



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní
Ústav letecké dopravy

Systemové bezpečnostní doporučení pro údržbu ULL v České republice
Systemic Safety Recommendations for ULL Maintenance in the Czech Republic

Bakalářská práce

Studijní program: Technika a technologie v dopravě a spojích

Studijní obor: Technologie údržby letadel

Vedoucí práce: Ing. Natalia Guskova

doc. Ing. Andrej Lališ, Ph.D.

Matouš Adam

Praha 2022



K621.....Ústav letecké dopravy

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Matouš Adam

Studijní program (obor/specializace) studenta:

bakalářský –TUL– Technologie údržby letadel

Název tématu (česky): **Systémové bezpečnostní doporučení pro údržbu ULL v České republice**

Název tématu (anglicky): **Systemic Safety Recommendations for ULL Maintenance in the Czech Republic**

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte následujícími pokyny:

- Cílem práce je stanovit systémové bezpečnostní doporučení pro prostředí údržby ultralehkých letadel, které jsou udržované na území České republiky.
- Analyzujte současné bezpečnostní doporučení pro oblast údržby ultralehkých letadel.
- Analyzujte systémový model STAMP a jeho metodiky.
- Vyberte relevantní procesy a stanovte řídicí strukturu na základě modelu STAMP
- Navrhněte sadu systémových bezpečnostních doporučení pro údržbu ultralehkých letadel.
- Navržená bezpečnostní doporučení vyhodnoťte a porovnejte se současnými doporučeními v údržbě.

- 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. 4. Edition, 2018.
Leveson, N. Engineering a Safer World: Systems Thinking Applied to Safety. MIT Press, 2012.
Leveson, N., Thomas, J. STPA Handbook, 2018.

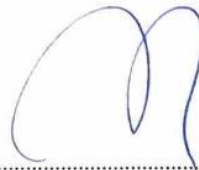
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Natalia Guskova**
doc. Ing. Andrej Lališ, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: **8. října 2021**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **8. srpna 2022**
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 Ústav letecké dopravy



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

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.



Matouš Adam
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 8. října 2021



Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Systémové bezpečnostní doporučení pro údržbu ULL v České republice vypracoval samostatně a použil k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k bakalářské práci.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu §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 3.8. 2022

.....
Podpis



Poděkování

Rád bych poděkoval Ing. Natalii Guskové, Ing. Slobodanu Stojícovi, Ph.D. a doc. Ing. Andreji Lališovi, PhD. za jejich cenné rady, velkou trpělivost a odborné vedení při psaní této práce. Také bych rád poděkoval své rodině a blízkým za obrovskou podporu během celého studia a psaní této práce.



Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je vytvoření sady systémových bezpečnostních doporučení v prostředí údržby ultralehkých letadel v České republice. V první části této práce je popsán současný stav údržby ultralehkých letadel a zachování letové způsobilosti. Poté je analyzován model STAMP a podrobně popsána jeho metodika STPA. V druhé části byla použita metoda STPA na proces údržby a s tím související zachování letové způsobilosti ultralehkých letadel. Výsledky analýzy poukazují na určité nedostatky systému. Na základě výsledků analýzy jsou vytvořeny sady systémových bezpečnostních doporučení. Závěrem jsou daná doporučení porovnána se současným stavem a s předpisy pro údržbu certifikovaných letadel. Tato doporučení, která v práci vznikla, mohou zlepšit stávající systém údržby ultralehkých letadel.

Klíčová slova: Údržba letadel, Ultralehké letadlo, Zachování letové způsobilosti, System-Theoretic Accident Model and Process, System-Theoretic Process Analysis, Bezpečnostní doporučení



Abstract

The goal of this thesis was to create a set of systemic safety recommendations for the maintenance of ultralight aircraft in the Czech Republic. Firstly, the current state of ultralight aircraft maintenance was described. The STAMP model was then analyzed and its STPA methodology was described in detail. After that, the STPA analysis was applied, and unsafe causal factors were identified. Based on the results of the analysis, a set of systemic safety recommendations was prepared. The recommendations were compared with the current state and with the regulations for the maintenance of ultralight aircraft. The prepared systemic safety recommendations can improve the existing system of maintenance of ultralight aircraft in the Czech Republic.

Keywords: Aircraft maintenance, Ultralight aircraft, Continuing airworthiness, System-Theoretic Accident Model and Process, System-Theoretic Process Analysis, Safety recommendations



Obsah

Úvod	13
1. Sportovní létající zařízení	14
1.1 Legislativa SLZ.....	14
1.2 Letecká amatérská asociace České republiky	15
1.2.1 Správa LAA ČR	16
2. Údržba ultralehkých letadel	18
2.1 Údržba draku letounu	20
2.2 Údržba motoru	20
2.3 Údržba vrtule.....	22
2.4 Prodlužování letové způsobilosti SLZ.....	22
2.5 Oprávnění LAA ČR k opravám sportovních létajících zařízení	24
3. Evropská databáze bezpečnostních doporučení – ECCAIRS	25
4. Limitace současného stavu	26
5. Systémový přístup – systémová teorie	27
6. STAMP	29
4.1 CAST	29
4.2 STPA	29
4.2.1 Krok 1 – Definování účelu analýzy.....	30
4.2.2 Krok 2 – Modelování řídicí struktury.....	31
4.2.3 Krok 3 – Určení nebezpečné řídicí akce	31
4.2.4 Krok 4 – Určení ztrátových scénářů	32
7. Metodika	34
7.1 Definování účelu analýzy	34
7.1.1 Identifikace ztrát	34
7.1.2 Identifikace nebezpečí na úrovni systému	37
7.1.3 Identifikace omezení na úrovni systému	37
7.2 Modelování řídicí struktury	37



7.3	Určení nebezpečné řídicí akce.....	40
7.4	Určení ztrátových scénářů.....	41
8.	Navržení sady systémových bezpečnostních doporučení pro ULL v ČR.....	43
8.1	Doporučení – Ředitel správy LAA ČR	43
8.2	Doporučení – Hlavní inspektor techniky	44
8.3	Doporučení – Inspektor techniky	45
8.4	Doporučení – Rejstřík LAA ČR.....	45
8.5	Doporučení – Provozovatel letadla.....	46
8.6	Doporučení – Velitel letadla.....	47
8.7	Doporučení – Mechanik/údržbová organizace.....	48
8.8	Doporučení – Výrobce letadla	48
8.9	Doporučení – Pokyny pro údržbu	49
9.	Diskuze	51
9.1	Porovnání bezpečnostních doporučení se současným stavem	51
9.1.1	Ředitel správy.....	51
9.1.2	Hlavní inspektor techniky	52
9.1.3	Inspektor techniky.....	53
9.1.4	Rejstřík LAA.....	54
9.1.5	Provozovatel letadla	54
9.1.6	Velitel letadla	55
9.1.7	Mechanik/údržbová organizace	56
9.1.8	Výrobce letadla	56
9.1.9	Pokyny pro údržbu.....	57
9.2	Porovnání doporučení s částí ML.....	58
9.3	Porovnání doporučení s ECCAIRS.....	58
Závěr	60	
Seznam použité literatury	61	
Seznam příloh.....	64	



Seznam obrázků

Obrázek 1: Organizační struktura LAA ČR [1]	16
Obrázek 2: Organizační struktura správy SLZ v LAA ČR [4].....	16
Obrázek 3: Ukázka plánu údržby pro ultralehké letadlo Atec Zephyr 122 [14]	20
Obrázek 4: Ukázka kontrolní body z příručky pro údržbu motoru Rotax 912 [8].....	21
Obrázek 5: Ukázka z uživatelské příručky pro vrtuli SR 3000 [15]	22
Obrázek 6: Zkušební protokol ULL pro prodloužení technického průkazu [1]	23
Obrázek 7: Přehled základních kroků pro STPA [12]	30
Obrázek 8: Obecná řídicí smyčka [12].....	31
Obrázek 9: Obecná řídicí smyčka znázorňující nebezpečné chování řídicího a neadekvátní zpětné vazby/informace [12].....	32
Obrázek 10: Obecná řídicí smyčka znázorňující řídicí cestu a další faktory, které mohou ovlivnit řízený proces [12].....	33
Obrázek 11: Řídicí struktura	39



Seznam tabulek

Tabulka 1: Zúčastněné strany	35
Tabulka 2: Zúčastněné strany s přiřazenými hodnotami	36
Tabulka 3: Ztráty zúčastněných stran	36
Tabulka 4: Identifikace ztráty	36
Tabulka 5: Nebezpečí na úrovni systému	37
Tabulka 6: Omezení na úrovni systému	37
Tabulka 7: Nebezpečné řídicí akce	40
Tabulka 8: Ztrátové scénáře	42
Tabulka 9: Bezpečnostní doporučení – Ředitel správy LAA ČR	43
Tabulka 10: Bezpečnostní doporučení – Hlavní inspektor techniky	44
Tabulka 11: Bezpečnostní doporučení – Inspektor techniky	45
Tabulka 12: Bezpečnostní doporučení – Rejstřík LAA ČR	45
Tabulka 13: Bezpečnostní doporučení – Provozovatel letadla	46
Tabulka 14: Bezpečnostní doporučení – Velitel letadla	47
Tabulka 15: Bezpečnostní doporučení – Mechanik/údržbová organizace	48
Tabulka 16: Bezpečnostní doporučení – Výrobce letadla	48
Tabulka 17: Bezpečnostní doporučení	49
Tabulka 18: Porovnání doporučení – Ředitel správy	51
Tabulka 19: Porovnání doporučení – Hlavní inspektor techniky	52
Tabulka 20: Porovnání doporučení – Inspektor techniky	53
Tabulka 21: Porovnání doporučení – Rejstřík LAA ČR	54



Tabulka 22: Porovnání doporučení – Provozovatel letadla	54
Tabulka 23: Porovnání doporučení – Velitel letadla	55
Tabulka 24: Porovnání doporučení – Mechanik/údržbová organizace	56
Tabulka 25: Porovnání doporučení – Výrobce letadel	56
Tabulka 26: Porovnání doporučení – Pokyny pro údržbu	57



Seznam zkratek

CA	Control Actions	Řídící akce
CAST	Causal Analysis based on STAMP	Analýza příčin, která je založená na STAMP
ČR	Czech Republic	Česká republika
EASA	European Union Aviation Safety Agency	Agentura Evropské unie pro bezpečnost letectví
EU	European union	Evropská unie
H	Hazard	Nebezpečí
L	Loss	Ztráta
LAA ČR	Light aircraft asociation of the Czech republic	Letecká amatérská asociace České republiky
SC	System-level Constraint	
SLZ		Sportovní létající zařízení
STAMP	System-Theoretic Accident Model and Processes	Systémově – teoretický model nehod a procesů
STPA	System-Theoretic Process Analysis	Systémově – teoretická analýza procesů
UCA	Unsafe Control Action	Nebezpečné řídicí akce
ÚCL		Úřad pro civilní letectví
ULL	Ultralight aircraft	Ultralehké letadlo



Úvod

Letecká doprava patří k nejmladším druhům dopravy vůbec, zároveň také k neprogresivnějším a v současné době k nejbezpečnějším a nejrychlejším způsobům dopravy osob a zboží. Letectví není jenom o obchodním létání, ale je to i sportovní a rekreační činnost které se věnují jen v ČR desítky tisíc lidí. [1]

Porevoluční doba devadesátých let minulého století nahrává amatérským leteckým nadšencům nejenom všude po světě, ale i na území tehdejšího Československa, posléze České republiky. Dochází k rozvoji sportovního ultralehkého létání, vzniká Letecká amatérská asociace, která se stává kompetentním orgánem pro certifikaci výroby a provozu lehkých letadel v ČR a pro udělování pilotních licencí. Rekreační létání je rozšířené po celém světě a stává se čím dál více populární i v České republice. S jeho rozmachem je spjata mimo jiné také velmi zásadní otázka bezpečnosti.

S postupem času se SLZ přerodila od jednoduchých motorových rogal se svařovanou trubkovou konstrukcí a motorem Trabant až po „ultralehká letadla“ s turbínový motorem, glass cockpitem a autopilotem. Tím významným způsobem roste komplexita SLZ a jejich systémů. Z tohoto nárůstu plynou zvýšené nároky na rozsah a odbornost údržby SLZ. Současné předpisy a doporučení však svým obsahem neodpovídají moderním SLZ.

Z výše uvedeného plyne, že je vhodné systematicky se zabývat stávajícím systémem údržby SLZ a případně navrhnout nová bezpečnostní doporučení, která budou odpovídat komplexností současnému stavu.

Cílem této práce je stanovení systémových bezpečnostních doporučení pro prostředí údržby ultralehkých letadel. Na základě využití analýzy STPA podle modelu STAMP tato práce navrhne bezpečnostní doporučení pro systém údržby ULL.



1. Sportovní létající zařízení

Sportovní létající zařízení neboli SLZ je český název pro letadla, jež spravuje Letecká amatérská asociace a nepodléhají regulaci Úřadu pro civilní letectví (ÚCL). Do této kategorie patří jednoduché, maximálně dvoumístné, aerodynamicky řízené nebo změnou těžiště řízené letadlo, vírník, vrtulník, balón a padákový kluzák. [2]

Druhy sportovních létajících zařízení jsou zejména:

- ultralehký kluzák
- ultralehký letoun
- motorový závěsný kluzák
- ultralehký vrtulník
- ultralehký motorový vírník
- motorový padákový kluzák
- závěsný kluzák
- padákový kluzák
- sportovní padák
- ultralehký balón

1.1 Legislativa SLZ

SLZ jsou necertifikovaná letadla, která nepodléhají regulaci Agentury Evropské unie pro bezpečnost letectví (EASA). Evropské letectví, které tvoří členské státy Evropské unie (EU) a pár států mimo EU, je stanoveno základním nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 2018/1139. V tomto nařízení se nachází první legislativní rámec SLZ, kterým stanoví v kapitole I Zásady, Článek 2 - Oblast působnosti, odstavec 3, letadla, pro která základní nařízení neplatí. [2]

V České republice (ČR) je SLZ definováno zákonem 49/1997 Sb. ze dne 6. března 1997 o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů. Zde je poprvé uveden pojem SLZ, konkrétně v části sedm, která odděluje v zákonu právní rámec SLZ od normálních letadel. V tomto zákonu tedy nelze zaměňovat SLZ s letadlem. V sedmé části § 81 tohoto zákona přesně definuje pojem SLZ, jaká letadla spadají do této kategorie, určuje základní principy užívání SLZ. [3]

„Sportovním létajícím zařízením je maximálně dvoumístné letadlo nebo sportovní padák, určené k létání pro vlastní potřebu nebo potřebu jiných osob za účelem rekreace, individuální



osobní dopravy, sportu nebo výcviku pilotů, které není uskutečňováno za účelem dosažení zisku, s výjimkou výcviku pilotů, letů závěsných a padákových kluzáků s pasažérem a seskoků sportovních padáků s pasažérem. [3]

Tento zákon dává pravomoc Ministerstvu dopravy pověřit právnickou osobu, která by spravovala sportovní létající zařízení. Jsou zde sepsány podmínky, které musí splnit, aby správu mohla dělat, a následně jsou tu popsány práva a povinnosti jako je například zřízení rejstříku. Ke správě sportovních létajících zařízení v České republice je pověřena Ministerstvem dopravy Letecká amatérská asociace České republiky (LAA ČR). [3]

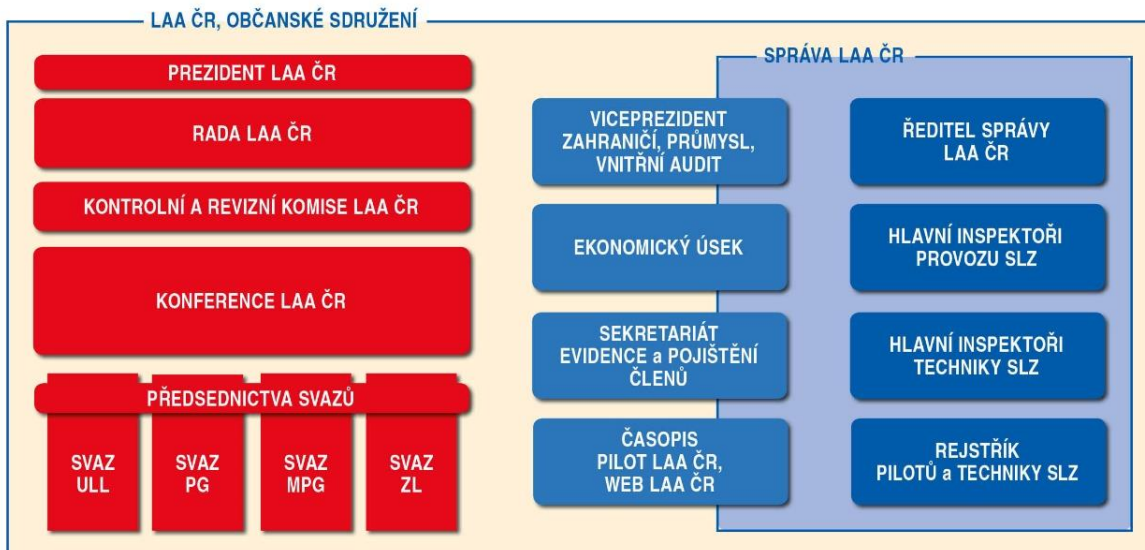
1.2 Letecká amatérská asociace České republiky

Letecká amatérská asociace je občanským sdružením, které je pověřeno Ministerstvem dopravy ČR ke správě v oblasti sportovních létajících zařízení. První ustavující konference LAA ČSFR se konala 17. března 1990 v Brně, jež předcházely jednání různých skupin a následně i přípravného výboru v prosinci 1989. Jako hlavní cíl založení LAA ČR bylo vytvoření nového leteckého hnutí pilotů závěsného létání, paraglidingu, ultralehkých letadel i motorových závěsných kluzáků a také stavitelů těchto letadel. Oficiálním sloganem LAA ČR „Létání pro radost“, který při založení vznikl je platný dodnes, což znamená i mimo samotného významu, létání bez zbytečných byrokratických zábran, létání opírající se o práva i odpovědnost jednotlivce. [1]

Hlavním dokumentem LAA ČR jsou stanovy, jež stanovují právní status asociace, členění svazů, organizační strukturu, povinnosti a práva členů, její financování a hospodaření. Stanovy LAA ČR určují jako nejvyšší orgán Konferenci LAA ČR, která je tvořena 30 delegáty svazů a prezidentem LAA ČR. Konference se koná minimálně jednou ročně a její rozhodnutí jsou závazná. [4]

Jak je z Obrázku 1 vidět, tak LAA ČR se dělí na „svazovou část“ a „správní část“. Tyto dvě části jsou mezi sebou propojené. Správa LAA ČR je pod trvalým dohledem členů volených orgánů asociace (Rady LAA ČR, předsednictev svazů a Kontrolní a revizní komise). [1]

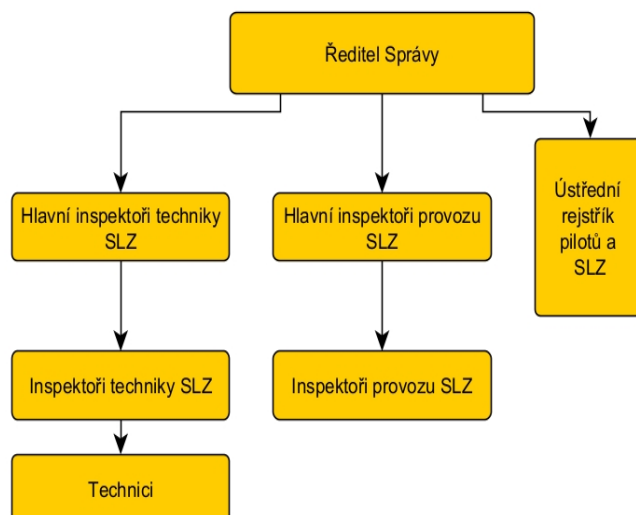
Organizační struktura LAA ČR:



Obrázek 1: Organizační struktura LAA ČR [1]

1.2.1 Správa LAA ČR

LAA ČR vykonává správní činnost na základě pověření od Ministerstva dopravy ČR. Správa se stará, včetně kontrolní činnosti, o pilotní výuku, o úroveň běžného rekreačního a sportovního létání a také o vývoj, stavbu i výrobu sportovních létajících zařízení (SLZ). Fungování správy, vymezení pravomocí a přesný rozsah činností je popsáno v předpise LA 1. LAA ČR jako regulátor sportovních létajících zařízení vydává vlastní předpisy. [4]



Obrázek 2: Organizační struktura správy SLZ v LAA ČR [4]



Správa LAA ČR: [1]

- *Vydává a novelizuje předpisy.*
- *Vydává a novelizuje výcvikové osnovy.*
- *Vede rejstřík pilotů a jejich kvalifikací.*
- *Vydává a prodlužuje pilotní průkazy.*
- *Vede rejstřík určených druhů sportovních létajících zařízení.*
- *Vydává Typové průkazy SLZ a jejich komponentů.*
- *Vydává a prodlužuje Technické průkazy SLZ.*
- *Dohlíží na zkoušky techniky SLZ.*
- *Kontroluje technický stav SLZ.*
- *Kontroluje provoz SLZ.*
- *Vydává oprávnění k výrobě resp. vývoji a kontroluje výrobu SLZ včetně jejich komponentů.*
- *Kontroluje a schvaluje amatérskou stavbu SLZ a poskytuje příslušné poradenství.*
- *Vydává oprávnění a kontroluje činnost půjčoven sportovních létajících zařízení.*
- *Ověřuje a registruje plochy pro vzlety a přistání SLZ.*
- *Povoluje a kontroluje startoviště i přistávací plochy pro závěsné létání a paragliding.*
- *Jmenuje inspektory provozu a techniky SLZ, řídí jejich činnost a pořádá pro ně odborné semináře.*
- *Stará se o výuku instruktorů a o úroveň pilotního výcviku létání na SLZ.*
- *Vydává oprávnění a kontroluje provoz středisek pilotního výcviku.*
- *Šíří odbornou osvětu, vzdělávání a podílí se na každoročních školeních pilotů a instruktorů.*
- *Dbá na provoz SLZ a kontrolní i poradenskou činností přispívá ke zvyšování bezpečnosti létání.*
- *Řeší incidenty a stížnosti na provoz SLZ.*
- *Podílí se na základě Pověření od Ústavu pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod (ÚZPLN) na šetření nehod a incidentů SLZ.*
- *Zveřejňuje rozборы leteckých nehod a incidentů pro vzdělávání a osvětu pilotů SLZ.*



2. Údržba ultralehkých letadel

V české legislativě pro SLZ se přímo neobjevuje předpis, který by se vztahoval na údržbu. Údržby ultralehkých letadel se týká provozně-technická příručka, která je zmíněna v předpise LA 2. Tento předpis stanovuje technické dokumenty, jenž musí mít ultralehké letadlo. [5]

Technická dokumentace obsahuje doklady letové způsobilosti, provozní a technickou dokumentaci. V předpise UL 2 HLAVA G – provozní omezení a údaje, § 1529 Provozně-technická příručka. Zde je popsána. Příručka musí minimálně obsahovat. [6]

1. *popis zařízení,*
2. *mazací plán, který musí obsahovat dobu mezi mazáním, použité mazací látky a mazací kapaliny, které jsou použitelné pro jednotlivá zařízení,*
3. *tlaky a elektrické zatížení, přípustné pro jednotlivá zařízení,*
4. *tolerance a seřizovací hodnoty, které jsou nutné ke správné funkci, včetně výchylek řídicích ploch,*
5. *přípravky k blokování, zvedání a vlečení na zemi,*
6. *rozlišení nosné a vedlejší (pomocné) konstrukce,*
7. *doba mezi prohlídkami a seřizováními, které jsou nutné pro řádnou údržbu letounu, a způsob jejich provedení,*
8. *zvláštní přípravky pro opravy letounu,*
9. *zvláštní kontrolní a seřizovací přípravky,*
10. *seznam speciálního nářadí,*
11. *údaje o vážení a určení polohy těžiště, které jsou nutné pro bezpečný provoz letounu,*
12. *stanovení omezení doby chodu nebo omezení životnosti (výměna nebo údržba) částí, příslušenství a přídavných zařízení, které podléhají těmto omezením,*
13. *materiály, které jsou nutné pro malé opravy,*
14. *doporučení na čištění a údržbu,*
15. *údaje o zástavbě, údržbě a kontrolách záchranného systému,*
16. *postupy pro demontáž, montáž a pozemní transport, informace o podpěrných a kotevních bodech,*
17. *seznam štítků a označení a jejich umístění. [6][6]*



Dodržování příručky je povinnost velitele letadla, který musí provádět prohlídky v souladu s letovou a provozní příručkou. Tato povinnost je napsaná v předpise UL1 Pravidla provozu sportovních létajících zařízení, Hlava 2 aplikace provozu SLZ. [7]

Většina letadel má tři provozní příručky:

- letadlová příručka
- motorová příručka
- vrtulová příručka

Údržba UL letadel se tedy provádí většině případů podle letadlové, motorové a vrtulové příručky.



2.1 Údržba draku letounu

Letadlovou příručku vždy vytváří výrobce. Pokud se jedná o amatérsky stavěné letadlo podle vlastního návrhu a bez typového certifikátu, příručku vytváří stavitel sám. Na Obrázku 3 je ukázka, jak vypadá plán údržby pro letoun Atec Zephyr 122.

Periodické prohlídky	Časový plán prohlídek (hod.)				
	10	25	50	100	200
Motor					
Dle příručky výrobce motoru					
Motorový prostor					
Motorové lože Celistvost konstrukce se zvláštním zaměřením na okolí svarů, kotevních bodů a pouzder silentbloků. Stav povrchové úpravy				X	
Připojovací šrouby Stav povrchu spojovacích prvků a dosedacích ploch, zajištění proti uvolnění, ověření tuhosti spoje. Dle potřeby dotáhnout, zajistit. Pojistné matice, závlačky a pojistné dráty po demontáži nahradit nepoužitými.			X		
Silentbloky Ověření pružnosti uložení, předpětí, neporušenost pryžových prvků, stupeň trvalé deformace. Dle potřeby silentbloky vyměnit, dotáhnout, zajistit.				X	
Hadice olejové, vodní, palivové Neporušenost povrchu, těsnost, ochrana před vibrujícími hmotami a výfukovým potrubím. Dle potřeby vyměnit za nové.		X			
Provozní náplně Hladina, doplnění. Výměna dle instrukcí výrobce motoru.	X				
Chladiče Mechanická neporušenost, těsnost, čistota.				X	
Ovladače Ovládací síly, seřízení koncových dorazů, vůle, samosvornost. Seřídít, zajistit.			X		

Obrázek 3: Ukázka plánu údržby pro ultralehké letadlo Atec Zephyr 122 [14]

2.2 Údržba motoru

Pro stavbu ultralehkých se mohou používat motory vyráběné výhradně pro tuto kategorii letadel nebo motory z jiných odvětví, například z automobilů či zahradních sekaček.



Motory, které nejsou určeny primárně do letadla, jedná se hlavně o upravené motory z automobilového průmyslu, musí splňovat dostatečnou spolehlivost, kterou určuje předpis. Při využití těchto motorů by měla být vyhotovena vlastní příručka obsahující obsluhu motoru a nezbytně nutnou údržbu, zabezpečující bezpečný provoz. Nejrozšířenějším z vyráběných motorů přímo pro UL kategorii je Rotax 912 UL (80 hp) a Rotax 912 ULS (100hp). Jedná se téměř o totožné motory, proto jsou zde zmiňovány. Pro tento typ motoru existuje dosti podrobná příručka pro údržbu, jak je možné vidět na Obrázku 4. V příručce tohoto motoru je také striktně uvedeno, za jakých podmínek může být údržba prováděna. [8]

Kontrolní body	Interval - motohodiny							Kapitola odkaz	Podpis															
	25*	50	100	200	400	600	1000																	
* není periodická údržba (provádí se pouze po prvních 25 hodinách provozu)																								
1) Všeobecně																								
Všechny (Alert) Servisní bulletiny jsou splněny. V případě potřeby proveďte a zadokumentujte.	X	X	X	X	X	X	X																	
Všechny SI-PAC (Servisní instrukce dílů a příslušenství) pro originální díly a příslušenství GENUINE-ROTAX® – jsou splněny. V případě potřeby proveďte a zadokumentujte.	X	X	X	X	X	X	X																	
2) Kontrola kompresních tlaků diferenční metodou																								
Kontrola kompresních tlaků diferenční metodou . Kontrolní tlak _____ hPa (psi)	X ⁽¹⁾		X ⁽¹⁾	X				12–20–00 Kontrola kompresních tlaků																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Pokles tlaku (% nebo zlomek)</th> </tr> <tr> <th>Válec #</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bar/psi</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pokles tlaku (% nebo zlomek)					Válec #	1	2	3	4	bar/psi													
Pokles tlaku (% nebo zlomek)																								
Válec #	1	2	3	4																				
bar/psi																								
⁽¹⁾ při použití olovnatého paliva při více jak 30% provozu																								

Obrázek 4: Ukázka kontrolní body z příručky pro údržbu motoru Rotax 912 [8]

2.3 Údržba vrtule

U vrtule se provádí údržba také podle příručky. Jako příklad je zde uveden výňatek z příručky vrtule SR 3000. Výrobce zde uvádí, jak a kdo musí údržbu provádět viz Obrázek 5.výrobce.

Periodické prohlídky

Periodické prohlídky musí být provedeny výrobcem vrtule nebo akreditovaným servisním střediskem v následujících intervalech:

Hodiny provozu	Místo provedení	Provádí
25 hod.	Na letounu	Autorizovaný mechanik
150 hod.	Na letounu	Autorizovaný mechanik
300 hod.	Servisní středisko	Výrobce nebo servisní středisko
450 hod.	Na letounu	Autorizovaný mechanik
600 hod.	Servisní středisko	Výrobce nebo servisní středisko
750 hod.	Na letounu	Autorizovaný mechanik
900 hod.	Servisní středisko	Výrobce nebo servisní středisko
1.050 hod.	Na letounu	Autorizovaný mechanik
1.200 hod.	Výrobní závod	Výrobce
1.350 hod.	Na letounu	Autorizovaný mechanik
1.500 hod.	Výrobní závod	Výrobce

UPOZORNĚNÍ

Záznamy o periodických prohlídkách je nutno potvrdit do záznamníku vrtule.

Obrázek 5: Ukázka z uživatelské příručky pro vrtuli SR 3000 [15]

2.4 Prodlužování letové způsobilosti SLZ

Aby mohlo jakékoli SLZ legálně létat v České republice, potřebuje mít platný technický průkaz vydávaný LAA ČR. Technickou kontrolu provádí pověřený inspektor techniky, jenž má dané letadlo pod sebou zapsané v rejstříku. Technický průkaz se vydává s platností na 2 roky u technických průkazů „A“ stavebnice (SLZ postavené podle výrobní dokumentace SLZ a má schválený typový průkaz LAA ČR) a „P“ typový (SLZ schválené typovým průkazem LAA ČR). Platnost technického průkazu na 1 rok se vydává u technických průkazů „Z“ prototyp.

Pro prodloužení technického průkazu musí provozovatel SLZ požádat inspektora techniky o technickou kontrolu. Inspektor techniky provede technickou prohlídku podle interních metodických pokynů (ukázka na Obrázku 6) a provede záznam prohlídky. Rejstřík LAA ČR prodlouží technický průkaz na základě podkladů zaznamenaných inspektorem techniky. [5]

Zkušební protokol ULL



Typ SLZ (název):

Poznávací značka:

OK -

Vyhovuje – zaškrtni (X) ano

ano	ne	
Všeobecné informace		
		technický průkaz
		pojištění odpovědnosti
		letová příručka
		vedení let. knihy
		záznam o opravách
		rozsah centráže
		nivelace
		hmotnost
		štítky
		pozn. značky (křídlo, trup)
Trup		
		lakování a povrch. ochrana
		potah
		nosná konstrukce
		závěsy křidel
		závěsy vzpěr
		závěsy ocasních ploch
		upevnění řízení
		ložiska klouby
		lana řízení – předpětí
		kladky a zajištění lan
		upevnění mot. lože
		palivová soustava
		palivové nádrže – odvzd.
		el. instalace
		spoj. materiál
		sedáčky a upínací pasy
		zasklení kabiny
		zavírání kabiny
		upevnění záchr. systému
		výstražné štítky záchr. syst.
Vrtule, pohonná jednotka		
		vrtule
		hřídel – náboj vrtule
		reduktor

Nevyhovuje – zaškrtni (X) ne

ano	ne	
		motor
		motor. lože
		silentbloky
		chlazení
		el. instalace
		vzduchový filtr
		karburátor
		ovládání motoru
		palivový filtr
		palivové čerpadlo – inst.
		výfukové potrubí – tlumič
		požární přepážka
		motorové kryty
Ocasní plochy – kormidla		
		lakování a povrch. ochrana
		potah
		výškové kormidlo
		konstrukce, upevnění
		výchylky, vůle
		směrové kormidlo
		konstrukce, upevnění
		výchylky, vůle
		ovládací táhla
		lana – předpětí
		vyvažovací plošky
		spojovací materiál
Křídlo		
		lakování a povrch. ochrana
		potah
		nosná konstrukce
		žebra
		křídélka
		závěsy a ovládání
		výchylky
		vztlakové klapky
		závěsy a ovládání

Datum:

ano	ne	
		výchylky
		brzdící klapky
		řízení
		ložiska a klouby
		kladky, zajištění lan
		palivová instalace
		el. instalace
		spoj. materiál
Podvozek		
		pneumatiky
		kola, čepy, zajištění
		pérování, tlumiče
		řízení
		geometrie
		upevnění k trupu
		brzdy
		spoj. materiál
Řízení		
		dorazy řízení
		tuhost řízení
		vůle řízení
		tření - volnost řízení
		výchylky
		ochrana vůči cizím předm.
Vybavení		
		rychloměr ozn. Vso, Vne
		výškoměr
		kompas
		variometr
		palivoměr
		motorové přístroje
		SSR odpovídá (zástavba, prohlídka - potvrzení)

Jméno inspektora techniky:

Podpis:



Obrázek 6: Zkušební protokol ULL pro prodloužení technického průkazu [1]



2.5 Oprávnění LAA ČR k opravám sportovních létajících zařízení

Letecká amatérská asociace vydává oprávnění LAA ČR k výrobě, opravám a zkušebnictví SLZ. Toto oprávnění je popsáno v předpise LA 1 HLAVA 12 a týká se výrobců dovozců a opraven letadel. [9]

Držitel oprávnění, má právo provádět opravy letecké techniky, pro kterou získal oprávnění k výrobě a opravám. Držitel má dále právo provádět změny v konstrukci a technologii výroby a oprav, pokud tyto změny nesníží pevnost nosného systému, nezmění letové vlastnosti, nebo nezmenší spolehlivost výrobků schváleného, a to jen v tom případě, pokud je schopen důsledky těchto změn posoudit s ohledem ke své kvalifikaci a zkušenosti. Tyto změny musí schválit technik, který provádí dozor. Výrobce je zaznamená do výrobní dokumentace. [9]

Toto oprávnění není povinné pro mechaniky nebo organizace, které provádějí údržbu na sportovních létajících zařízeních. Žádný předpis tuto povinnost neurčuje. Jedná se o živnost volnou (jako celá řada dalších živností – oprava kol) a je pouze na mechanikovi či na organizaci, zda si o oprávnění požádají.



3. Evropská databáze bezpečnostních doporučení – ECCAIRS

Pro provozní bezpečnost je velmi důležité, aby byly sbírány informace z provozu, které mohou dále sloužit pro analyzování rizik, vypracování bezpečnostních studií a poskytování zpráv o bezpečnosti evropského a světového letectví. Z analýzy se mohou definovat bezpečnostní opatření, sledování bezpečnostní výkonnosti a celkově zvyšovat úroveň bezpečnosti. [10]

Tato databáze obsahuje bezpečnostní doporučení, která vydávají orgány pro šetření leteckých nehod jednotlivých členských států podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) číslo 996/2010, o šetření a prevenci nehod a incidentů v civilním letectví, článek 18. [10]

Pro tuto práci jsou podstatné bezpečnostní doporučení, která se týkají ultralehkých letadel a jejich údržby. Pro příklad je zde přeloženo bezpečnostní doporučení od řeckého úřadu vyšetřování leteckých nehod.

- *Během vyšetřování byly odhaleny chyby a dezinterpretace během údržby ULL. Stávající regulační rámec pro ULL nespécifikuje specializaci a kvalifikaci osob zapojených do procesu údržby pro ULL používané pro nevýcvikové účely. BEZPEČNOSTNÍ DOPORUČENÍ 2018-01: Úřad pro civilní letectví by měl zvážit možnost změny nařízení o ULL, aby určil kvalifikaci osob zapojených do údržby ULL používaných i mimo výcvikové účely. [11]*



4. Limitace současného stavu

Tato práce se zabývá údržbou ultralehkých letadel a návrhem systémových bezpečnostní doporučením. Při zkoumání současných bezpečnostních doporučení pro údržbu ultralehkých letadel se dohledalo, že bezpečnostní doporučení se přímo nevydávají, ale vydávají se závazné bulletiny výrobce. Když není možné bulletin vydat výrobcem, vydává ho LAA ČR. Tyto bulletiny by měly být splněny. Splnění závazných bulletinů probíhá pouze při technické kontrole, kdy majitel musí podepsat čestné prohlášení, že všechny závazné bulletiny splnil. Dále bylo zjištěno, že v předpisech není příliš kladen důraz na údržbu.

Přímá bezpečnostní doporučení, která se týkají ULL, se našla v evropské databázi bezpečnostních doporučení ECCAIRS, kam kompetentní úřady unijních států mohou přidávat svá vlastní doporučení. V této databázi se našla doporučení, která se týkají ultralehkých letadel. Mezi nejčastějšími doporučeními, jež se týkají ULL, jsou doporučení o údržbě. Musí se ale zohlednit skutečnost, že kategorie SLZ jsou v národní kompetenci a každý členský stát si tedy reguluje své vlastní předpisy pro tuto kategorii letadel. Ty mohou být mezi jednotlivými státy odlišná. V této databázi se nenachází doporučení, které by se přímo týkalo českých ultralehkých letadel. Vždy se jedná o doporučení z jiného členského státu.



5. Systémový přístup – systémová teorie

Cílem této práce je zanalyzovat systém údržby ultralehkých letadel tak, aby bylo možné na základě výsledků této analýzy stanovit bezpečnostní doporučení. Bezpečnostních analýz je mnoho. V práci je zvolená analýza založená na systémové teorii konkrétně podle modelu System-Theoretic Accident Model and Processes (STAMP). Jedná se o velmi univerzální analýzu, jež lze použít pro velmi složité, i méně složité systémy. Analýza se používá také pro návrh nového systému stejně tak jako pro již stávající systémy, což je případ této práce .

Systémová teorie byla vyvinuta po 2. světové válce, aby zjednodušila stávající složité systémy. Dnes tento přístup hojně používají téměř všechna odvětví, zejména kybernetika, biologie a bezpečnost. [12]

Dříve se analyzovaly složité systémy tak, že se rozdělily na dílčí komponenty. Tyto komponenty se posléze zkoumaly každý jednotlivě a posléze se výsledky kombinovaly, aby se porozumělo komplexnímu chování systému. Rozdělení systému na komponenty lze samozřejmě také použít, ale musejí být splněny určité podmínky (např.: každá součást musí fungovat samostatně a na sobě nezávisle, nebo součásti systému a události nepodléhají žádné zpětné vazbě, smyčkám či jakékoli jiné nepřímé interakci). V těchto analýzách separace komponentů systému a jejich vzájemné ovlivňování zkresluje výsledky pro systém jako celek, protože chování jednotlivých komponent je spojeno nejasnými způsoby. [12]

Pro příklad je zde uveden systémový přístup na certifikovaném simulátoru letadla. Jedná se o určitý typ letadla, pro který byl simulátor navržen. Simulátor měl totožné součásti jako samotné letadlo, ale pedály na simulátoru se často lámaly (na pedálech nožního řízení jsou umístěny brzdy) a bylo třeba je velmi často vyměňovat na rozdíl od letadla. Pokud se pokusíme pochopit a vyřešit problém, proč se tomu tak dělo na úrovni jednotlivých částí, tak můžeme buď vinit a potrestat pilota anebo zainvestovat do vylepšení pedálů a zesílit je. Pokud se podíváme na interakce mezi jednotlivými součástmi (člověk, hardware, software) a pokusíme se pochopit, proč piloti používají pedály na simulátoru jinak než ve skutečném letadle, dojdeme k jiné příčině problému a řešením. Ukazuje se, že pokud pilot zabrzdí na simulátoru, software simulátoru není naprogramovaný tak, aby se po zastavení před letadla mírně sklopila dolů, jako je to běžné při zastavení letadla. Při absenci této zpětné vazby v simulátoru piloti brzdí déle a více než je potřeba. Z tohoto důvodu se pedály v simulátoru více namáhají než na letadle. Nejlepším řešením je tedy přeprogramovat software, aby piloti měli tuto autentičtější zpětnou vazbu podobnou jako při skutečném brždění. [12]



Systemový přístup považuje systém za celek a nikoli za součet jeho částí. Primárním zájmem jsou emergentní vlastnosti, což jsou vlastnosti, které nejsou v součtu jednotlivých složek, ale objevují se, když složky interagují. Jednotlivé vlastnosti vznikají ze vztahů mezi částmi systému, jak se vzájemně ovlivňují a zapadají do sebe. [12]



6. STAMP

STAMP (System-Theoretic Accident Model and Processes) je model kauzality nehody založeného na teorii systémů, který mimo jiné poskytuje teoretické základy pro STPA. [12]

V STAMP je bezpečnost považována spíše za problém dynamického řízení než jako problém prevence selhání. Z modelu STAMP nejsou vynechány žádné příčiny, ale jsou zahrnuty další a důraz se mění z prevence selhání na vynucování omezení chování systému. STAMP funguje na velmi složitých systémech, protože funguje shora dolů, nikoli zdola nahoru. Zahrnuje software, lidi, organizace, kulturu bezpečnosti atd. jako příčinné faktory nehod a jiných typů ztrát, aniž by se s nimi muselo zacházet odlišně nebo odděleně. STAMP lze použít na různorodé faktory jako například bezpečnost, finanční ztráty, špatná pověst firmy a tak dále. [12]

STAMP není metoda ale model. Jedná se o soubor předpokladů o tom, jak k nehodám dochází.

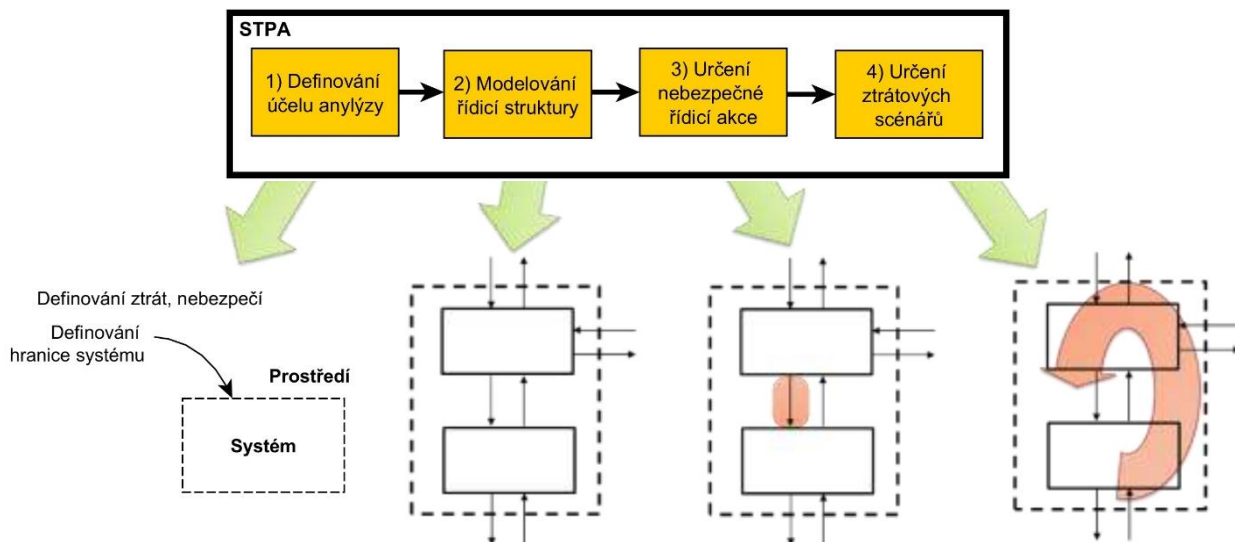
4.1 CAST

CAST (Causal Analysis based on Systems Theory) je reaktivní metoda, jež zjišťuje příčiny určité nepříznivé nebo nežádoucí události, která se již stala. CAST zkoumá tyto události a snaží se přijít na příčiny nehod. Nehledá viníka nýbrž chybu systému. Cílem je zamezit další podobné nehodě, která by mohla vést ke ztrátám. [13]

4.2 STPA

STPA (System Theoretic Process Analysis) je proaktivní metoda, která zkoumá systém z pohledu definovaných ztrát a snaží se najít scénáře, které by vedly k těmto ztrátám v budoucnu. Ztráta nemusí být jen ztráta věcí či ztráta života. Do ztrát můžeme zahrnout i finanční ztráty, znečištění životního prostředí, poškození pověsti firmy a v podstatě jakýkoli ztrátu, které je nutné se vyhnout. Metoda STPA lze použít jak na návrh nového systému, tak na systém stávající. Metoda je tedy velmi univerzální a zároveň „kompatibilní“ téměř pro všechny systémy. [12]

STPA analýza obsahuje 4 kroky, které jsou vidět na Obrázku 7. Pro správný výsledek je zapotřebí provedení všech těchto kroků.



Obrázek 7: Přehled základních kroků pro STPA [12]

4.2.1 Krok 1 – Definování účelu analýzy

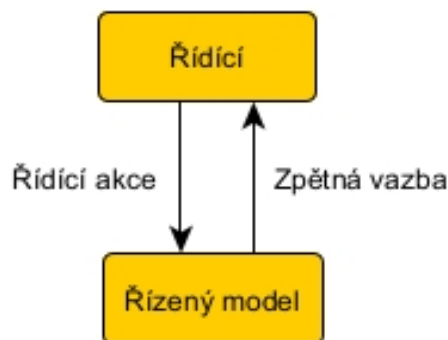
Definování účelu analýzy je prvním krokem jakékoli analytické metody. Je potřeba si určit jakým druhům ztrát je třeba zabránit, jestli se bude pomocí STPA aplikovat pouze na tradiční cíle, jako je předcházení ztrátám na životech, nebo bude aplikována v širším smyslu na zabezpečení, soukromí, výkon a další vlastnosti systému. Poté je zapotřebí taky definovat hranice systému, jak rozsáhle chceme analyzovat systém. [12]

Definování účelu analýzy má čtyři části:

1. Identifikace ztráty
2. Identifikace nebezpečí na úrovni systému
3. Identifikace omezení na úrovni systému
4. Upřesnění nebezpečí (volitelné) [12]

4.2.2 Krok 2 – Modelování řídicí struktury

Druhým krokem je sestavení řídicí struktury systému, pomocí kterých se zobrazuje model systému. Řídicí struktura modeluje systém pomocí řídicích smyček, jež obsahují řídicího, řídicí akce, zpětné vazby a řídicí procesy jak je vidět na Obrázku 8. Struktura řízení je abstraktní a nejedná se o funkční model. Začíná se vytvářením zjednodušeného systému, poté je struktura postupně vylepšována, aby zachytila více podrobností. [12]



Obrázek 8: Obecná řídicí smyčka [12]

4.2.3 Krok 3 – Určení nebezpečné řídicí akce

V tomto kroku se vytvářejí nebezpečné řídicí akce takzvané UCA (unsafe control action), které vedou k nebezpečí a v nejhorším případě mohou způsobit ztrátu. Každá nebezpečná řídicí akce musí obsahovat i kontext, při jakých situacích může být daná akce nebezpečná. Například:

UCA-33: „Mechanik provede jinou údržbu, než si provozovatel letadla objednal [H1, H2]“

<Zdroj> <Typ> <Řídicí akce> <Kontext> <Odkaz na nebezpečí> [12]

Existují čtyři způsoby, jak může být řídicí akce nebezpečná:

1. Neposkytnutí ovládací akce vede k nebezpečí.
2. Poskytnutí řídicí akce, jež vede k nebezpečí.
3. Poskytnutí potenciálně řídicí akce, ale příliš brzy, příliš pozdě nebo ve špatném pořadí.
4. Řídicí akce trvá příliš dlouho nebo je zastavena příliš brzy. [12]

4.2.4 Krok 4 – Určení ztrátových scénářů

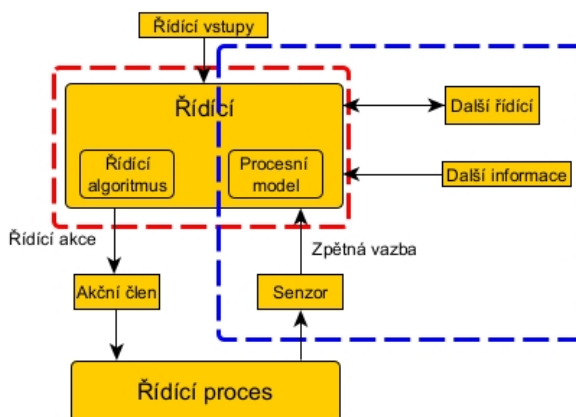
Tento krok identifikuje všechny možné scénáře, které mohou nastat a vést ke ztrátám. Tento krok se dělí na dvě části. [12]

V této části pracujeme s nebezpečnými řídicími akcemi (UCA) z předešlého kroku a zjišťujeme, proč by k nim docházelo. Scénáře jsou vytvářeny tím, že se věnují nebezpečnému chování řídicímu, nesprávnému chování systému, nedostatečným zpětným vazbám a informacím. [12]

Příklad scénáře nedostatečné zpětné vazby:

UCA-32: Mechanik neprovede údržbu, i když si jí objednal majitel [H1, H2]

- Scénář 3 pro UCA-32: Mechanik neprovede údržbu, protože si mylně myslí, že daná údržba se už provedla. Při předešlé prohlídce se špatně zapsala údržba a z toho důvodu to vypadá, že letadlo má danou údržbu už hotovou. A to vede k tomu, že letadlo se neudržuje v technickém pořádku. [H1]



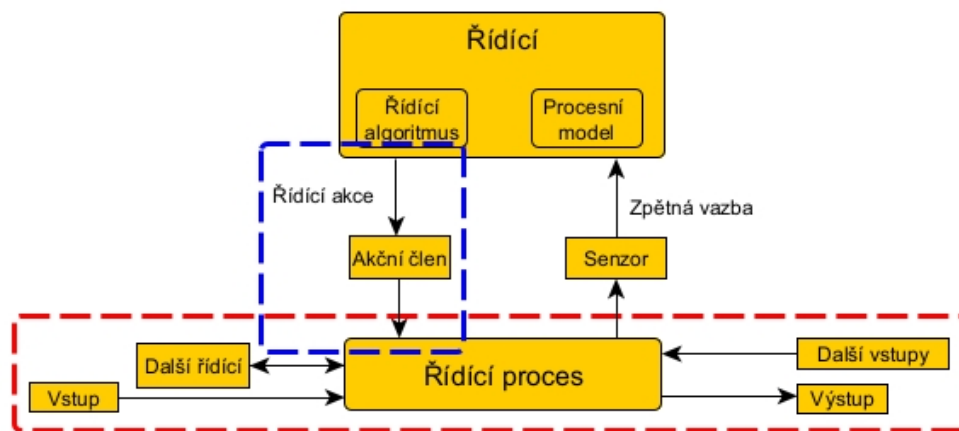
Obrázek 9: Obecná řídicí smyčka znázorňující nebezpečné chování řídicího a neadekvátní zpětné vazby/informace [12]

Ve druhé části se identifikují scénáře, ve kterých jsou řídicí akce prováděny nesprávně nebo nejsou prováděny vůbec a zabývá se částmi struktury, jež je vidět na Obrázku 10. [12]

Příklad scénáře s nesprávně prováděnou řídicí akcí:

UCA-32: Mechanik neprovede údržbu, i když si jí objednal majitel [H1, H2]

- Scénář 6 pro UCA-32: Mechanik provede údržbu, ale protože není dostatečně v oboru znalý/proškolený tak údržbu provede nedostatečně. A z toho to důvodu se letadlo neudržuje v technickém pořádku. [H1]



Obrázek 10: Obecná řídicí smyčka znázorňující řídicí cestu a další faktory, které mohou ovlivnit řízený proces [12]



7. Metodika

Cílem této práce je navrhnout systémové bezpečnostní doporučení pro údržbu ultralehkých letadel pomocí modelu STAMP. Použitím modelu STAMP nám vystávají dvě metody, STPA a CAST, pomocí kterých můžeme systém analyzovat. Jak je již zmíněno v předchozích kapitolách, tento systém budeme analyzovat pomocí metody STPA. STPA je vhodnější pro námi zkoumaný systém, protože se nezabývá událostmi, které se staly, ale naopak bude nebezpečné události předvídat a snažit se jím předcházet. Tím, že STPA funguje hierarchicky shora dolů, bude tato práce analyzovat systém celkově a nebudou analyzovány všechny jednotlivé procesy dopodrobna. To by bylo časově i obsahově velmi náročné a pro rozsah této práce nereálné.

Systém se bude analyzovat celkově. Tím by měla analýza zviditelnit problémy, které se v tomto systému nacházejí. Hloubka tohoto systému byla vybrána tak, aby odhalila problémy a následně na základě výsledků mohla být stanovena bezpečnostní doporučení.

7.1 Definování účelu analýzy

Prvním krokem při aplikaci STPA je definovat účel analýzy. Definování účelu analýzy se dělí na čtyři části:

1. Identifikace ztrát
2. Identifikace nebezpečí na úrovni systému
3. Identifikace omezení na úrovni systému
4. Upřesnění nebezpečí (volitelné) [12]

7.1.1 Identifikace ztrát

Při definování účelu analýzy se jako první identifikují ztráty. Identifikace ztrát se provádí pomocí kroků, které zahrnují identifikaci zúčastněných stran (viz Tab. 1), identifikaci jejich hlavních hodnot v systému (viz Tab. 2) a následně definici jejich ztrát (viz Tab.3).

Identifikací zúčastněných stran je zároveň určení hranice systému, který se bude dále analyzovat. V tomto případě se jedná hlavně o LAA ČR, jež má na starosti správu SLZ. LAA ČR se dále člení, ale v dalším kroku byla brána jako celek, protože pracovníci LAA ČR mají stejné cíle, tudíž i ztráty (viz Tab. 3) a pro tuto analýzu je toto dělení dostačující.

Další, kdo je pro tento systém relevantní, je provozovatel letadla, jenž by měl být zodpovědný za provoz letadla. Nedílnou součástí je také velitel letadla, který do systému zasahuje jak psaním letových záznamů, tak znalostí kondice letadla. Podle předpisu by měl velitel letadla



vést záznamy o údržbě, což je reálné, jen když velitel letadla a provozovatel letadla je tatáž osoba. V opačném případě je to dosti obtížné. Když pomineme tuto skutečnost, velitel letadla stále patří do tohoto zkoumání.

Výrobce letadel zasahuje do systému stanovením plánu údržby pro dané letadlo a případným vydáváním bezpečnostních bulletinů.

Mechanik je ten, kdo vykonává, zapisuje a potvrzuje údržbu. V tomto případě může být mechanikem i provozovatel, ale je nutno pro univerzálnost a systémovost analýzy tyto role rozlišovat. Rozlišujeme, kdy mechanik pouze vykonává údržbu a kdy je zároveň provozovatelem, a údržbu naopak plánuje a řeší platnost technického průkazu.

Tabulka 1: Zúčastněné strany

LAA	Ředitel správy LAA
	Hlavní inspektor techniky
	Inspektoři techniky
	Rejstřík LAA
Provozovatelé letadel	Velitel letadla
Výrobce	
Mechanik	

Dalším krokem v identifikaci ztrát je přiřazení hodnot zúčastněným stranám viz Tab. 2. LAA jako instituce, která má na starosti SLZ, se stará o to, aby byly dodržovány předpisy. Jeden z důvodů, proč LAA ČR vznikla, bylo zajištění prostředí pro provozování SLZ, a to je stále jedním z jejich posláním.

Provozovatel letadla chce mít své letadlo bezpečně použitelné k létání tak, aby ho mohl jednoduše používat.

Hlavní snahou mechanika je udržování letadla v technickém pořádku.



Tabulka 2: Zúčastněné strany s přiřazenými hodnotami

Zúčastněné strany	Hodnota
LAA	Bezpečné provozování ULL
	Zajišťovat prostředí pro provozování letadel (v tomto případě letuschopné v tech. pořádku)
Provozovatelé letadel	Letadlo použitelné k létání (myšleno letadlo, které se může použít pro uskutečnění požadovaného letu)
Výrobce	Udržení letadla v technickém stavu potřebného pro používání
Mechanik	Udržovat letadlo v technickém stavu potřebného pro požadovaný let

Po identifikaci hodnot ke každé zúčastněné straně se hodnoty převedly na ztráty, jak je vidět v tabulce 3. Tabulka 3 byla základem pro tvorbu systémových ztrát, které jsou přehledně znázorněny v tabulce 4.

Tabulka 3: Ztráty zúčastněných stran

Zúčastněné strany	Ztráty
LAA	Nebezpečné provozování ULL
	Nevhodné prostředí pro provozování letadel
Provozovatelé letadel	Ztráta využitelnosti letadla
Výrobce	Ztráta technického stavu letadla potřebného pro požadovaný let
Mechanik	Ztráta technického stavu letadla potřebného pro požadovaný let

Tabulka 4: Identifikace ztráty

L1	Ztráta letadla
L2	Nevhodné legislativní prostředí pro provozování letadel
L3	Ztráta technického stavu letadla potřebného pro požadovaný let
L4	Ztráta využitelnosti letadla
L5	Nebezpečné provozování ULL



7.1.2 Identifikace nebezpečí na úrovni systému

Určení systémových nebezpečí musí být provedeno obecně, aby bylo platné pro celý systém. Je nutné vzít v úvahu skutečnost, že systém zahrnuje celé nastavení údržby, které se týká ultralehkých letadel, od předpisů, k tvorbě plánu údržby, až po samotnou údržbu. Byla identifikována celkem dvě nebezpečí (tabulka 5).

Tabulka 5: Nebezpečí na úrovni systému

H1	Letadlo se nachází v technicky nevyhovujícím stavu a používá se v provozu	L1, L3, L4, L5
H2	Letadlo se nachází v legislativně nevyhovujícím stavu a používá se v provozu	L1, L2, L3, L4, L5

Jak je v Tabulce 5 vidět, tak označením H1 (letadlo se neudrží v technickém pořádku) je myšleno letadlo, které není letuschopné pro zamýšlený let (nebere se zde v potaz, jestli má či nemá technický průkaz). Označením H2 (letadlo se neudrží v legislativním pořádku) je myšleno letadlo, které nemá všechny potřebné dokumenty pro provedení požadovaného letu (nebere se zde v potaz technický stav letadla nýbrž „papíry od letadla“).

7.1.3 Identifikace omezení na úrovni systému

Posledním krokem při definování účelu analýzy je definování omezení na úrovni systému (viz Tab. 6). Pokud budou tato omezení splněna, nemělo by dojít ke ztrátám.

Tabulka 6: Omezení na úrovni systému

SC1	Letadlo, které se používá v provozu se musí nacházet v technicky vyhovujícím stavu	H1
SC2	Letadlo, které se používá v provozu se musí nacházet v legislativně vyhovujícím stavu v provozu	H2

7.2 Modelování řídicí struktury

Krokem číslo 2 v STPA analýze je modelování řídicí struktury. Je zapotřebí sestavit řídicí strukturu, která se skládá z řídicích. Ke každému řídicímu byla přiřazena řídicí akce a následně

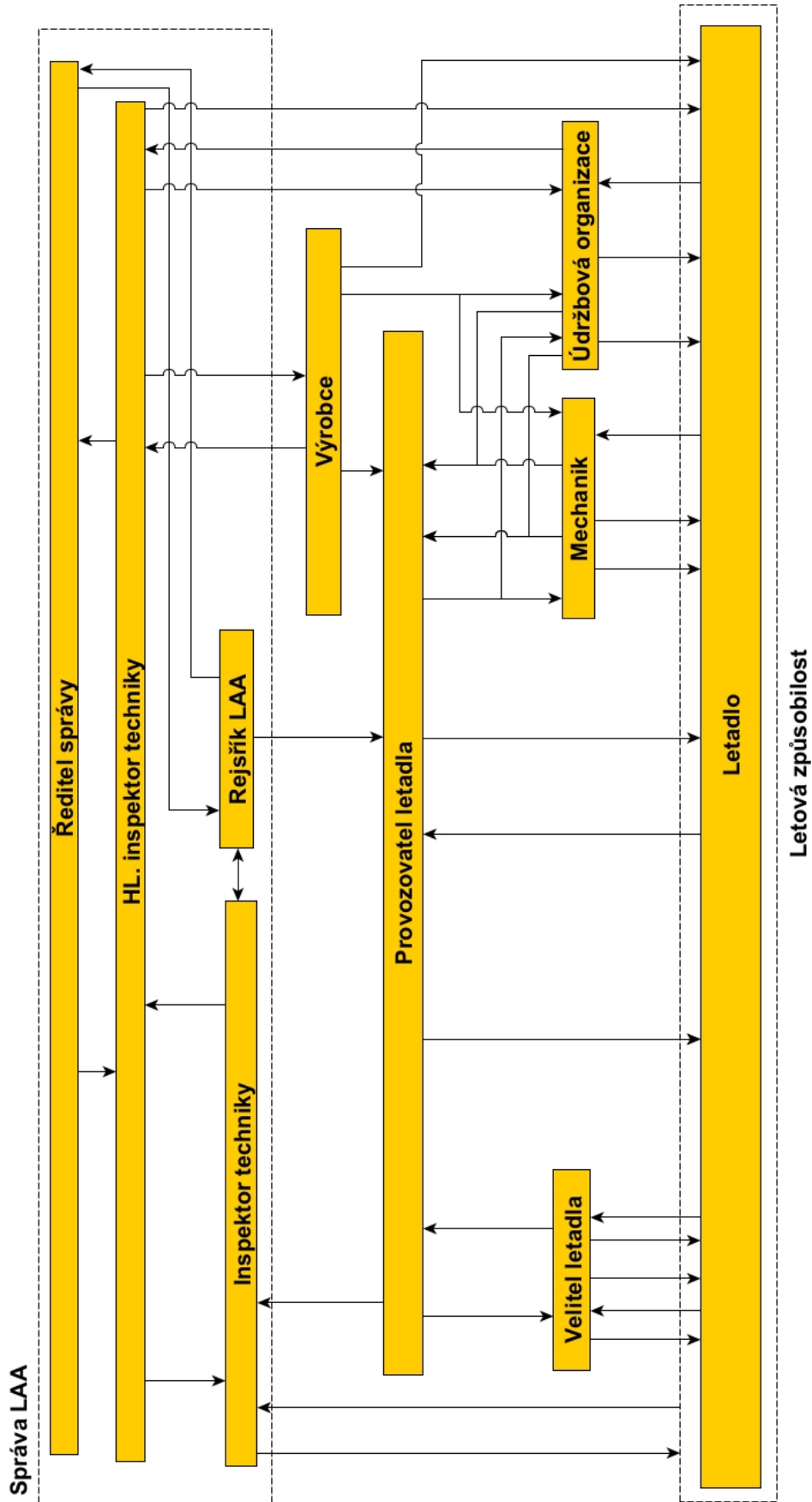


zpětná vazba. Řídicí struktura se nachází na Obrázku 11. Pro její vytvoření bylo zapotřebí znát celý systém. Hlavním zdrojem informací byly dokumenty LAA ČR, jež stanovují její řízení. Nejzákladnější předpis, který stanovuje nastavení LAA ČR, je předpis LA 1 (Organizační systém a postupy k zajišťování vymezených činností LAA ČR při správě sportovních létajících zařízení). Další informace k doplnění systému byly konzultovány a zjišťovány s vedoucími pracovníky LAA ČR.

Řídicí členové:

- Ředitel správy LAA ČR
- Hlavní inspektor techniky
- Rejstřík LAA ČR
- Inspektor techniky
- Výrobce letadel
- Provozovatel letadla
- Velitel letadla
- Mechanik
- Údržbová organizace

Z důvodu přehlednosti řídicí struktury je na Obrázku 11 zobrazen zjednodušený model, který znázorňuje řídicí akce a zpětnou vazbu bez popsání vztahů mezi komponenty systému. V Příloze 1 je plná verze řídicí struktury i s popsáními řídicími akcemi a zpětnými vazbami.



Obrázek 11: Řídicí struktura



7.3 Určení nebezpečné řídicí akce

V tomto kroku se určují nebezpečné řídicí akce (unsafe control action) takzvané UCA. Jedná se o akce, které jsou zaznamenány v řídicí struktuře s určitým kontextem, kdy může dojít k ohrožení a případně ke ztrátám. Je třeba si neplést UCA a scénáře, kdy nám scénář již přesně poukazuje na příčinu a konkretizuje, co se děje. UCA je prostředkem k tomu, aby se scénáře systémově vytvářely.

Při tvoření nebezpečných řídicích akcí bere tato práce v úvahu všechny čtyři typy UCA. V některých případech vyvstává i několik UCA jednoho typu na jednu řídicí akci (UCA-24 a UCA-25). Pro příklad je k vidění část UCA v tabulce 7. Kompletní tabulka je v Příloze 2.

Tabulka 7: Nebezpečné řídicí akce

Řídicí akce	#	Neprovedení řídicí akce	#	Neprovedení řídicí akce	#	Provedení řídicí akce příliš brzy pozdě nebo ve špatném pořadí
Vedení dokumentace	19	Provozovatel nevede potřebnou dokumentaci, která je nutná pro provedení letu [H2]	20	Provozovatel vede dokumentaci letadla nedostatečně (nejsou v pořádku všechny dokumenty), která je nutná pro provedení letu [H2]	21	Provozovatel vede potřebnou dokumentaci letadla příliš zpozděně (dokumenty neprodukuje předem ale až v momentě kdy jsou po expiraci), která je nutná pro provedení letu [H2]
Vedení záznamu	22	Velitel letadla nevede záznamy o letu, když let provedl. [H1]	23	Velitel letadla zapíše let nedostatečně po provedení letu. [H1, H2]	24	Velitel letadla vede potřebné záznamy příliš pozdě, po provedení letu [H1, H2]
					25	Velitel letadla zapíše záznamy letu před provedením letu, aniž by věděl, kolik ve skutečnosti nalétá [H1, H2]
Objednání údržby	26	Provozovatel neobjedná údržbu, když je potřeba udělat (blíží se interval údržby či už vypršel) [H1, H2]	27	Provozovatel objedná údržbu, ale objedná jiný typ úkonu/údržby, než je potřeba udělat [H1, H2]	28	Provozovatel provede objednání údržby pozdě, po uplynutí intervalu údržby [H1, H2]



Naplánování údržby	29	Provozovatel nenaplánuje údržbu, když je potřeba udělat [H1]	30	Provozovatel naplánoval jiný typ údržby, než je potřeba udělat. [H1]	31	Provozovatel naplánuje údržbu příliš pozdě, když je potřeba údržba udělat [H1]
Provedení údržby 0.2	32	Mechanik neprovede údržbu, když si jí objednal provozovatel [H1, H2]	33	Mechanik provede údržbu, ale jinou, než se objednala [H1, H2]	34	Mechanik provede údržbu pozdě, po uplynutí intervalu údržby [H1, H2]

7.4 Určení ztrátových scénářů

Po dokončení kroku 3 se začínají tvořit scénáře, které upřesňují situaci, kdy by mohlo dojít ke ztrátám. Celkem jsou zvažovány dvě oblasti:

1. Identifikace scénářů, které vedou k nebezpečným řídicím akcím.
 - a. Nebezpečné chování řidičího
 - b. Nedostatečná zpětná vazba a informace
2. Identifikace scénářů, ve kterých jsou řídicí akce prováděny nesprávně nebo nejsou vůbec prováděny.
 - a. Scénáře zahrnující řídicí cestu
 - b. Scénáře související s řízeným procesem

Pro tvorbu scénářů bylo zapotřebí znát velmi dobře všechny procesy, které se týkají systému. Při nejasnostech či nedohledáním informací v interních postupech LAA ČR a v předpisech byly různé situace konzultovány s vedoucími pracovníky LAA ČR a inspektory. Při tvorbě scénářů se dbalo především na jejich postup tvoření, kdy se mělo ke každé nebezpečné řídicí akci vzít v úvahu jak nebezpečné chování řidičího (Tabulka 8, UCA-32 scénář 6; UCA-33 scénář 3), tak i nedostatečná zpětná vazba/informace (Tabulka 8, UCA-32 scénář 3; UCA-33 scénář 2). Následně by se měla vzít řídicí akce samotná a zvážit scénáře, ve kterých jsou řídicí akce prováděny nesprávně nebo nejsou prováděny vůbec (Tabulka 8, UCA-33 scénář 1).



Tabulka 8: Ztrátové scénáře

#	UCA	Scénář
32	Mechanik neprovede údržbu, když si jí objednal majitel [H1, H2]	<u>Scénář 3</u> : Mechanik neprovede údržbu, protože si mylně myslí, že daná údržba se už provedla. Při předešlé prohlídce se špatně zapsala a z toho důvodu to vypadá, že letadlo už údržbu hotovou má. To vede k tomu, že letadlo se neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 6: Mechanik provede údržbu, ale protože není dostatečně v oboru znalý/proškolený, tak jí provede nedostatečně. Z tohoto důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
33	Mechanik provede údržbu, ale jinou, než se objednala [H1, H2]	Scénář 1: Mechanik z důvodu časové vytíženosti si jasně neujasní typ požadované údržby a z toho důvodu si mylně myslí, že má udělat jinou údržbu, nežli je potřeba. Z tohoto důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 2: Mechanik se mylně domnívá, že má udělat jiný typ údržby, nežli je potřeba udělat. Předchozí potvrzení o údržbě je nečitelné či přímo chybí. Z tohoto důvodu není jasné, jakou údržbu má mechanik provést. A to vede k tomu, že letadlo se neudrží v technickém a legislativním pořádku. [H1, H2]
		Scénář 3: Mechanik provede údržbu, ale protože není dostatečně v oboru znalý/proškolený, nevyzná se v údržbě a provede jiný typ údržby, než je potřeba udělat. Z tohoto důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]



8. Navržení sady systémových bezpečnostních doporučení pro ULL v ČR

Tvorba systémových doporučení byla tvořena za pomoci výstupu STPA analýzy. Použitím těchto výstupů by měla vzniknout systémová doporučení. Při tvorbě bezpečnostních doporučení byl zohledněn každý scénář, který byl vytvořen, aby nebylo přehlédnuto žádné nebezpečí.

V STPA příručce není představen postup tvorby bezpečnostních doporučení, ale je zde popsán postup tvorby bezpečnostních indikátorů jako možný výstup z STPA analýzy. Z tohoto důvodu se při tvorbě bezpečnostních doporučení postupovalo podle tvorby indikátorů, což je pro výstup této práce dostatečné. Díky tomuto se zvýraznil problém a následně se vytvořilo bezpečnostní doporučení. Pokud se bude předpoklad vytvoření na základě STPA příručky dodržovat, měl by být systém dostatečně bezpečný. Ke každému doporučení by bylo možné přiřadit i sledovatelnost. To však není cílem této práce.

8.1 Doporučení – Ředitel správy LAA ČR

Doporučuje se, aby ředitel správy LAA ČR:

Tabulka 9: Bezpečnostní doporučení – Ředitel správy LAA ČR

Bezpečnostní doporučení	Odkaz na scénáře
1) Byl pravidelně kontrolován a bylo sledováno fungování správy SLZ	UCA 4- scénář 3; UCA 7- scénář 3
2) Nebyl časově vytížen, aby mohl řádně dohlížet na chod LAA ČR	UCA 4- scénář 1; UCA 6- scénář 1; UCA 7- scénář 1; UCA 9- scénář 1
3) Byl obeznámen o provozu a technice SLZ	UCA 5- scénář 1; UCA 8- scénář 1
4) Měl nástroje/prostředky k řízení chodu LAA včetně personálu	UCA 5- scénář 2; UCA 7- scénář 2; UCA 4- scénář 2;



Ředitel správy LAA ČR je klíčovou osobou, která řídí celou správu LAA ČR. V analýze byly zmíněny scénáře, které se týkají jeho znalosti celkového systému a provozu SLZ, následně také jeho kontrole. Jako vedoucí pracovník nad sebou ředitel správy LAA ČR nemá žádného nadřízeného, a proto je důležité, aby Ministerstvo dopravy provádělo kontrolní činnost, která by případně těmito situacím zabránila. Další doporučení stanovuje, že by měl mít vedoucí pracovník dostatečné kompetence k řízení správy LAA ČR.

8.2 Doporučení – Hlavní inspektor techniky

Doporučuje se, aby inspektor techniky:

Tabulka 10: Bezpečnostní doporučení – Hlavní inspektor techniky

Bezpečnostní doporučení	Odkaz na scénáře
1) Byl pravidelně kontrolován a byl sledován stav techniky SLZ	UCA 10- scénář 3
2) Nebyl časově vytížen, aby mohl řádně dohlížet na stav techniky SLZ	UCA 10- scénář 1; UCA 12- scénář 1
3) Byl obeznámen o provozu a technice SLZ	UCA 11- scénář 1
4) Měl dostatečné nástroje/prostředky k řízení chodu LAA, včetně personálu	UCA 11- scénář 2; UCA 10- scénář 2; UCA 13- scénář 1

Hlavní inspektor techniky je vedoucí osobou, která se zabývá technikou ultralehkých letadel. Stejně jako u ředitele správy vyvstaly v pozici hlavního inspektora scénáře týkající se jeho kontrolní činnosti.

Dalším doporučením jsou požadavky, které by měl hlavní inspektor splňovat při nástupu do funkce. Pro správné řízení chodu LAA ČR, jež se zabývá technickými stránkami, by měl mít hlavní inspektor dostatek personálu a prostředků.



8.3 Doporučení – Inspektor techniky

Doporučuje se, aby inspektor techniky:

Tabulka 11: Bezpečnostní doporučení – Inspektor techniky

Bezpečnostní doporučení	Odkaz na scénáře
1) Nebyl časově vytížen, aby mohl řádně dohlížet na stav techniky SLZ	UCA 13- scénář 2; UCA 15- scénář 2; UCA 18- scénář 2
2) Byl obeznámen o provozu a technice SLZ	UCA 13- scénář 5; UCA 13- scénář 6
3) Byl obeznámen se svými povinnostmi a postupy plnění svojí práce	UCA 18- scénář 3; UCA 14- scénář 1,2

Inspektor techniky je ten, kdo kontroluje letadla v praxi a zároveň kontroluje provozovatele, zda udržují letadla v pořádku. Na základě výsledků analýzy bylo stanoveno, že by inspektor techniky měl mít znalost o technice SLZ a měl by být obeznámen s postupy plnění své role. Dále analýza poukázala na to, že by inspektor techniky neměl být příliš časově vytížen a mohl tak plnit bez omezení dohled nad SLZ.

8.4 Doporučení – Rejstřík LAA ČR

Doporučuje se, aby rejstřík LAA ČR:

Tabulka 12: Bezpečnostní doporučení – Rejstřík LAA ČR

Bezpečnostní doporučení	Odkaz na scénáře
1) Nebyl časově vytížen, aby mohl řádně vykonávat svoji činnost	UCA 16- scénář 1; UCA 17- scénář 3; UCA 18- scénář 1



2) Byla prováděna kontrolní činnost, která by ověřovala fungování rejstříku	UCA 17- scénář 4
---	------------------

Rejstřík LAA ČR je oddělení, které spravuje záznamy o SLZ, jak je stanovuje předpis. V kompetenci tohoto oddělení je vydávání a prodlužování technických průkazů na základě protokolu od příslušného inspektora techniky.

Dozor nad rejstříkem je vykonáván ředitelem správy podle přepisu LA 1. Při kontrole by se mělo zjistit, jak vykonává rejstřík svojí práci, zda postupuje podle předepsaných postupů a svojí práci zvládá z pohledu kapacity pracovníků.

8.5 Doporučení – Provozovatel letadla

Doporučuje se, aby provozovatel letadla:

Tabulka 13: Bezpečnostní doporučení – Provozovatel letadla

Bezpečnostní doporučení	Odkaz na scénáře
1) Vyhradil si čas k tomu, aby řádně udržoval letadlo v technickém a legislativním pořádku	UCA 29- scénář 1; UCA 31- scénář 1; UCA 21- scénář 1; UCA 26- scénář 1; UCA 28- scénář 1;
2) Byl obeznámen o provozování letadla a povinnostech z toho vyplívajících	UCA 29- scénář 4; UCA 29- scénář 5; UCA 29- scénář 6; UCA 30- scénář 1,2; UCA 20- scénář 1, 2; UCA 21- scénář 2; UCA 31- scénář 2; UCA 19- scénář 1, 2, 3
3) Byl proškolen o technické a legislativní části daného letadla.	UCA 44- scénář 3

Provozovatel letadla je osoba, která zodpovídá za letadlo po stránce technické i legislativní. Podle analýzy by měla osoba, která provozuje letadlo, znát povinnosti, které jsou pro provozování letadla vyžadovány.



8.6 Doporučení – Velitel letadla

Doporučuje se, aby velitel letadla:

Tabulka 14: Bezpečnostní doporučení – Velitel letadla

Bezpečnostní doporučení	Odkaz na scénáře
1) Byl proškolen o technické a legislativní části daného letadla.	UCA 50- scénář 1; UCA 51- scénář 2; UCA 53- scénář 1, 2; UCA 54- scénář 1; UCA 25- scénář 1; UCA 23- scénář 1, 2, 4
2) Byl seznámen s problematikou předletové prohlídky (proč se dělá) včetně kontroly dokladů před letem	UCA 51- scénář 1; UCA 53- scénář 3; UCA 22- scénář 1; UCA 44- scénář 3; UCA 53- scénář 3; UCA 54- scénář 2
3) Vyhradil si čas pro provedení letu a následně pro činnosti spojené s letem (předletová prohlídka, zapsání záznamu z letu)	UCA 22- scénář 2; UCA 24- scénář 1

Ze scénářů vyplynulo že, by pilot měl znát dané letadlo tak, aby mohl posoudit technický i legislativní stav letadla při předletové prohlídce, a následně věděl, proč jí dělat a čemu se při ní předchází.



8.7 Doporučení – Mechanik/údržbová organizace

Doporučuje se, aby mechanik/údržbová organizace:

Tabulka 15: Bezpečnostní doporučení – Mechanik/údržbová organizace

Bezpečnostní doporučení	Odkaz na scénáře
1) Nebyl pod časovým tlakem, aby mohl řádně vykonávat svojí práci	UCA 32- scénář 1, 4; UCA 33- scénář 1; UCA 34- scénář 1; UCA 35- scénář 1; UCA 37- scénář 1
2) Byl kvalifikován pro správné provedení údržby	UCA 32- scénář 5, 6; UCA 33- scénář 3; UCA 35- scénář 5, 4; UCA 36- scénář 1; UCA 44- scénář 3

Na základě výstupů z analýzy bylo zjištěno, že nezpůsobilá osoba může provést údržbu nesprávně. Zároveň by mechanik neměl být pod časovým tlakem, aby byla údržba provedena vždy správně.

8.8 Doporučení – Výrobce letadla

Doporučuje se, aby výrobce letadla:

Tabulka 16: Bezpečnostní doporučení – Výrobce letadla

Bezpečnostní doporučení	Odkaz na scénáře
1) Vytvořil konkrétní plán údržby, který je adekvátní pro ultralehká letadla, není složitý a zároveň zahrnuje všechny části důležité pro letuschopnost letadla.	UCA 44- scénář 1, 2; UCA 46- scénář 1 UCA; 45- scénář 1, 2, 3;



2) Vytvořil plán prohlídek (včetně předletové), které umožní objevit poškození anebo jej předejít.	UCA 51- scénář 3; UCA 52- scénář 1,2;
--	---------------------------------------

Scénáře z STPA analýzy ukazují, že by výrobci měli vytvářet plány pro údržbu, které odpovídají kategorii letadel. Tento plán by neměl být příliš složitý a současně by měl obsahovat všechny potřebné úkony pro zachování letuschopnosti letadla.

8.9 Doporučení – Pokyny pro údržbu

Doporučuje se, aby byly vytvořeny pokyny (předpis/příloha/dodatek) pro údržbu a pro zachování letové způsobilosti, které by měly minimálně obsahovat:

Tabulka 17: Bezpečnostní doporučení

Bezpečnostní doporučení	Odkaz na scénáře
1) Stanovení odpovědnosti provozovatele letadla v oblasti údržby	UCA 16- scénář 6; UCA 13- scénář 3,4; UCA 15- scénář 1; UCA 29- scénář 7,8; UCA 44- scénář 3;
2) Stanovení požadavků pro udržující personál	UCA 32- scénář 5, 6; UCA 33- scénář 3; UCA 35- scénář 5, 4; UCA 36- scénář 1; UCA 44- scénář 3; UCA 36- scénář 3
3) Stanovení sjednávání údržby	UCA 26- scénář 2,3,4; UCA 27- scénář 1,2,3;
4) Zásady pro zapisování údržby	UCA 33- scénář 2; UCA 34- scénář 2; UCA 35- scénář 3,4; UCA 36- scénář 3; UCA 37- scénář 2,3; UCA 29- scénář 3



5) Stanovení pravidel pro udělení certifikace údržbové organizaci včetně zavedení povinnosti mít toto oprávnění	UCA 48- scénář 1;
6) Stanovení údržby pro letadla, u kterých provozovatel letadla není zároveň velitel letadla (v půjčovnách a střediscích pilotního výcviku)	UCA 53- scénář 2; UCA 54- scénář 1;

Ze scénářů vyplývá, že chybí pokyny sjednocující proces údržby a zachování letové způsobilosti. Proto bylo vytvořeno doporučení, které na základě scénářů stanovuje body, jež by měly být v těchto pokynech.



9. Diskuze

Pro tvorbu bezpečnostních doporučení bylo využito systémových předpokladů vytvořených na základě výstupu STPA analýzy. Tyto předpoklady mohou být využity také jako doporučení a současně se z nich mohou vytvořit indikátory, které by systém udělaly ještě více bezpečným.

Bezpečnostní doporučení nejsou příliš konkrétní, přesto zviditelňují problémy, které se v systému objevují. Pro obsah této práce by bylo nereálné vytvořit ke každému doporučení řešení s přesnými požadavky. Nejprve byla vytvořena doporučení ke každé zúčastněné straně s odkazy na scénáře. Z analýzy dále vyplynulo doporučení vytvořit postupy k údržbě a zachování letové způsobilosti. V současné době takový dokument neexistuje.

Pro ověření výsledků byla tato práce validována. Validaci provedl Ing. Oldřich Štumbauer safety inspektor a provozovatel SLZ, protože se vyzná v prostředí bezpečnosti, tak i provozu SLZ. Proto validaci provedl právě on. Závěry validace potvrdily použitelnost systémových bezpečnostních doporučení pro zlepšení procesu údržby ultralehkých letadel. Validací dokument obsahuje Příloha 4.

Tato bezpečnostní doporučení by měla být základem pro další zkoumání, pro vytvoření přesných požadavků a specifikací, které by systém údržby ultralehkých letadel vylepšily.

9.1 Porovnání bezpečnostních doporučení se současným stavem

Bezpečnostní doporučení, která vznikla v této práci musíme zasadit do kontextu stávajícího stavu. V některých případech lze jen těžko tyto skutečnosti dohledat, protože veřejně dohledatelné nejsou. Tyto předpoklady mohou být nastaveny v některých interních postupech. Otázkou zůstává, zda jsou taková doporučení účinná.

9.1.1 Ředitel správy

Tabulka 18: Porovnání doporučení – Ředitel správy

Bezpečnostní doporučení	Stávající stav
1) Byla pravidelně prováděna kontrolní činnost a bylo sledováno fungování správy SLZ	LA 1: HLAVA 4 - KONTROLNÍ SYSTÉM SPRÁVY LAA ČR



2) Nebyl časově vytížen, aby mohl řádně dohlížet na chod LAA ČR	Nebylo dohledáno
3) Byl dostatečně obeznámen o provozu a technice SLZ	Nebylo dohledáno
4) Měl dostatečné nástroje/prostředky k řízení chodu LAA včetně personálu	LA 1 – HLAVA 3 - SYSTÉM SPRÁVY A ROZDĚLENÍ ODPOVĚDNOSTI

Bezpečnostní doporučení 1 a 4 (Tabulka 18) lze dohledat v předpise LA 1. Bezpečnostní doporučení 4 z Tabulky 18 je pod Hlavou 3, která pojednává o systému správy a rozdělení odpovědnosti. Ředitel správy jako vedoucí zde má vyjmenované kompetence, které se můžou použít k řízení chodu LAA.

Bezpečnostní doporučení 1 je částečně dohledatelné v Hlavě 4, konkrétně v odstavci 4.3., kde je uvedeno, že vnější kontrolu správy SLZ vykonávají orgány státního dozoru, tedy Ministerstvo dopravy.

9.1.2 Hlavní inspektor techniky

Tabulka 19: Porovnání doporučení – Hlavní inspektor techniky

Bezpečnostní doporučení	Stávající stav
1) Byla pravidelně prováděna kontrolní činnost a byl sledován stav techniky SLZ	LA 1 – 3.2.4
2) Nebyl časově vytížen, aby mohl řádně dohlížet na stav techniky SLZ	Nebylo dohledáno
3) Byl obeznámen o provozu a technice SLZ	Částečně dohledáno; LA 1 – 3.8.
4) Měl dostatečné nástroje/prostředky k řízení chodu LAA, včetně personálu	LA 1 – 3.5.7.



U hlavního inspektora techniky byla vytvořeno celkem 4 doporučení, která by se měla dodržovat. V doporučení 1 se jedná o kontrolní činnost na hlavního inspektora vykonávaná ředitelem správy. Je obecně specifikována v LA 1 pod kompetencemi ředitele správy v odstavci 3.2.4, jež stanovuje, že ředitel správy řídí a kontroluje hlavní inspektory provozu a techniky jednotlivých druhů SLZ. U doporučení 3, které se týká hlavního inspektora techniky, se jedná o jeho znalosti techniky SLZ. V předpisech jsou konkrétně určeny požadavky pro řadového inspektora. Doporučení 4 je podobné jako u ředitele správy. Jako vedoucí musí mít kompetence k řízení a dohledu stavu techniky SLZ. Hlavnímu inspektorovi techniky předpisy určují, že organizuje kontrolní činnost inspektorů techniky, provádí vlastní kontrolní činnost, vyhodnocuje její výsledky, zajišťuje přijetí příslušných opatření a kontroluje jejich plnění.

9.1.3 Inspektor techniky

Tabulka 20: Porovnání doporučení – Inspektor techniky

Bezpečnostní doporučení	Stávající stav
1) Nebyl časově vytížen, aby mohl řádně dohlížet na stav techniky SLZ	LA 1 – 3.8.1.
2) Byl obeznámen o provozu a technice SLZ	LA 1 – 3.8.3.
3) Byl obeznámen se svými povinnostmi a postupy plnění svojí práce	Interní metodický pokyn pro inspektory techniky

Na základě provedení technické prohlídky letadla inspektorem techniky se prodlužují technické průkazy letadel, proto je nezbytné, aby byl inspektor techniky dostatečně technicky znalý a mohl správně posoudit, zda dané letadlo je letově způsobilé. Požadavky na inspektora techniky jsou specifikovány v předpise LA 1.

Většina inspektorů techniky neprovádí tuto práci jako své hlavní zaměstnání, a proto je nezbytné, aby inspektorů techniky byl dostatečný počet a zároveň aby měl každý z nich odpovídající znalosti a dovednosti. Jejich funkce je zásadní pro správné fungování chodu správy LAA ČR. Na jejich činnost by mělo by tedy být dostatečně dohlíženo. Pro správné



plnění své práce jsou každoročně školeni a zároveň pravidelně vydáván metodický pokyn inspektorům techniky.

9.1.4 Rejstřík LAA

Tabulka 21: Porovnání doporučení – Rejstřík LAA ČR

Bezpečnostní doporučení	Stávající stav
1) Nebyl časově vytížen, aby mohl řádně vykonávat svoji činnost	Nebylo dohledáno
2) Byla prováděna kontrolní činnost, která by ověřovala fungování rejstříku	LA 1 – 3.2.8.

Rejstřík LAA ČR vystavuje technické průkazy na základě vyplnění protokolu o technické kontrole. Protokol vyplňuje inspektor techniky. Rejstřík proto v systému slouží také jako kontrola, zda je po legislativní stránce vše splněno. Pro správný chod celého systému je nezbytné, aby rejstřík řádně vykonával svoji činnost. Na rejstřík dohlíží přímo ředitel správy. Ten také jmenuje a odvolává pracovníky ústředního rejstříku.

9.1.5 Provozovatel letadla

Tabulka 22: Porovnání doporučení – Provozovatel letadla

Bezpečnostní doporučení	Stávající stav
1) Vyhradil si čas k tomu, aby řádně udržoval letadlo v technickém a legislativním pořádku	Nebylo dohledáno
2) Byl obeznámen o provozování letadla a povinnostech z toho vyplívajících	Nebylo dohledáno
3) Byl proškolen o technické a legislativní části daného letadla.	Nebylo dohledáno



V předpisy se odpovědnosti provozovatele téměř nevěnují. Ve výstupu z analýzy vyšly scénáře, které na tento problém poukazují. Jestliže je osoba provozovatelem, tak je nutné, aby tato osoba zajistila údržbu, technickou prohlídku, pojištění a další potřebné legislativní i technické požadavky. Pro osobu, která tuto problematiku nezná, je velmi obtížné se v tomto prostředí zorientovat.

9.1.6 Velitel letadla

Tabulka 23: Porovnání doporučení – Velitel letadla

Bezpečnostní doporučení	Stávající stav
1) Byl proškolen o technické a legislativní části daného letadla.	UL 1 – 2.3.
2) Byl seznámen s problematikou předletové prohlídky (proč se dělá) včetně kontroly dokladů před letem	UL 3 – 1.15.
3) Vyhradil si čas pro provedení letu a následně pro činnosti spojené s letem (předletová prohlídka, zapsání záznamu z letu)	Nebylo dohledáno

Velitel letadla je ten, kdo je cílovým uživatelem SLZ a je proto nedílnou součástí tohoto systému, protože na základě zapisování údajů za provedený let se plánuje a vykonává předletová prohlídka, kde lze nalézt závady na letadle, které je nezbytné odstranit.

Doporučení 1 je v předpise UL 1 částečně pokryto povinnostmi velitele letadla. Ten by měl znát technický stav SLZ. Zároveň je zde ale napsáno, že velitel letadla má povinnost provádět prohlídky v souladu s příručkou a vést záznamy o údržbě. Tuto povinnost však nemůže splnit pilot, který si letadlo půjčuje a nevlastní ho.



9.1.7 Mechanik/údržbová organizace

Tabulka 24: Porovnání doporučení – Mechanik/údržbová organizace

Bezpečnostní doporučení	Stávající stav
1) Nebyl pod časovým tlakem, aby mohl řádně vykonávat svojí práci	Nebylo dohledáno
2) Byl kvalifikován pro správné provedení údržby	Není stanoveno

Na mechanika, který provádí údržbu, v současné době nejsou v předpisech kladeny žádné požadavky. Údržbu může provádět kdokoli, přestože nemá potřebné dovednosti či znalosti.

9.1.8 Výrobce letadla

Tabulka 25: Porovnání doporučení – Výrobce letadel

Bezpečnostní doporučení	Současný stav
1) Vytvořil konkrétní plán údržby, který je adekvátní pro ultralehká letadla, není složitý a zároveň zahrnuje všechny části důležité pro letuschopnost letadla.	UL 2 část I - HLAVA G – PROVOZNÍ OMEZENÍ A ÚDAJE – UL 2 § 1529
2) Vytvořil plán prohlídek (včetně předletové), které umožní objevit poškození, anebo jim předejít.	UL 2 část I - HLAVA G – PROVOZNÍ OMEZENÍ A ÚDAJE – UL 2 § 1529

Výrobce letadel musí při certifikaci letadla splnit předpis UL 2 část 1, který stanovuje vytvoření provozně-technická příručka. V tomto předpise se objevuje pouze jediná zmínka o nároku na údržbu. Zmiňuje se zde daný způsob prohlídky pro nutnou údržbu a doby mezi jednotlivými prohlídkami. Tato zmínka sice pokrývá zde navrhovaná doporučení, to ale jen obecně a nijak blíže údržbu nespecifikuje.



9.1.9 Pokyny pro údržbu

Tabulka 26: Porovnání doporučení – Pokyny pro údržbu

Bezpečnostní doporučení	Stávající stav
1) Stanovení odpovědnosti provozovatele letadla v oblasti údržby	Není stanoveno
2) Stanovení požadavků pro udržující personál	Není stanoveno
3) Stanovení sjednávání údržby	Není stanoveno
4) Zásady pro zapisování údržby	Není stanoveno
5) Stanovení pravidel pro udělení certifikace údržbové organizaci včetně zavedení povinnosti mít toto oprávnění	Částečně – povinnost není stanovena, podmínky jsou LA 1 HLAVA 12
6) Stanovení údržby pro letadla, u kterých provozovatel letadla není zároveň velitel letadla (v půjčovnách a střediscích pilotního výcviku)	Není stanovena

Při zkoumání údržby ultralehkých letadel se poukázalo na to, že chybí předpis, který by o ní jednal. Jak už bylo uvedeno výše v příručce jsou stanoveny pouze intervaly prohlídek a co je jejich obsah.

LAA ČR je momentálně oprávněna vystavovat certifikát pro opravy SLZ. Metodiky a podmínky jsou určitým způsobem nastaveny, ale zásadní je to, že nejsou povinné. V současné době je údržba ultralehkých letadel živnost volná bez žádných regulací jako je zkušenost či kvalifikace mechanika. Tato údržba je tedy nastavena na stejnou úroveň jako například oprava jízdních kol.



Údržbu je oprávněn provádět kdokoli, přestože není dostatečně kvalifikován. Při technické prohlídce vyžadují v současné době inspektoři techniky podepsat čestné prohlášení o provedení všech prohlídek a případně splnění závazných bulletinů.

9.2 Porovnání doporučení s částí ML

Doporučení této práce můžeme porovnat s předpisem pro všeobecné letectví nařízení komise (EU) č. 1321/2014, konkrétně s částí ML, která se zabývá údržbou a zachování letové způsobilosti pro letadla do hmotnosti 2 730 kg. Podmínky pro letadla všeobecného letectví podléhají větší regulaci než ultralehká letadla, u kterých jsou nároky na údržbu dosti benevolentní. Díky tomu, že tato část je primárně určena pro malá letadla, lze porovnat nastavení těchto dvou systémů s určitými limitacemi.

Část ML přesně pokrývá doporučení, která byla vytvořena touto prací. Tato doporučení zahrnují na jedné straně odpovědnost provozovatele, na druhé straně tak povinnosti komerčních organizací pro výcvik, přesné stanovení podmínek pro údržbu a nároků na personál údržby, stanovení zapisování údržby, sjednávání údržby, nároky na organizace pro údržbu.

Část ML pokrývá všechny body doporučení pro vytvoření pokynů pro údržbu, které momentálně v oblasti SLZ nejsou.

Na rozdíl od ultralehkých letadel, kde doporučení, která vznikla touto prací, jsou jen částečně nastavena či nejsou nastavena vůbec, ve všeobecném letectví tyto doporučení pokrývají předpisy.

9.3 Porovnání doporučení s ECCAIRS

V evropské databázi bezpečnostních doporučení byla dohledána doporučení, která se vztahují k ultralehkým letadlům. Tato doporučení z ECCAIRS pocházejí nezávisle z několik zemí Evropské unie jako je Itálie, Španělsko, Belgie, Řecko a Finsko. Doporučení v této databázi jsou velmi obecná, ale pokrývají doporučení, která jsou výsledkem této práce. Ve většině případů ukazují na nedostačující předpisy pro údržbu, provádění údržby nekvalifikovaným personálem, nedostačující zápisy o údržbě a provádění modifikací na letadlech bez schválení.

Jistou limitací těchto doporučení je fakt, že ultralehká letadla jsou v národní kompetenci, a proto každý stát může mít jiné předpisy a požadavky pro ultralehká letadla. Tím, že vyšly z této



práce doporučení, která jsou podobná s doporučeními z evropské databáze, lze usoudit, že situace v České republice je podobná jako v ostatních státech EU.

Otázkou zůstává, jak efektivně úřady ČR pracují, zda a do jaké míry se zabývají těmito sdílnými doporučeními, která mohou pomoci zvýšit provozní bezpečnost.



Závěr

Cílem této práce bylo navrhnout systémových bezpečnostních doporučení pro prostředí údržby ultralehkých letadel. Dosažení tohoto cíle bylo použito analytické metody STPA založené na bezpečnostním modelu STAMP.

Nejprve bylo zapotřebí se seznámit s problematikou SLZ, konkrétně ultralehkých letadel, procesem údržby a zachování letové způsobilosti. Při zkoumání údržby ultralehkých letadel se poukázalo na to, že chybí předpis, který by o ní jednal. Jako zdroj informací byly primárně využity předpisy vydané LAA ČR, interní postupy a konzultace s odborníky se zkušenostmi z praxe. Poté byl rozebrán bezpečnostní model STAMP a jeho metodiky, na základě čehož se vybrala analýza STPA, která byla nejvhodnější pro naši práci.

V práci byl analyzován systém komplexně. Tím analýza zviditelnila problémy, které se v tomto systému objevují. Hloubka tohoto systému byla vybrána, aby odhalila problémy. Na základě výsledků analýzy se stanovila sada bezpečnostních doporučení. Jedno ze zmiňovaných bezpečnostních doporučení je vytvoření předpisu, který by obecně stanovil údržbu. Doporučení, která vznikla, by měla být předmětem dalšího zkoumání. Pro rozsah této práce bylo nereálné vytvořit konkrétní specifiky, co musí daná doporučení obsahovat (například specifikovat požadavky na mechaniku údržby). Doporučení, která vyplynula z této práce, by měla být brána jako osnova pro zlepšení stávajícího systému údržby ultralehkých letadel.

Při porovnání této práce s částí ML bylo zjištěno, že bezpečnostní doporučení, která vznikla, se v určitých bodech překrývají. Při zavádění těchto doporučení bychom se měli však vyvarovat toho, aby administrativní stránka procesu nepřevýšila samotnou praktickou údržbu.

Tato práce je jednou z prvních, která se pokusila o implementaci systémového přístupu do kategorie SLZ. Výsledky této práce by měly zvýšit úroveň bezpečnosti. Stále zůstává otázkou, zda by nebylo dobré sjednotit pravidla provozu SLZ i s ostatními členskými státy, jejichž vývoj ultralehkých letadel pokročil na výkony srovnatelné s letadly všeobecného letectví. Již STPA příručka zmiňuje, že žádný inženýrský proces není dokonalý, ani lidské chování není dokonalé. Navíc je nutné zmínit, že každý systém a jeho prostředí podléhají změnám v průběhu času. Toto lze sledovat právě v kategorii SLZ, která od devadesátých let minulého století prošla skokovým vývojem – od motorových rogal a letadel s trubkovou konstrukcí potaženou plátnem s pohonnou jednotkou trabant až po dnešní dobu, kdy se můžeme setkat i s „ultralehkým letounem“ s turbínovým motorem.



Seznam použité literatury

- [1] *Letecká amatérská asociace ČR* [online]. [cit. 2022-02-15]. Dostupné z: <https://www.laacr.cz/Stranky/Default.aspx>
- [2] *Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/1139 ze dne 4. července 2018 o společných pravidlech v oblasti civilního letectví a o zřízení Agentury Evropské unie pro bezpečnost letectví, kterým se mění nařízení (ES) č. 2111/2005, (ES) č. 1008/2008, (EU) č. 996/2010, (EU) č. 376/2014 a směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/30/EU a 2014/53/EU a kterým se zrušuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 552/2004 a (ES) č. 216/2008 a nařízení Rady (EHS) č. 3922/91.* In: . Úřední věstník Evropské unie, 22.8.2018, L 212/1. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=CELEX:32018R1139>
- [3] 49/1997 Sb. ZÁKON ze dne 6. března 1997 o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů. In: *Zákony pro lidi* [online]. [cit. 2022-15-02]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-49>
- [4] STANOVY LAA ČR. In: *Letecká amatérská asociace České republiky* [online]. [cit. 2022-02-15]. Dostupné z: <http://www.laacr.cz/SiteCollectionDocuments/doc/laacr/01-onas/10-stanovy/2018-11-24-stanovy-laacr.pdf>
- [5] LA 2 Postupy LAA ČR pro ověřování letové způsobilosti. In: *Letecká amatérská asociace České republiky* [online]. 2021 [cit. 2022-07-06]. Dostupné z: <http://www.laacr.cz/SiteCollectionDocuments/predpisy/LA%202%2020210930.pdf>
- [6] UL 2 – Část I. Požadavky letové způsobilosti SLZ Ultralehké letouny řízené aerodynamicky. In: *Letecká amatérská asociace České republiky* [online]. 20 [cit. 2022-02-15]. Dostupné z:



https://www.laacr.cz/SiteCollectionDocuments/predpisy/UL2%20%C4%8D%C3%A1st%20I_26.3.2019.pdf

- [7] UL 1 Pravidla provozu sportovních létajících zařízení. In: *Letecká amatérská asociace České republiky* [online]. 2010 [cit. 2022-02-15]. Dostupné z: <http://www.laacr.cz/SiteCollectionDocuments/predpisy/UL1.pdf>
- [8] PŘÍRUČKA PRO ÚDRŽBU. In: *Teveso* [online]. [cit. 2022-02-15]. Dostupné z: https://motory.teveso.cz/content/m_dokumentace/2021/Line_vyd.4_27_1_2020.pdf
- [9] LA 1 Organizační systém a postupy k zajišťování vymezených činností LAA ČR při správě sportovních létajících zařízení. In: *Letecká amatérská asociace České republiky* [online]. [cit. 2022-02-15]. Dostupné z: http://www.laacr.cz/SiteCollectionDocuments/predpisy/LA1_11.4.2022.pdf
- [10] ECCAIRS 2. In: *SR/S2* [online]. [cit. 2022-07-14]. Dostupné z: <https://aviationreporting.eu/en/eccairs>
- [11] Hellenic Ultralight Regulation to define specific qualifications of persons involved in ultralight aircraft maintenance. In: *SR/S2* [online]. [cit. 2022-07-14]. Dostupné z: <https://sris.aviationreporting.eu/safety-recommendations/detail?encode=U2FsdGVkX1%2BM2%2BhjlpX07wiqBIMsvZrU2ZjGrdK3uUH8loxep8cK93kUqap19uKhlfMZg%2FEN8pKFzc9SHPIw7w%3D%3D>
- [12] LEVESON, Nancy a John THOMAS. *STPA handbook* [online]. In: . 2018 [cit. 2022-02-06]. Dostupné z: https://psas.scripts.mit.edu/home/get_file.php?name=STPA_handbook.pdf
- [13] LEVESON, Nancy G. *CAST HANDBOOK: How to Learn More from Incidents and Accidents* [online]. In: . [cit. 2022-02-06]. Dostupné z: <http://sunnyday.mit.edu/CAST-Handbook.pdf>



- [14] ATEC 122 ZEPHYR letová a provozní příručka. In: *Atec aircraft* [online]. [cit. 2022-02-15]. Dostupné z: <https://www.atecaircraft.eu/>
- [15] UŽIIVATELSKÁ PŘÍRUČKA Elektricky stavitelná letecká vrtule SR 3000. In: *Woodcomp* [online]. [cit. 2022-02-15]. Dostupné z: <http://www.woodcomp.cz/wp-content/uploads/2016/09/sr3000rev.h-cz.pdf>



Seznam příloh

Příloha 1: Řídicí struktura

Příloha 2: Nebezpečné řídicí akce

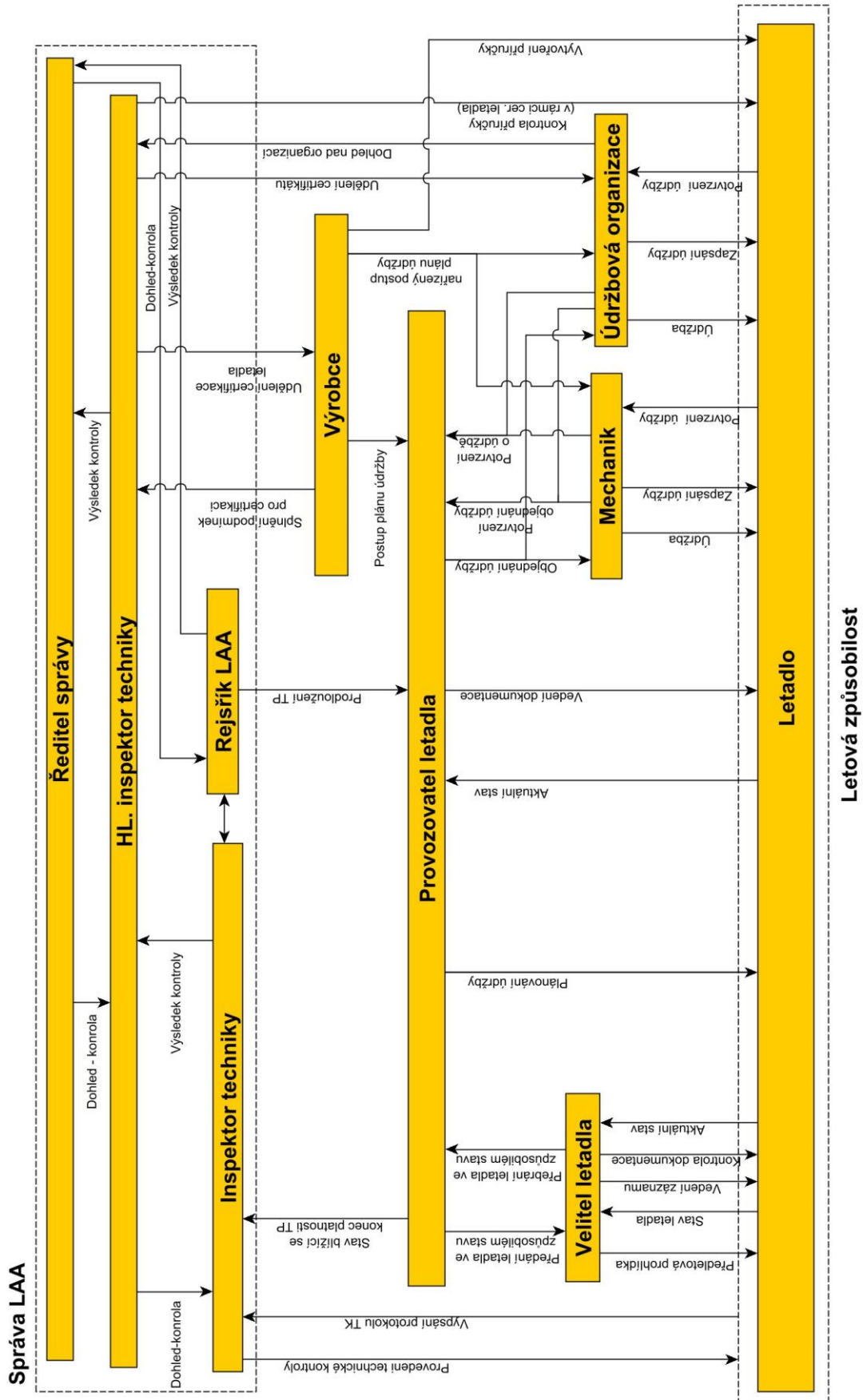
Příloha 3: Scénáře

Příloha 4: Potvrzení validace bakalářské práce



Příloha 1

Řídicí struktura





Příloha 2

Nebezpečné řídicí akce



Řídicí akce	#	Neprovedení řídicí akce	#	Provedení řídicí akce vede k nebezpečí	#	Provedení řídicí akce příliš brzy pozdě nebo ve špatném pořadí
Dohled nad správou LAA	1	Odbor civilního letectví nedohlíží na Správu LAA i když je LAA pověřena správou SLZ [H1, H2]	2	Odbor civilního letectví dohlíží na správu LAA nedostatečně i když je LAA pověřena správou SLZ [H1, H2]	3	Odbor civilního letectví dohlíží na Správu LAA s příliš velkými prodlevami i když je LAA pověřena správou SLZ
Dohled nad hlavním inspektorem techniky	4	Ředitel správy nedohlíží na hlavního inspektora techniky, během jeho působení ve funkci [H1, H2]	5	Ředitel správy dohlíží na hlavního inspektora techniky nedostatečně, během jeho působení ve funkci [H1, H2]	6	Ředitel správy dohlíží na hlavního inspektora techniky s příliš velkými prodlevami, během jeho působení ve funkci [H1, H2]
Dohled nad inspektorem techniky	10	Hlavní inspektor techniky nedohlíží na inspektora techniky, během jeho působení ve funkci [H1, H2]	11	Hlavní inspektor techniky dohlíží na inspektora techniky nedostatečně, během jeho působení ve funkci [H1, H2]	12	Hlavní inspektor techniky dohlíží na inspektora techniky s příliš velkými prodlevami, během jeho působení ve funkci [H1, H2]
Provedení Technické kontroly	13	Inspektor techniky neprovede technickou kontrolu, když se TP blíží konce platnosti anebo TP už je propadlý [H1, H2]	14	Inspektor techniky provede technickou kontrolu, ale provede technickou kontrolu nedostatečně [H1, H2]	15	Inspektor techniky provede technickou kontrolu pozdě, kdy TP se blíží konce platnosti anebo TP je už propadlý [H1, H2]
Vydání-prodloužení Technického průkazu	16	Rejstřík nevydá technický průkaz, i když splňuje všechny podmínky [H2]	17	Rejstřík vydá technický průkaz, i když nebyly splněny všechny požadavky k vydání TP [H1, H2]	18	Rejstřík vydá technický průkaz pozdě i když splňuje všechny požadavky potřebné k TP [H2]
Vedení dokumentace	19	Majitel nevede potřebnou dokumentaci, která je nutná pro provedení letu [H2]	20	Majitel vede dokumentaci letadla nedostatečně (nejsou v pořádku všechny dokumenty), která je nutná pro provedení letu [H2]	21	Majitel vede potřebnou dokumentaci letadla příliš zpožděně (dokumenty neprodlužuje předem ale až v momentě kdy jsou po expiraci), která je nutná pro provedení letu [H2]
Vedení záznamu	22	Velitel letadla nevede záznamy o	23	Velitel letadla zapíše let nedostatečně po	24	Velitel letadla vede potřebné záznamy příliš pozdě, po



		letu, když let provedl [H1]		provedení letu [H1, H2]		provedení letu [H1, H2]
					25	Velitel letadla zapíše záznamy letu před provedením letu, aniž by věděl, kolik ve skutečnosti nalétá hodin [H1, H2]
Objednání údržby	26	Majitel neobjedná údržbu, když je potřeba udělat (blíží se interval údržby či už vypršel) [H1, H2]	27	Majitel objedná údržbu, ale objedná jiný typ úkonu/údržby, než je potřeba udělat [H1, H2]	28	Majitel provede objednání údržby pozdě, po uplynutí intervalu údržby [H1, H2]
Naplánování údržby	29	Majitel nenaplánuje údržbu, když je potřeba udělat [H1]	30	Majitel naplánoval jiný typ údržby, než je potřeba udělat [H1]	31	Majitel naplánuje údržbu příliš pozdě, když je potřeba údržba udělat [H1]
Provedení údržby	32	Mechanik neprovede údržbu, když si jí objednal majitel [H1, H2]	33	Mechanik provede údržbu, ale jinou, než se objednala [H1, H2]	34	Mechanik provede údržbu pozdě, po uplynutí intervalu údržby [H1, H2]
Zapsání údržby	35	Mechanik neprovede zapsání údržby, když údržbu provedl [H2]	36	Mechanik provede zapsání údržby, když údržbu neprovedl [H1, H2]	37	Mechanik provede zapsání údržby příliš pozdě, když údržbu provedl [H1, H2]
Udělení certifikace letadla	38	LAA neudělí výrobci certifikaci, i když splňuje všechny potřebné podmínky [H2]	39	LAA udělí výrobci certifikaci na letadlo, i když nesplňuje potřebné podmínky [H1, H2]	40	LAA udělí výrobci certifikaci na letadlo, ale příliš pozdě, i když už dávno splňuje všechny podmínky [H2]
Vytvoření/aktualizace příručky	41	Výrobce nevytvoří letovou příručku, když postaví nové letadlo [H1, H2]	42	Výrobce vytvoří příručku letadla, ale vytvoří ho nedostatečně, když vyrobí nové letadlo [H1]	43	Výrobce letadel vytvoří příručku letadla ale příliš pozdě, když letadlo je už vyrobené [H1, H2]
Nařízený postup plánu údržby	44	Výrobce nenařizuje postup plánu údržby, i když pro dané letadlo je třeba [H1]	45	Výrobce nařizuje neadekvátní a nedostatečnou údržbu, při provádění údržby [H1]	46	Výrobce nařizuje postup plánu údržby, ale příliš pozdě, než je pro dané letadlo třeba [H1]
Udělení certifikátu údržbové organizaci	47	LAA neudělí certifikaci údržbové organizaci, i když	48	LAA udělí certifikaci údržbové organizaci, která nesplňuje potřebné	49	LAA udělí certifikaci údržbové organizaci, i když splňuje potřebné



		splňuje potřebné podmínky [H2]		podmínky (vztahuje se sem i že nemá dostatečné zkušenosti) [H1]		podmínky pozdě [H2]
Předletová prohlídka	50	Velitel letadla neprovede předletovou prohlídku před provedením letu. [H1]	51	Velitel letadla provede předletovou prohlídku před provedením letu nedostatečně [H1]	52	Velitel letadla provede předletovou prohlídku příliš brzy (ne bezprostředně před letem) před provedením letu [H1]
Kontrola dokumentace (velitel letadla)	53	Velitel letadla nekontroluje dokumentaci letadla před provedením letu [H1, H2]	54	Velitel letadla zkontroluje dokumentaci letadla nedostatečně před provedením letu [H1, H2]		
Vytvoření bulletinu			55	Výrobce vytvoří bulletin, ale vytvoří ho nedostatečně, když se přišlo na závadu [H1]	56	Výrobce letadel vytvoří příliš pozdě, když letadlo je už v provozu a na závadu se už dávno přišlo



Příloha 3

Scénáře



UCA #	Popis UCA	Scénáře
1	Odbor civilního letectví nedohlíží na Správu LAA, když je pověřena správou SLZ [H1, H2]	<p>Scénář 1: Odbor civilního letectví Ministerstva dopravy nemá dostatečné lidské zdroje, a proto nestíhá řešit otázky týkající SLZ. To způsobí že odbor civ. let. nedohlíží na LAA. A tím se letadla nebudou udržovat v technickém ani legislativním pořádku.</p> <p>Scénář 2: Odbor civilního letectví Ministerstva dopravy neposkytuje dohled na LAA, protože tato organizace není čistě úřad, ale je to sdružení, které může zaniknout/rozpadnout. Odbor tedy nemá, jak dohlížet na LAA, když už neexistuje – zaniklo. Z toho to důvodu se letadla nebudou udržovat v technickém ani legislativním pořádku.</p>
2	Odbor civilního letectví dohlíží na správu LAA nedostatečně, když je LAA pověřena správou SLZ [H1, H2]	<p>Scénář 1: Odbor civilního letectví dohlíží na správu LAA, ale protože nemá pracovníky které by přesně problematice SLZ rozuměli tak dohlíží na LAA tak že vyžaduje po ní nevhodné kroky které zapříčiní negativně na provoz SLZ a při dohledu se zase nezaměřuje na věci jestli správa SLZ funguje adekvátně. To vede k tomu, že se letadla neudrží v technickém ani v legislativním pořádku. [H1, H2]</p>
		<p>Scénář 2: Odbor civilního letectví MD dohlíží na LAA a zjistí hrubé nedostatky které ohrožují bezpečnost provozu, ale následně řádně nezavedou žádná nápravná opatření nebo dostatečně nepřinutí správu LAA k její nápravě. To vede k tomu, že se letadla neudrží v technickém ani v legislativním pořádku. [H1, H2]</p>
3	Odbor civilního letectví dohlíží na Správu LAA s příliš velkými prodlevami,	<p>Scénář 1: Odbor civilního letectví Ministerstva dopravy nemá dostatečné lidské zdroje, a proto nestíhá řešit otázky týkající SLZ. To způsobí že odbor civ. let. dohlíží na LAA s velkými prodlevami a až za situace kdy je systém v nevyhovujícím stavu.</p>



	když je LAA pověřena správou SLZ	To vede k tomu, že se letadla neudrží v technickém ani v legislativním pořádku. [H1, H2]
4	Ředitel správy nedohlíží na hlavního inspektora techniky, během jeho působení ve funkci [H1, H2]	Scénář 1: Ředitel správy je zaneprázdněný a nestíhá plnit své povinnosti, proto zapomene dohlížet na hlavního inspektora techniky. Tím se letadla nebudou udržovat v technickém ani legislativním pořádku.
		Scénář 2: Ředitel správy nedohlíží na hl. inspektorem techniky protože předešlý hl. inspektor už to nechce nebo nemůže dělat (rodinné, osobní problémy, úmrtí) a ředitel správy nemá dostatečnou náhradu a ani nemá koho by dočasně pověřil toto povinností. Tím se letadla nebudou udržovat v technickém ani legislativním pořádku.
		Scénář 3: Ředitel správy nemá nad sebou (v organizační struktuře dostatečný dohled) a nikdo ho nekontroluje. Proto ředitel správy neplní své povinnosti a nedělá co by měl dělat. Tím se letadla nebudou udržovat v technickém ani legislativním pořádku. {nemá dohled tudíž nedělá co by měl}
5	Ředitel správy dohlíží na hlavního inspektora techniky nedostatečně, během jeho působení ve funkci [H1, H2]	Scénář 1: Ředitel správy dohlíží na hl. inspektora techniky, ale protože nezná dostatečně techniku tak nemůže vše správně posoudit a tím neobjeví nedostatky způsobené hl. inspektorem. A tím se letadla neudrží v technickém ani v legislativním pořádku.
		Scénář 2: Ředitel správy dohlíží na hl. inspektora techniky a zjistí hrubé nedostatky které ohrožují bezpečnost provozu, ale následně řádně nezavede žádná nápravná opatření nebo dostatečně nepřinutí hl. inspektora k její nápravě. To vede k tomu, že se letadla neudrží v technickém ani v legislativním pořádku. [H1, H2]



6	Ředitel správy dohlíží na hlavního inspektora techniky s příliš velkými prodlevami, během jeho působení ve funkci [H1, H2]	Scénář 1: Ředitel správy LAA je časově vytižený a proto nestíhá řešit otázky týkající se správného fungování postu hl. inspektora. To způsobí že ředitel správy dohlíží na hl. inspektora s velkými prodlevami a až za situace kdy je systém v nevyhovujícím stavu. To vede k tomu, že se letadla neudrží v technickém ani v legislativním pořádku. [H1, H2]
10	Hlavní inspektor techniky nedohlíží na inspektora techniky, během jeho působení ve funkci [H1, H2]	Scénář 1: Hlavní inspektor techniky nedohlíží na inspektory techniky, protože je zaneprázdněný (časově vytižený) a nestíhá plnit své povinnosti, proto zapomene dohlížet na inspektory techniky. Tím se letadla nebudou udržovat v technickém ani legislativním pořádku.
		Scénář 2: Hlavní inspektor nedohlíží na inspektora techniky, protože předešlý inspektor už to nechce nebo nemůže dělat (rodinné, osobní problémy, úmrtí) a hlavní inspektor techniky nemá dostatečnou náhradu a ani nemá koho by dočasně pověřil toto povinností. Tím se letadla nebudou udržovat v technickém ani legislativním pořádku.
		Scénář 3: Hlavního inspektora nikdo nekontroluje, protože postupy nejsou jasně dané, kdo a jak by na něj měl dohlížet. Proto hlavní inspektor techniky neplní své povinnosti a nedělá co by měl dělat (dohlíží na řadové inspektory). Tím se letadla nebudou udržovat v technickém ani legislativním pořádku. {nemá dohled tudíž nedělá co by měl}
11	Hlavní inspektor techniky dohlíží na inspektora techniky nedostatečně, během jeho působení ve funkci [H1, H2]	Scénář 1: Hlavní inspektor techniky dohlíží na inspektora techniky, ale protože nezná dostatečně techniku, tak nemůže vše správně posoudit a tím neobjeví nedostatky způsobené inspektorem. A tím se letadla neudrží v technickém ani v legislativním pořádku.
		Scénář 2: Hlavní inspektor techniky dohlíží na inspektora techniky a zjistí hrubé nedostatky které ohrožují bezpečnost



		<p>provozu, ale následně řádně nezavede žádná nápravná opatření nebo dostatečně nepřinutí inspektora k její nápravě. To vede k tomu, že se letadla neudrží v technickém ani v legislativním pořádku. [H1, H2]</p>
12	<p>Hlavní inspektor techniky dohlíží na inspektora techniky s příliš velkými prodlevami, během jeho působení ve funkci [H1, H2]</p>	<p>Scénář 1: Hlavní inspektor techniky má hodně povinností a všechny je nestíhá (časově vytížený) a proto nestíhá řešit otázky týkající se správného fungování postu inspektora. To způsobí že hl. inspektor techniky dohlíží na inspektora s velkými prodlevami a až za situace, kdy je systém v nevyhovujícím stavu. To vede k tomu, že se letadla neudrží v technickém ani v legislativním pořádku. [H1, H2]</p>
7	<p>Ředitel správy nedohlíží na rejstřík LAA, během jeho působení ve funkci [H1, H2]</p>	<p>Scénář 1: Ředitel správy je zaneprázdněný a nestíhá plnit své povinnosti, proto zapomene dohlížet na rejstřík LAA. Tím se letadla nebudou udržovat v technickém ani legislativním pořádku.</p>
		<p>Scénář 2: Ředitel správy nedohlíží na rejstřík LAA, protože předešlý zaměstnanci působící v rejstříku LAA už to nechce nebo nemůže dělat (rodinné, osobní problémy, pracovní problémy, úmrtí) a ředitel správy nemá dostatečnou náhradu a ani nemá koho by dočasně pověřil toto povinností. Tím se letadla nebudou udržovat v technickém ani legislativním pořádku.</p>
		<p>Scénář 3: Ředitel správy nemá nad sebou (v organizační struktuře dostatečný dohled) a nikdo ho nekontroluje. Proto ředitel správy neplní své povinnosti a nedělá co by měl dělat (nedohlíží na rejstřík LAA). Tím se letadla nebudou udržovat v technickém ani legislativním pořádku. {nemá dohled tudíž nedělá co by měl}</p>
8	<p>Ředitel správy dohlíží na rejstřík LAA nedostatečně,</p>	<p>Scénář 1: Ředitel správy dohlíží na rejstřík LAA, ale protože nezná dostatečně proces chodu rejstříku, tak nemůže vše správně posoudit a tím neobjeví nedostatky způsobené</p>



	během jeho působení ve funkci [H1, H2]	rejstříkem LAA. A tím se letadla neudržují v technickém ani v legislativním pořádku.
		Scénář 2: Ředitel správy dohlíží na rejstřík LAA a zjistí hrubé nedostatky které ohrožují bezpečnost provozu, ale následně řádně nezavede žádná nápravná opatření nebo dostatečně nepřinutí rejstřík LAA k její nápravě. To vede k tomu, že se letadla neudržují v technickém ani v legislativním pořádku. [H1, H2]
9	Ředitel správy dohlíží na rejstřík LAA s příliš velkými prodlevami, během jeho působení ve funkci [H1, H2]	Scénář 1: Ředitel správy LAA má hodně povinností a všechny je nestíhá (časově vytížený) a proto nestíhá řešit otázky týkající se správného fungování postu rejstříku LAA. To způsobí že ředitel správy dohlíží na rejstřík LAA s velkými prodlevami a až za situace kdy je systém v nevyhovujícím stavu. To vede k tomu, že se letadla neudržují v technickém ani v legislativním pořádku. [H1, H2]
26	Majitel neobjedná údržbu, když je potřeba udělat (blíží se interval údržby či už vypršel) [H1, H2]	Scénář 1: Majitel neobjedná údržbu, když je potřeba udělat z důvodu vytíženosti zapomene. To vede k neudržení stroje v technickém ani v legislativním pořádku
		Scénář 2: Majitel neobdržel potvrzení o objednání údržby, a přesto se domnívá, že je údržba objednaná. Z důvodu tohoto nedorozumění majitel neobjedná údržbu, když je potřeba udělat. To může vést k neudržení stroje v technickém ani legislativním pořádku. (př. Zavolám mechanikovi on mi řekne že jo, ale že mu ještě zavolám. On ale zapomene zavolat a já si myslím že je objednaná)
		Scénář 3: Majitel objednává údržbu za pomoci špatného komunikačního způsobu. Z toho důvodu se zpráva o objednavce údržby nedostane k mechanikovi a ten ji proto



		neprovede. To může vést k neudržení stroje v technickém ani legislativním pořádku.
		Scénář 4: Majitel objedná údržbu, ale ta nebude provedena, protože při objednávání dojde k nedorozumění s mechanikem a ten provede jiný typ údržby, než která je požadována. To může vést k neudržení stroje v technickém ani legislativním pořádku.
27	Majitel objedná údržbu, ale objedná jiný typ úkonu/údržby, než je potřeba udělat [H1, H2]	Scénář 1: Majitel objedná údržbu, ale bude proveden jiný typ údržby, protože při objednávání dojde k nedorozumění s mechanikem a ten provede jiný typ údržby, než která je požadována. To může vést k neudržení stroje v technickém ani legislativním pořádku.
		Scénář 2: Majitel objedná údržbu, ale bude proveden jiný typ údržby, protože při objednání došlo k nedorozumění s mechanikem a objedná se jiný typ údržby a u potvrzení objednání údržby se nezkontroluje co se přesně objedná protože u potvrzení údržby není jasně definováno či není vůbec uvedeno jaká údržba se má provést. To může vést k neudržení stroje v technickém ani legislativním pořádku.
		Scénář 3: Majitel objedná údržbu, ale bude proveden jiný typ údržby protože při objednání došlo k nedorozumění s mechanikem a objedná se jiný typ údržby a u potvrzení objednání údržby se nezkontroluje co se přesně objedná protože majitel si potvrzení nezkontroluje jaký typ údržby objednal. To může vést k neudržení stroje v technickém ani legislativním pořádku.
28	Majitel provede objednání údržby pozdě, po uplynutí intervalu údržby [H1, H2]	Scénář 1: Majitel objedná údržbu, po uplynutí intervalu údržby z důvodu vytíženosti zapomene. To vede k neudržení stroje v technickém ani v legislativním pořádku



32	Mechanik neprovede údržbu, když si jí objednal majitel [H1, H2]	Scénář 1: Mechanik z důvodu časové vytiženosti nebo čekání na dodání náhradního dílu údržbu odkládá, a to vede k zapomenutí provedení údržby. Z tohoto důvodu se letadlo neudrží v legislativním ani v technickém pořádku. [H1, H2]
		Scénář 2: Mechanik neprovede údržbu letadla, protože mu to předpisy neurčují. A to vede k tomu, že letadlo se neudrží v technickém pořádku. [H1, H2]
		Scénář 3: Mechanik neprovede údržbu, protože si mylně myslí, že daná údržba se už provedla, protože při předešlé prohlídce se špatně zapsala a z toho důvodu to vypadá že letadlo už údržbu hotovou má. A to vede k tomu, že letadlo se udržuje v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 4: Mechanik, než provede údržbu tak jí do letadlové knihy potvrdí, aby na to nezapomněl, a kvůli tomu že je zaneprázdněný tak na to zapomene. Při kontrole let. knihy mylně zjistí že údržba je provedená a neprovede jí. A to vede k tomu, že letadlo se neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 5: Mechanik provede údržbu, ale proto že není dostatečně v oboru znalý/proškolený tak provede jiný typ údržby i když si mylně myslí že provádí správnou. Z toho to důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 6: Mechanik provede údržbu, ale proto že není dostatečně v oboru znalý/proškolený tak jí provede nedostatečně. A z toho to důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]



33	Mechanik provede údržbu, ale jinou než se objednala [H1, H2]	Scénář 1: Mechanik z důvodu časové vytíženosti si jasně neujasní typ požadované údržby a z toho důvodu si mylně myslí že má udělat jinou údržbu, nežli je potřeba. Z toho to důvodu se letadlo neudržuje v technickém pořádku. [H?]
		Scénář 2: Mechanik se mylně domnívá že má udělat jiný typ údržby, nežli je potřeba udělat, protože se je nečitelné předchozí potvrzení o údržbě či přímo chybí tudíž není jasně jakou přesně údržbu má mechanik provést. A to vede k tomu, že letadlo se neudržuje v technickém a legislativním pořádku. [H1, H2]
		Scénář 3: Mechanik provede údržbu, ale proto že není dostatečně v oboru znalý/proškolený tak se nevyzná v příručce letadla a mylně určí typ údržby která je potřeba udělat. A z toho to důvodu se letadlo neudržuje v technickém pořádku. [H1]
34	Mechanik provede údržbu pozdě, po uplynutí intervalu údržby [H1, H2]	Scénář 1: Mechanik z důvodu časové vytíženosti, protože zpravuje mnoho letadel, údržbu odkládá a provede údržbu po uplynutí intervalu. A to vede k tomu, že letadlo není udržováno v legislativním ani v technickém pořádku. [H2, H2]
		Scénář 2: Mechanik provede údržbu po uplynutí intervalu z důvodu toho, že se předešlá údržba zapsala výrazně dříve, nežli se provedla tak se na údržbu nespěchá, ale ve skutečnosti je už po uplynutí údržby. [H1]
		Scénář 3: Mechanik provede údržbu po uplynutí údržby, protože nemá k údržbě potřebné náhradní díly. (z důvodu výroby, pozdní objednání dílů, ...) Z toho důvodu se letadlo neudržuje v technickém pořádku. [H1]



35	Mechanik neprovede zapsání údržby, když údržbu provedl [H2]	Scénář 1: Mechanik z důvodu vyčerpání zapomené a nenapíše do dokumentace provedení údržby i když údržbu provedl, a to vede k tomu, že letadlo není v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 2: Mechanik neprovede zapsání údržby, proto že není dostatečně v oboru znalý/proškolený tak se nevyzná v příručce letadla a neví že musí údržbu zapsat do dokumentace. A z toho to důvodu se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 3: Mechanik neprovede zapsání údržby do dokumentace, protože dokumentaci nemá k dispozici. Dokumentace mohla zůstat u provozovatele či je ztracená nebo vůbec není. A to vede k tomu, že letadlo se neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 4: Mechanik neprovede zapsání údržby, protože je předešlý záznam o údržbě špatně zapsaný a z toho to důvodu jí nezapiše protože je zde špatně napsaná prohlídka z minula která se ale prováděla momentálně. A z tohoto důvodu se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
36	Mechanik provede zapsání údržby, když údržbu neprovedl [H1]	Scénář 1: Mechanik, aby po skončení údržby nezapomněl zapsat záznam o údržbě tak jí zapiše ještě před jejím provedením, a protože samotnou údržbu se chystá udělat jindy než bezprostředně po zapsání tak to vede k tomu, že na to zapomené či když se po delší době do dokumentace podívá tak si mylně myslí že údržba je už hotová. A to vede k tomu, že letadlo se neudrží v technickém pořádku [H1]
		Scénář 2: Mechanik provede zapsání údržby, z finančního či zdrojového důvodu (nedostatek financí, nedostatek času, nedostatek zaměstnanců. Udělá se "údržba od stolu". A v důsledku toho se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]



		Scénář 3: Mechanik zapíše do dokumentace provedení údržby, ale proto že není dostatečně v oboru znalý/proškolený tak špatně vyplní potvrzení o údržbě (nebo jakkoliv usoudí že je údržba hotová) i když údržba není zcela hotová. A z toho to důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
37	Mechanik provede zapsání údržby příliš pozdě, když údržbu provedl [H2]	Scénář 1: Mechanik, protože je zaneprázdněný tak údržbu provede ale zapsání odloží na jindy, a zapomene na to. Údržbu zapíše až když si toho všimne provozovatel letadla a upozorní na to. A to vede k tomu, že letadlo se neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 2: Mechanik nezapíše údržbu ihned do dokumentace letadla po jejím dokončení protože to předpisy neurčují, kdy jí má zapsat (do jaké doby). A z toho důvodu se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 3: Mechanik nezapíše údržbu ihned do dokumentace letadla po jejím dokončení, protože provozovatel si dokumentaci nechal u sebe nebo prostě jí mechanik nemá přímo k dispozici a z toho důvodu jí nemůže zapsat. A to vede k tomu, že letadlo se neudrží v legislativním pořádku. [H2]
16	Rejstřík nevydá technický průkaz, i když splňuje všechny podmínky [H2]	Scénář 1: Rejstřík nevydá technický průkaz, protože nestíhají a žádost o vydání průkazu, který jim předává inspektor techniky se ztratil. Z toho to důvodu provozovatel nedostane technický průkaz i když splňuje všechny potřebné podmínky. A to vede k tomu, že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 2: Rejstřík nevydá technický průkaz, protože oddělení nefunguje správně není nikdo kdy by v tomto oddělení vydával technický průkazy. Z toho to důvodu provozovatel nedostane technický průkaz i když splňuje všechny potřebné podmínky. A to vede k tomu, že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]



		<p>Scénář 3: Rejstřík nevydá technický průkaz, protože nedostane od inspektora všechny správně vyplněné papíry, které jsou potřeby i když letadlo vše splňuje (inspektor špatně vyplnil protokol) a na základě toho to důvodu provozovatel nedostane technický průkaz i když splňuje všechny potřebné podmínky. A to vede k tomu, že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]</p>
		<p>Scénář 4: Rejstřík vydá technický průkaz, ale provozovateli nedojde protože pošta ho nedoručila k provozovateli a rejstřík se tom nedozví protože se dopis neposílá doporučeně či jiným bezpečnějším způsobem. Z toho to důvodu provozovatel nedostane technický průkaz i když splňuje všechny potřebné podmínky. A to vede k tomu že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]</p>
		<p>Scénář 5: Rejstřík vydá technický průkaz, ale zašle jej na špatnou adresu. (chyba v systému, provozovatel nahlásil špatnou adresu či rejstřík špatně opsal adresu) Z toho to důvodu provozovatel nedostane technický průkaz i když splňuje všechny potřebné podmínky. A to vede k tomu, že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]</p>
		<p>Scénář 6: Rejstřík vydá technický průkaz, ale provozovatel ho nedá k dokladům od letadla tudíž letadlo nesplňuje předpisy a z toho důvodu se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]</p>
17	<p>Rejstřík vydá technický průkaz, i když nebyly splněny všechny požadavky k vydání TP [H1]</p>	<p>Scénář 1: Rejstřík vydá tech. průkaz na základě protokolu inspektora ale ten ho podmínil tím, že se musí opravit určité nedostatky do určité doby. Průkaz se tedy vydá ale provozovatel nezajistí nápravu. A z toho to důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]</p>
		<p>Scénář 2: rejstřík vydá tech. průkaz na základě protokolu který vydal inspektor, ale inspektor vyplnil protokol na dálku aby</p>



		letadlo fyzicky viděl a to vede k tomu, že řádně letadlo nezkontroloval. A z toho to důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 3: Rejstřík vydá tech. průkaz ale z důvodu vytíženosti pořádně všechny potřebné dokumenty nezkontrolovali. A z toho to důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 4: Rejstřík vydá tech. průkaz ale z důvodu pracovníků, který neplní správně své povinnosti, protože nad sebou nemají dostatečný dozor, pořádně všechny potřebné dokumenty nezkontrolovali. A z toho to důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
18	Rejstřík vydá technický průkaz pozdě i když splňuje všechny požadavky potřebné k TP [H2]	Scénář 1: Rejstřík nemá dostatečné zdroje (nemá dostatek zaměstnanců, vybavení nebo systém který by práci zefektivnil) a letadel který mají na starosti je mnoho proto nestíhají s vydáváním průkazů. Z toho to důvodu provozovatel nedostane technický průkaz včas i když splňuje všechny potřebné podmínky. A to vede k tomu, že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 2: Rejstřík nedostane včas protokoly od inspektora, který technickou kontrolu provedl, protože inspektor spravuje mnoho letadel a tím nestíhá včas plnit svoje povinnosti. Kvůli tomu rejstřík dostane protokoly k vydání po vypršení platnosti předešlého technického průkazu. Z toho to důvodu provozovatel nedostane technický průkaz včas i když splňuje všechny potřebné podmínky. A to vede k tomu, že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 4: Rejstřík vydá technický průkaz pozdě protože mu interní předpisy neurčují za jak dlouho nebo jak rychle musí technický průkaz vydat. Z toho to důvodu provozovatel nedostane technický průkaz včas i když splňuje všechny



		potřebné podmínky. A to vede k tomu, že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 3: Rejstřík dostane od inspektora nevyplněný řádně protokol pro prodloužení technického průkazu (chybí podpis nebo cokoli co se týče pouze papírování a ne fyzické kontroly - letadlo je technickém pořádku) proto rejstřík musí vrátit protokol zpátky inspektorovi a tím se prodlouží doba vydání. Kvůli tomu rejstřík vydá technický průkaz po vypršení platnosti předešlého technického průkazu. Z toho to důvodu provozovatel nedostane technický průkaz včas i když splňuje všechny potřebné podmínky. A to vede k tomu, že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
13	Inspektor techniky neprovede technickou kontrolu, i když se blíží konec a nebo je už po konci platnosti TP (je o to požádán) [H1, H2]	Scénář 1: Inspektor techniky složí svojí funkci a proto neprovede technickou kontrolu. To vede k tomu, že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 2: Inspektor techniky z důvodu časové vytíženosti zapomene a neprovede technickou kontrolu. To vede k tomu, že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 3: Inspektor techniky neprovede technickou kontrolu, protože nebyl požádán provozovatelem letadla o provedení technické kontroly. To vede k tomu, že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 4: inspektor techniky neprovede technickou kontrolu protože provozovatel letadla o kontrolu nepožádal protože není poučen, že z jeho iniciativy se provádí technická kontrola a inspektor techniky neřeší tuto situaci protože předpisu mu to neurčují že musí sám kontaktovat provozovatele když jim končí



		technická kontrola. To vede k tomu, že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 5: Inspektor techniky provedl technickou kontrolu, ale proto že není dostatečně v oboru znalý/proškolený/zkušený a nevyzná se v protokolu technické kontroly a proto jí neprovede zcela či jí provede neakceptovatelným způsobem. A letadlo uzná za letuschopný i když tomu tak není. To vede k tomu, že se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 6: Inspektor techniky provedl technickou kontrolu ale proto že není dostatečně v oboru znalý/proškolený/zkušený a nevyzná se v protokolu technické kontroly a proto protokol vyplní špatně a rejstřík kvůli tomu nevydá technický průkaz. To vede k tomu, že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
14	Inspektor techniky provede Technickou kontrolu ale provede jí nedostatečně při technické kontrole [H1, H2]	Scénář 1: Inspektor techniky se nemůže fyzicky dostavit z důvodu neschopnosti (nemoci) a proto technickou kontrolu provede na dálku tím, že si vyžádá fotky od provozovatele letadla a na základě toho vypíše protokol o prodloužení technického průkazu A letadlo uzná za letuschopný i když tomu tak není. To vede k tomu, že se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 2: Inspektor techniky z důvodu ulehčení si práci prodlouží technický průkaz, aniž by chtěl znát jakýkoli stav letadla protože si mylně myslí, že daný provozovatel je dostatečně pečlivý a letadlo má v pořádku. Letadlo ale letuschopné není. To vede k tomu, že se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]



15	<p>Inspektor techniky provede technickou kontrolu pozdě, kdy TP se blíží konec platnosti nebo TP už je propadlý [H1, H2]</p>	<p>Scénář 1: Inspektor techniky provede technickou kontrolu pozdě protože provozovatel si o prohlídku požádal až v blízkosti konce nebo dokonce po konci platnosti technického průkazu. Proto inspektor techniky nestihne technickou kontrolu provést včas aby po skončení předešlého průkazu mělo letadlo vystavený už nový. To vede k tomu, že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]</p>
		<p>Scénář 2: Inspektor techniky provede pozdě technickou kontrolu, protože když si jí provozovatel objednal, tak inspektor má na starosti příliš mnoho letadel. Z toho důvodu nemá čas a technickou kontrolu může provést až po skončení platnosti technického průkazu a to vede k tomu že letadlo se neudrží v legislativním pořádku. [H2]</p>
22	<p>Velitel letadla nevede záznamy o letu, když let provedl. [H2]</p>	<p>Scénář 1: Velitel letadla nezapíše záznam o letu protože neprovedl předletovou kontrolu nezjistil, že není k dispozici letadlová kniha. Proto velitel letadla nezapíše provedený let. Kvůli tomu nejsou dokumenty v pořádku-dopsané. A to vede k tomu, že letadlo se neudrží v legislativním a technickém pořádku. [H1, H2]</p>
		<p>Scénář 2: Velitel letadla nezapíše záznam o letu z důvodu časové vytíženosti a proto na to zapomene. Kvůli tomu nejsou dokumenty v pořádku-dopsané. A to vede k tomu, že letadlo se neudrží v legislativním a technickém pořádku. [H1, H2]</p>
23	<p>Velitel letadla zapíše let nedostatečně po provedení letu. [H1, H2]</p>	<p>Scénář 1: Velitel letadla nezapíše záznam o letu, protože to svěří žákovi, který není poučen a záznam provede špatně. Kvůli tomu nejsou dokumenty v pořádku-dopsané. A to vede k tomu, že letadlo se neudrží v legislativním pořádku. [H2]</p>
		<p>Scénář 2: Velitel letadla zapíše záznamy, ale protože není dostatečně proškolený a nemá dostatečné zkušenosti tak zapsání provede neadekvátně. Kvůli tomu nejsou dokumenty v</p>



		pořádku-dopsané. A to vede k tomu, že letadlo se neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 3: Velitel letadla zapíše záznamy mylně sečte celkový nálet a tím nesedí počet nalétaných hodin. Kvůli tomu nejsou dokumenty v pořádku-dopsané. A to vede k tomu, že letadlo se neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 4: Velitel letadla zapíše záznam ale z důvodu, že musel zapsat let do letadlové knihy do které není zvyklý psát (jiné letadlo, nová letadlová kniha, přechod do elektronického záznamu) tak let zapíše špatně. Kvůli tomu nejsou dokumenty v pořádku-dopsané. A to vede k tomu, že letadlo se neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 5: Velitel letadla zapíše záznam, ale protože předešlý záznam není dobře čitelný kvůli tomu, že pro daný zápis je políčko příliš malé. Tak velitel letadla zapíše záznam špatně protože spletl zápis z předešlého letu, který musí sečíst se svým letem. Kvůli tomu nejsou dokumenty v pořádku-dopsané a nelze jednoznačně určit kdy má být letadlo na další údržbě. A to vede k tomu že letadlo se neudrží v technickém ani v legislativním pořádku. [H1, H2]
24	Velitel letadla vede potřebné záznamy příliš pozdě, po provedení letu [H1]	Scénář 1: Velitel letadla z důvodu časové vytíženosti zapomene a nezapíše záznam letu bezprostředně po letu a mezi tím než se záznam zapíše tak letadlo nevědomě přelétá intervaly údržby. A to vede k tomu, že letadlo se neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 2: Velitel letadla z důvodu že mu předpisy jasně neurčují dobu, kdy má udělat zápis letu tak nezapíše záznam letu bezprostředně po letu a mezi tím, než se záznam zapíše tak letadlo nevědomě přelétá intervaly údržby. A to vede k tomu, že letadlo se neudrží v technickém pořádku. [H1]



25	Velitel letadla zapíše záznamy letu před provedením letu aniž by věděl, kolik ve skutečnosti nalétá [H1, H2]	Scénář 1: Velitel letadla z důvodu špatného zvolení pořadí (motivace může být různá, více času před letem, neznalost procesu, úmyslné upisování hodin,...) zapíše záznam do dokumentace aby jasně věděl kolik hodin nalétal. A to může vést k tomu, že záznamy nebudou odpovídat realitě a to vede k tomu že letadlo se neudrží v technickém pořádku. [H1]
29	Majitel nenaplňuje údržbu, když je potřeba udělat (blíží se interval údržby či už vypršel) [H1, H2]	Scénář 1: Majitel nenaplňuje údržbu, protože je časově vytížený a na zapomene jí objednat. Z toho to důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 2: Majitel nenaplňuje údržbu, když je potřeba udělat protože příručka letadla jasně nedefinuje intervaly pro údržbu a z toho důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 3: Majitel nenaplňuje údržbu, protože není správně zapsaná dokumentace. A z toho důvodu majitel plánuje údržbu podle nesprávných údajů. To vede k tomu, že letadlo se neudrží v technickém pořádku [H1]
		Scénář 4: Majitel letadla nenaplňuje údržbu protože přehlídne důležité údaje, které jsou potřeba pro správné naplánování údržby. Z toho důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku [H1]
		Scénář 5: Majitel letadla nenaplňuje údržbu (která se vykonává podle aktuálního tech. stavu) protože neumí posoudit, zda letadlo je ještě ve vyhovujícím stavu či nikoli. To vede k tomu, že letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 6: Majitel letadla má k dispozici všechny informace které jsou potřeba pro naplánování údržby, ale neumí či není schopen



		údržbu naplánovat z důvodu komplexnosti. To vede k tomu, že se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 7: Majitel letadla naplánuje údržbu, ale pro zjednodušení práce podle plánu údržby neobjednává údržbu. To vede k tomu, že se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 8: Majitel letadla naplánuje údržbu, ale podle plánu údržby nepostupuje, protože plán údržby je příliš rozsáhlý. Z toho důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
30	Majitel naplánoval jiný typ údržby než je potřeba udělat. [H1]	Scénář 1: Majitel, protože není v oblasti plánování údržby dostatečně vzdělaný/proškolený tak neumí správně naplánovat údržbu a to vede k tomu že naplánuje jiný typ údržby než je potřeba udělat. Z toho důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku [H1]
		Scénář 2: Majitel, protože není v oblasti plánování údržby dostatečně vzdělaný/proškolený tak neumí správně rozpoznat stav letadla zda je potřeba provést údržba a to vede k tomu že naplánuje jiný typ údržby než je potřeba udělat. Z toho důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku [H1]
31	Majitel naplánuje údržbu příliš pozdě když je potřeba údržba udělat [H1]	Scénář 1: Majitel z časové vytíženosti naplánuje údržbu příliš pozdě a kvůli tomu se nestihne včas objednat údržba. Z toho důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 2: Majitel letadla průběžně nekontroluje stav letadla a s předstihem zajistil objednání údržby a z toho důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
19	Majitel nevede potřebnou dokumentaci, která je nutná pro provedení letu [H2]	Scénář 1: Majitel letadla, protože nemá dostatečné zkušenosti s provozováním letadla a není v této oblasti dostatečně proškolený/vzdělaný. Proto nevede potřebnou dokumentaci letadla. A tím se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]



		Scénář 2: Majitel letadla nevede potřebnou dokumentaci letadla, protože nekontroluje průběžně dokumentaci a to vede k tomu že dokumentace není platná. Z toho důvodu se letadlo neudrží v legislativním pořádku [H2]
		Scénář 3: Majitel letadla vede dokumentaci letadla, ale následně tyto dokumenty nedá do letadla a to vede k tomu že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 4: Majitel letadla vede dokumentaci, ale dokumentaci ztratí to vede k tomu, že k letadlu nejsou potřebné dokumenty a letadlo se neudrží v legislativním pořádku. [H2]
20	Majitel vede dokumentaci letadla nedostatečně (nejsou v pořádku všechny dokumenty), která je nutná pro provedení letu [H2]	Scénář 1: Majitel letadla vede dokumentaci letadla ale protože nemá dostatečné zkušenosti s vedením dokumentace letadla a není v této oblasti dostatečně proškolen/vzdělaný. Proto nevede úplnou dokumentaci letadla protože neví, že tu část kterou nevede je nutná aby letadlo bylo v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 2: Majitel letadla vede dokumentaci letadla, ale protože nekontroluje dostatečně často stav dokumentace letadla tak to vede k tomu, že část dokumentů už není platná. Z toho to důvodu se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
21	Majitel vede potřebnou dokumentaci letadla příliš pozdě (dokumenty neprodukuje předem ale až v momentě kdy jsou po expiraci), která je nutná pro provedení letu [H2]	Scénář 1: Majitel letadla vede potřebnou dokumentaci letadlo příliš pozdě protože je zaneprázdněný či na tyto úkony nedělá pravidelně a zapomene na to. To vede k tomu, že dokumenty letadla jsou řešeny pozdě a to může vést k tomu že se nestihnou vyřídit před tím než je stále platnost předešlého dokumentu. Z toho důvodu to vede k tomu, že letadlo se neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 2: Majitel letadla vede dokumentaci letadla příliš pozdě protože se s dostatečným předstihem nekontroluje aktuální



		platnosti dokumentů a to vede k tomu že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
38	LAA neudělí výrobci certifikaci i když splňuje všechny potřebné podmínky [H2]	Scénář 1: LAA neudělí výrobci letadla certifikaci i když všechny potřebné podmínky splňuje, protože má nedostatek lidí, které certifikaci udělují a je příliš výrobců který o certifikaci žádají a to vede k tomu že se nestíhají vydávat certifikace. To vede k tomu, že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H1]
		Scénář 2: Hlavní inspektor techniky přestane vykonávat svoji funkci (vzdá se jí, zdravotní problémy, ...) a není nikdy dostatečně kvalifikovaný který by byl ochoten tuto funkci vykonávat a to vede k tomu že výrobce nedostane certifikaci pro letadlo i když splňuje všechny potřebné podmínky. To vede k tomu, že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 3: Hlavní inspektor techniky neudělí certifikaci výrobci pro letadlo, protože se k němu nedostali všechny potřebné věci na základě čehož on určí, zda splňuje všechny podmínky pro udělení certifikace. A to vede k tomu, že se letadlo neudrží v legislativním pořádku.
39	LAA udělí výrobci certifikaci na letadlo i když nespĺňuje potřebné podmínky [H1]	Scénář 1: LAA udělí výrobci certifikaci letadla i když nespĺňuje potřebné podmínky, protože LAA nemá jasně stanovené postupy jak a co se má kontrolovat a to vede k tomu že se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 2: LAA udělí výrobci certifikaci letadla i když nespĺňuje potřebné podmínky, protože nejsou dostatečné lidské zdroje a množství práce je veliká z toho důvodu se nestíhá a kontrola pro splnění podmínek se udělá zrychleně a přehlédnou se věci či se zapomenou které by se měli zkontrolovat a to vede k tomu že se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]



40	LAA udělí výrobci certifikaci na letadlo ale příliš pozdě, i když už dávno splňuje všechny podmínky [H2]	Scénář 1: LAA udělí certifikaci letadla příliš pozdě i když výrobce splňuje všechny potřebné podmínky pro certifikaci letadla, protože schvalovací a vydávací proces příliš zdlouhavý a to vede k tomu že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
		Scénář 2: LAA udělí výrobci letadla certifikaci i když všechny potřebné podmínky splňuje příliš pozdě protože má nedostatek lidí které certifikaci udělují a je příliš výrobců který o certifikaci žádají a to vede k tomu že se nestíhají vydávat certifikace. To vede k tomu, že se letadlo neudrží v legislativním pořádku. [H2]
44	Výrobce nenařizuje postup plánu údržby, i když pro dané letadlo je třeba [H1, H2]	Scénář 1: Výrobce nenařizuje postup plánu údržby, protože plán údržby zapomene uvést v letadlové příručce. To vede k tomu, že se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 2: Výrobce nařizuje postup plánu údržby, ale z důvodu složitosti či špatné a nesrozumitelné formulaci nelze pro další členy systému použít. A to vede k tomu, že se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 3: Výrobce letadla nařizuje přesný plán údržby, ale protože "uživatel příručky" není dostatečně proškolený/vzdělaný tak není schopen rozeznat úkony které se mají provést. Z toho důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku.
45	Výrobce nařizuje neadekvátní a nedostatečnou údržbu, při provádění údržby [H1]	Scénář 1: Výrobce letadla nařizuje nedostatečný postup pro údržbu, protože při vytváření plánu údržby zapomněl zohlednit všechny části letadla a to vede k tomu že letadlo nemá dostatečnou údržbu. Z toho důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]



		Scénář 2: Výrobce letadla uvede v příručce nevhodný postup pro údržbu protože technologie, která je použita na letadle není dostatečně známá a tudíž si výrobce myslí že tento daný postup je dostatečný. To vede k tomu, že se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 3: Výrobce letadla vytvoří příliš složitou příručku, kdy tolik úkonů není třeba a nařídí příliš složité postupy pro kontrolu-údržbu kvůli odpovědnosti, aby se tímto kryl. A to vede k tomu že "uživatelé příručky" nebudou podle ní postupovat, protože provádění údržby podle příručky je neudržitelné nebo dokonce neproveditelné. Z toho důvodů se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
46	Výrobce nařizuje postup plánu údržby, ale příliš pozdě než je pro dané letadlo třeba [H1]	Scénář 1: Výrobce letadla nařizuje postup údržby s příliš dlouhými intervaly, které jsou příliš dlouhé, protože nemá dostatečné informace z provozu a jenom odhaduje, jak dlouhé intervaly budou dostačující. A to vede k tomu, že se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
50	Velitel letadla neprovede předletovou prohlídku před provedením letu. [H1]	Scénář 1: Velitel letadla neprovede předletovou prohlídku před provedením letu, protože není řádně proškolen a nezná potenciální nebezpečí které by předletovou prohlídkou mohl odhalit a proto si myslí že zbytečná a neprovede jí. To vede k tomu, že neobjeví závady, které jsou pro let nebezpečné, jež mohli vzniknout někým jiným který letěl před ním nebo jiným způsobem. Z toho důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku [H1]
51	Velitel letadla provede předletovou prohlídku před provedením letu nedostatečně [H1]	Scénář 1: Velitel letadla provede předletovou prohlídku, ale protože nemá dostatečné podvědomí (je ve výcviku či nedostal během výcviku dostatečné informace) o ní tak předletovou prohlídku provede jen letmo a vynechá velkou část úkonů které musí zkontrolovat. To vede k tomu, že neobjeví závady které jsou pro let nebezpečné jež mohli vzniknout někým jiným který



		letěl před ním nebo jiným způsobem. Z toho důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku [H1]
		Scénář 2: Velitel letadla provede předletovou prohlídku, ale protože nemá dostatečné technické znalosti a není schopen rozeznat co je správně nebo není, tak nebude věnovat pozornost závadě která by ohrozila provedení letu. To vede k tomu, že se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]
		Scénář 3: Velitel letadla provede předletovou prohlídku podle příručky, ale příručka nezahrnuje všechny body, které se musí zkontrolovat, aby se jasně zjistilo, že letadlo je letuschopné. To vede k tomu, že se neobjeví závady, které jsou pro let nebezpečné, jež mohli vzniknout někým jiným, který letěl před ním, nebo jiným způsobem. Z toho důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku [H1]
52	Velitel letadla provede předletovou prohlídku příliš brzy (ne bezprostředně před letem) před provedením letu [H1]	Scénář 1: Velitel letadla provede předletovou prohlídku příliš brzy před zamýšleným letem protože nejsou dané jasné postupy kdy by se měla prohlídka provádět, a během doby kdy se prohlídka provedla, a než se provedl let, tak mohou vzniknou závady na letadle. Na tyto závady se následně nepříjde. To vede k tomu, že se neobjeví závady, které jsou pro let nebezpečné, jež mohli vzniknout někým jiným který letěl před ním, nebo jiným způsobem. Z toho důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku [H1]
		Scénář 2: Velitel letadla provede předletovou prohlídku na začátku letového dne a dále se až do ukončení létání neudělá, protože nejsou dané jasné postupy kdy by se měla prohlídka provádět, a během doby kdy se prohlídka provedla a než se provedl let tak mohou vzniknou závady na letadle. V případě kdy se piloti střídají na letadle se může stát že neobjeví závada z předešlého letu, který provedl někdo jiný (tvrdé přistání,..) Na



		tyto závady se následně nepřijde. To vede k tomu, že se neobjeví závady které jsou pro let nebezpečné jež mohli vzniknout někým jiným který letěl před ním nebo jiným způsobem. Z toho důvodu se letadlo neudrží v technickém pořádku [H1]
53	Velitel letadla nekontroluje dokumentaci letadla před provedením letu [H1, H2]	Scénář 1: Velitel letadla nekontroluje potřebné dokumenty před provedením letu, protože není proškolen a neví jaké dokumenty musí mít na palubě a co musí zkontrolovat. To vede k tomu, že letadlo nemá v pořádku všechny dokumenty a to vede k tomu že letadlo nemusí být způsobilý k letu jak technicky tak legislativně. [H1, H2]
		Scénář 2: Velitel letadla nekontroluje potřebné dokumenty před provedením letu, protože je ještě ve výcviku a tyto věci ještě nezná a postupy neurčují tyto věci konkrétně učit instruktora. To vede k tomu, že letadlo nemá v pořádku všechny dokumenty a k tomu, že letadlo nemusí být způsobilý k letu jak technicky tak legislativně. [H1, H2]
		Scénář 3: Velitel letadla nekontroluje dokumenty protože mu to připadá jako práce navíc a není dostatečná bezpečnostní kultura v této oblasti a v tomto případě veliteli letadla nic moc nehrozí protože je LAA v těchto případech benevolentnější. To vede k tomu, že letadlo nemá v pořádku všechny dokumenty a k tomu, že letadlo nemusí být způsobilý k letu jak technicky tak legislativně. [H1, H2]
54	Velitel letadla zkontroluje dokumentaci letadla nedostatečně před provedením letu [H1, H2]	Scénář 1: Velitel letadla zkontroluje dokumentaci letadla, ale protože se o letadlo nestará, není proškolen, tak neví, co přesně se kontroluje a proto dokumenty nekontroluje dostatečně. To vede k tomu, že letadlo nemá v pořádku všechny dokumenty a k tomu, že letadlo nemusí být způsobilý k letu jak technicky, tak legislativně. [H1, H2]



		<p>Scénář 2: Velitel letadla zkontroluje dokumenty, kde zjistí že všechno není v pořádku ale i tak provede zamýšlený let protože v tomto případě veliteli letadla nic moc nehrozí protože je LAA v těchto případech benevolentnější. To vede k tomu, že letadlo nemá v pořádku všechny dokumenty a k tomu, že letadlo nemusí být způsobilý k letu jak technicky tak legislativně. [H1, H2]</p>
47	<p>LAA neudělí certifikaci údržbové organizaci i když splňuje potřebné podmínky [H2]</p>	<p>Scénář 1: LAA neudělí certifikaci údržbové organizaci i když splňuje všechny požadavky, protože je LAA dosti zaneprázdněná a tyto certifikáty tudíž nevydává.</p>
48	<p>LAA udělí certifikaci údržbové organizaci, která nesplňuje potřebné podmínky (vztahuje se sem i že nemá dostatečné zkušenosti [H1])</p>	<p>Scénář 1: LAA vydá certifikát údržbové organizaci která nemá dostatečné zkušenosti a tím není jisté, zda bude organizace správně provádět údržbu, protože nejsou jasně definována pravidla pro vydání certifikátu (protože není povinný) tak bude vypadat že údržba u této organizace je kvalifikovaná i když ve skutečnosti tak není. To vede k tomu, že se letadlo neudrží v technickém pořádku. [H1]</p>



Příloha 4
Potvrzení validace bakalářské práce



Validace výsledků bakalářské práce

Na základě prostudování bakalářské práce pana Adama s názvem *Systémové bezpečnostní doporučení pro údržbu ULL v České republice* prohlašuji, že výsledky práce jsou validní a použitelné. Závěry práce lze použít pro zlepšení procesu údržby SLZ.

Ing. Oldřich Štumbauer

Safety inspektor, provozovatel SLZ.

Ing. Oldřich
Štumbauer

Digitálně podepsal
Ing. Oldřich
Štumbauer
Datum: 2022.08.05
19:57:13 +02'00'