bude podporovat 3 z následující spolehlivostních ukazatelů, dle výběru zadavatele:
	+ Graf četností poruchový stavů agregátů– tedy počty výskytů jednotlivých FHA řádků pro zvolenou komponentu
	+ Paretova analýza / Paretův diagram
	+ Spojitá rozdělení pravděpodobnosti poruch (Weibull, Lognormal…)
	+ Reliability Growth (AMSAA, Duane)
	+ Availability (Inherent/Achieved/Operational)
1. např. L-39, L-39NG, nebo L-39NG.A1 [↑](#footnote-ref-1)
2. = výběr trupového čísla [↑](#footnote-ref-2)