



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

## LETECKÝ ÚSTAV

INSTITUTE OF AEROSPACE ENGINEERING

# NÁVRH A SROVNÁNÍ ELEKTRONICKÉHO SYSTÉMU VEDENÍ DOKUMENTACE LETOUNU A BEZPILOTNÍHO LETADLA

DESIGN AND COMPARISON OF THE ELECTRONIC SYSTEM OF AIRCRAFT AND UNMANNED AIRCRAFT  
DOCUMENTATION

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Zdeněk Svora

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Chlebek, Ph.D.

BRNO 2021



# Zadání bakalářské práce

Ústav: Letecký ústav  
Student: **Zdeněk Svora**  
Studijní program: Strojírenství  
Studijní obor: Profesionální pilot  
Vedoucí práce: **Ing. Jiří Chlebek, Ph.D.**  
Akademický rok: 2020/21

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

## **Návrh a srovnání elektronického systému vedení dokumentace letounu a bezpilotního letadla**

### **Stručná charakteristika problematiky úkolu:**

Současné trendy vedení dokumentace pilota a letadla směřují k elektronické podobě této dokumentace, umožňující mít operativnější a přehlednější přístup k zásadním provozním informacím, využitelných pro další efektivní plánování provozu.

### **Cíle bakalářské práce:**

Cílem je shromáždit a vyhodnotit legislativní a předpisové požadavky týkající se formy a obsahu vedení dokumentace letounu a bezpilotního letadla a vytvořit návrh jejich vedení v elektronické podobě.

### **Seznam doporučené literatury:**

Předpis L2 (2016): Pravidla létání L2, Praha MD ČR LIS.

Předpis L6/II (2016): Provoz letadel L6/II, Praha MD ČR LIS.

Předpis L8 (2013): Letová způsobilost letadel L8, Praha MD ČR LIS.

KARAS, J., TICHÝ, T.: Drony, Computer Press, Brno 2016, ISBN 978-80-251-4680-4.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2020/21

V Brně, dne

L. S.

---

doc. Ing. Jaroslav Juračka, Ph.D.  
ředitel ústavu

---

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.  
děkan fakulty

## ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou vedení dokumentace bezpilotního letadla a jejím srovnáním s vedením dokumentace letounu s posádkou. Práce má za cíl rovněž navrhnout elektronický systém umožňující vedení dokumentace letounu a bezpilotního letadla. Součástí práce je také shromáždění a zkrácená prezentace základních informací o bezpilotních prostředcích a přiblížení jejich legislativy. Součástí práce je rovněž přiblížení současné situace týkající se dronů a požadavků na jejich provozovatele na území České republiky.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Dokumentace letounu, dokumentace bezpilotního letadla, legislativa, elektronický systém.

## ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the unmanned aircraft documentation and its comparison with common aircraft documentation. The purpose of my thesis is also designation of the electronic system enabling precise documentation management of an aircraft and unmanned aircraft as well. This thesis includes also information gathering and brief presentation of basic information about unmanned vehicles and acquaintance with its legislation. Part of my work is also to acquaint with the current situation about drones and its operators in the Czech republic.

## KEY WORDS

Aircraft documentation, unmanned aircraft documentation, legislation, electronic system.

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE PRÁCE

SVORA, Z. Návrh a srovnání elektronického systému vedení dokumentace letounu a bezpilotního letadla. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2021. XY s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Jiří Chlebek, Ph.D..

## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že tato práce je mým původním dílem, zpracoval jsem ji samostatně pod vedením Ing. Jiřího Chlebka, Ph.D. a s použitím literatury uvedené v seznamu.

V Brně dne 21. května 2021

.....

Zdeněk Svora

## PODĚKOVÁNÍ

Děkuji Ing. Jiřímu Chlebkovi, Ph.D. za odborné vedení mé bakalářské práce, za pomoc připomínky a rady, které mi při psaní této práce poskytl, velké díky patří týmu z dronpro.cz, který mi hodně pomohl s problematikou mé práce. Dále děkuji panu Katrušákovi ze společnosti Telink s.r.o. za ochotu a rady, panu inženýru Dvořákovi z Leteckého ústavu za odbornou konzultaci a panu doktoru Hammerovi za psychickou podporu.



# OBSAH

Úvod.....	1
<b>1. Historie bezpilotních prostředků .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Legislativa .....</b>	<b>5</b>
2.1. Nová legislativa bezpilotních prostředků .....	5
2.1.1. Opatření obecné povahy .....	6
2.2. Dělení bezpilotních prostředků.....	10
2.2.1. Kategorie Open.....	10
2.2.2. Kategorie Specific .....	11
2.2.3. Kategorie Certified .....	11
2.3. Provoz UAV v kategorii Open .....	11
2.3.1. Hobby provoz .....	12
2.3.2. Profesionální provoz.....	13
2.4. Provoz v kategorii Specified .....	14
2.4.1. Metodika pro posouzení rizik.....	16
<b>3. Dokumentace .....</b>	<b>19</b>
3.1. Dokumentace letadel s posádkou .....	19
3.2. Dokumentace bezpilotních prostředků .....	22
3.2.1. Kategorie Open.....	23
3.2.2. Kategorie Specific .....	23
3.2.2.1. Provozní příručka .....	23
3.2.3. Kategorie Certified .....	23
<b>4. Návrh elektronického systému bezpilotního letadla.....</b>	<b>24</b>
4.1. Koncepce .....	25
4.2. Provozovatel.....	26
4.3. Pilot .....	27
4.4. Provozní deník.....	28
<b>Závěr.....</b>	<b>32</b>
<b>Seznam použitých zdrojů.....</b>	<b>33</b>
<b>Seznam použitých zkratk.....</b>	<b>35</b>
<b>Seznam příloh .....</b>	<b>38</b>

## Úvod

Již téměř čtvrt tisíciletí člověk dobývá vzduch. Touha vidět svět z výšky, létat vzduchem jako ptáci, donutila lidstvo podnikat nespočet pokusů vznést se do oblak. Ač první zmínky o nějakých předmětech vyrobených člověkem, které byly schopny letu, se objevily ještě někdy v 5. století př. n. l., počátky letectví datujeme až k 18. století. Šlo o horkovzdušné balóny, jako o ta první letadla, která byla schopna vzít člověka na prohlídku krajin z ptačí perspektivy. Letectví se za tu dobu nesmírně posunulo směrem kupředu. Člověk má v povaze věci neustále zdokonalovat. Letectví je stále hudba budoucnosti, na zemi na Zemi je čím dál méně místa, pozemní dopravní infrastruktura doslova praská v základech. Zdokonalování cestování a dopravy vzduchem se věnují společnosti po celém světě dnes a denně.

K signifikantnímu vývoji v současné době dochází u bezpilotních prostředků, které už dávno nejsou využívány pouze armádními jednotkami nebo technologickými nadšenci. Drony, jak jsou tyto prostředky nejčastěji označovány, jsou dnes využívány širokou veřejností, jelikož jde o poměrně dostupnou formu, jak se alespoň pohledem dostat do oblak a podívat se z výšky na krajinu. S čím dál větší expanzí bezpilotních prostředků mezi běžné občany musí samozřejmě přijít i jistá pravidla, jak se ve vzduchu pohybovat. Je to téma, na kterém se v současné době pilně pracuje, pro Českou republiku naše povolané úřady ve spolupráci s EASA.

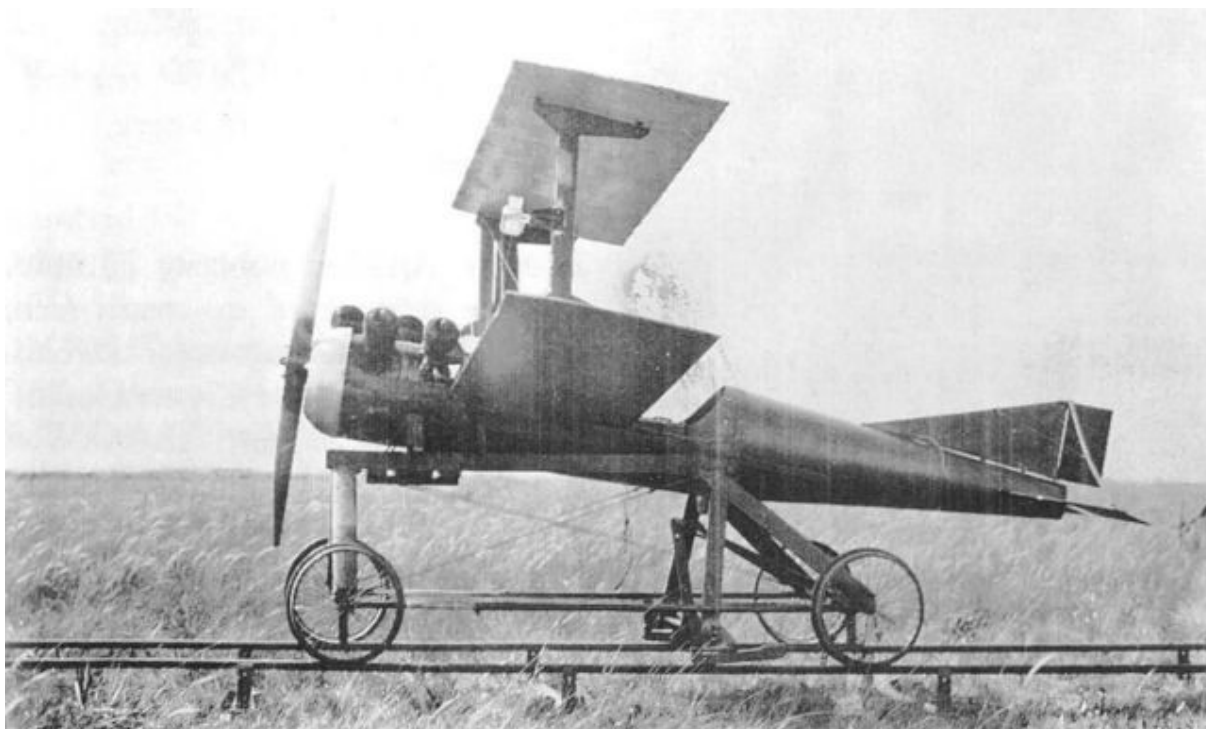
Ruku v ruce s legislativou jde i patřičná dokumentace, je nutné dbát na dokumentaci jednotlivých strojů, jejich komponent, jednotlivých letů, provozovatelů či pověřených pilotů. Papírovou podobu ve všech odvětvích postupně nahrazuje podoba elektronická. V letectví jakožto u oboru, který se snaží být moderní a takzvaně jít s dobou, tomu nemůže být jinak. U letadel s posádkou už určité podoby elektronické dokumentace existují a v komerčním létání jsou využívány. Se zaváděním vedení podrobnější dokumentace u bezpilotních prostředků by se mělo počítat převážně s elektronickou formou. Už ze své podstaty, bezpilotní prostředek má menší rozměry a u dokumentace, kterou je nutné mít na palubě, by bylo nesmyslné toto řešit jakkoliv jinak, než implementací nějakého elektronického zařízení uchovávající data, která se dají aktualizovat a zároveň z nich může v případě potřeby čerpat daná externí složka.

Pokud chceme docílit co nejefektivnější integrace bezpilotních prostředků do zavedeného vzdušného systému, musíme rovněž od těchto prostředků, které jsou svým způsobem v tomto systému nové, požadovat splnění formálních požadavků pro zajištění efektivního začlenění do vzdušného prostoru. Jedním ze zavedených požadavků je dokumentace. Obsahem mé práce je návrh a srovnání elektronické dokumentace letounu a bezpilotního letadla, práce je ale primárně soustředěna na situaci okolo bezpilotních prostředků. Letadla s posádkou a jejich dokumentace v případě mé práce slouží především jako jakési měřítko pro srovnání dokumentace bezpilotního prostředku s, pro leteckou veřejnost již dobře známou, dokumentací letadel s posádkou.

## 1. Historie bezpilotních prostředků

Nějaké prvopočátky lze datovat již k roku 1849, kdy při útocích Rakousko-Uherska byly vysílány horkovzdušné balóny bez pilotů, které shazovaly výbušniny na zbarikádované nepřátele v Benátkách.

Avšak relevantnějším začátkem lze označit až rok 1898, kdy si světoznámý vynálezce srbského původu Nikola Tesla nechal patentovat tzv. teleautomatizaci, šlo primárně o jeho vynález motorové lodě, která byla dálkově ovládaná a mohla se tedy plavit bez přímé účasti kormidelníka. Později byly dokonce v jeho poznámkách objeveny úvahy o sestrojení bezpilotního leteckého systému. První letadlo bez pilota na palubě vyprojektoval v roce 1916 známý anglický vynálezce, inženýr Archibald Montgomery Low, který má na svědomí například vynález torpéda, řízených raket apod. První bezpilotní letadlo se jmenovalo Aerial Target neboli Vzdušný cíl. Toto letadlo bylo první v řadě, následovala samozřejmě spousta dalších letadel řízených na dálku, jejichž vývoj primárně směřoval k armádním účelům. Z největší části šlo zprvu o dálkově řízená torpéda, jimiž chtěla samozřejmě disponovat každá armáda. Jedno z prvních takových torpéd bylo experimentální bezpilotní letadlo Kettering Bug testováno těsně po první světové válce, bylo schopné zasáhnout cíl až na 64 kilometrů.



Obr. 1.1. Kettering bug – jeden z prvních bezpilotních letounů (zdroj: Jakub Karas, Tomáš Tichý: Drony)

Dalším využitím pro první bezpilotní prostředky byla nejrůznější vojenská cvičení, která zahrnovala zasahování pohyblivého cíle, tím, že pohyblivý cíl byl řízen dálkově, bylo tedy eliminováno riziko zranění či přímo usmrcení živého tvora v rámci výcviku. Jedny z prvních

letadel sloužícím k tomuto účelu byly tzv. Včelí královny, jež sloužily k výcviku britského námořnictva ve 30. letech 20. století. Americká armáda v 50. letech 20. století za účelem výcviku pilotů, jejich reakci na řízené střely a střelbě na pohyblivý cíl, využívala tzv. Ryanovy ohnivé včely (Ryan Firebee), podobně se snažily využívat bezpilotní prostředky i jiné státy.

Na dosavadní využití bezpilotní techniky navázala realizace v oboru průzkumu, kde se nastartoval vývoj, který ve velkém pokračuje dodnes. Takovéto prostředky byly nasazeny např. i během války ve Vietnamu nebo v průběhu arabsko-izraelské války v roce 1973. Sloužily tedy k průzkumu nepřátelského území a mapování základen a všeobecné činnosti tamější armády. Od vývoje dronů se na určitou dobu upustilo, jelikož dosavadní nejvlivnější země, USA a SSSR, se začaly primárně soustředit na dobývání vesmíru a jejich priority se odklonily od dronů k dostání posádky do vesmíru a k rozmístění strategických družic, které by sloužily k monitorování dění na zemském povrchu z oběžné dráhy. Vývoj bezpilotních prostředků se tedy přesunul do Izraele. V 90. letech se hojně využívaly sledovací drony při monitoringu válečného konfliktu v Bosně a Hercegovině a dnešním Kosovu.

Vývoj za účelem monitoringu nebezpečného území zapříčinil největší posun po technologické stránce. Pro armády bylo výhodnější poslat na nepřátelské území průzkumné zařízení, které tak mohlo zajistit monitoring aktuálního stavu a v případě sestřelení byly škody výrazně nižší než u pilotovaných strojů, o etické stránce nemluvě. Vývoj se nejvíce ubíral směrem získání co největšího času provozu ve vzduchu, dálkové ovládní až na tisíce kilometrů a osazení senzory pořizujícími v reálném čase kvalitní obrazová data ve vysokém rozlišení.

Bez angažování vojenských složek ve vývoji bezpilotní techniky by dnes drony nebyly zdaleka tam, kde jsou teď, budiž toho důkazem, že pokud mluvíme o historii, naprostou většinu pokryje dění spojeno s vojenskou činností. Přes všechny novodobé komerční drony, které zvýšily a stále zvyšují povědomí a zájem veřejnosti, je stále asi nejznámějším dronem MQ-1 Predator, jehož předchůdce RQ-1 Predator byl nasazen třeba i při hledání Usámy Bin Ládina, byl to tedy zase dron využíván výhradně pro průzkumné účely, jak nám již název naznačuje. Jelikož písmeno „R“ značí reconnaissance, což je přímo termín Ministerstva obrany pro průzkum. Písmeno „Q“ je pak označení pro bezpilotní nebo bezobslužný, anglicky unmanned.

Tedy dosud prakticky jediný hlavní účel dronů v této době změnily až teroristické útoky dne 11. září 2001 ve Spojených státech. Ještě v tomtéž roku se z označení RQ stalo označení MQ, kde písmeno „M“ označuje multi-role neboli víceúčelový. Znamenalo to tedy, že tentýž stroj byl kromě pozorovacích zařízení, které tedy od této chvíle sloužily pouze ke správnému navádění dronu, osazen řízenými střelami (Hellfire a Stinger). Vznikl tedy plnohodnotný systém k cílené likvidaci teroristů na vzdálených územích. Ze zařízení pro průzkum se tedy tím rázem stává útočné zařízení. To rovněž přidalo nový směr vývoji bezpilotních prostředků, byly tak otevřeny pomyslné brány myslí pro bezpočet modifikací, jež se primárně využívaly ve válečných konfliktech v zemích třetího světa a v jiných rizikových, jako například v Afghánistánu, Somálsku, Pákistánu, Jemenu, Iráku a dalších.

V České republice se drony začaly ve větším vyvíjet rovněž, kde jinde než v řadách vojenských, konkrétně Vojenský technický ústav letectva a protivzdušné obrany v Praze. Nejznámějším a

nejrozšířenějším bezpilotním průzkumným letounem je Sojka III, letoun je již nějakou dobu vyřazen z provozu a je k vidění ve Vojenském muzeu v Praze v Kbelích. Tento letoun byl určen hlavně pro vzdušný průzkum v reálném čase a monitoring a většinu času byl nasazen u rotý bezpilotních průzkumných prostředků Pozemních sil Armády České republiky v období od října 2000 do roku 2010, kdy tedy byl vyřazen.



Obr. 1.2. Sojka III (zdroj: <https://muzeum-kunovice.cz>)

V dnešní době je vývoj dronů úplně jinde, než před 10 lety, plány jsou veliké, drony se již zdaleka nevyužívají jen v armádě. Bepilotní prostředky lákají čím dál více širokou veřejnost, počet vlastníků dronu exponenciálně roste.

Budoucnost patří dronům, opravdu toto lze říci, například je možné již brzy očekávat doručování zásilek drony. Do vývoje bezpilotních prostředků se mimo jiné vložily asijské země, v Číně uvádějí v realitu myšlenku dopravy osob drony. Svět dronů bezpochyby čeká zářná budoucnost.

## 2. Legislativa

### 2.1. Nová legislativa bezpilotních prostředků

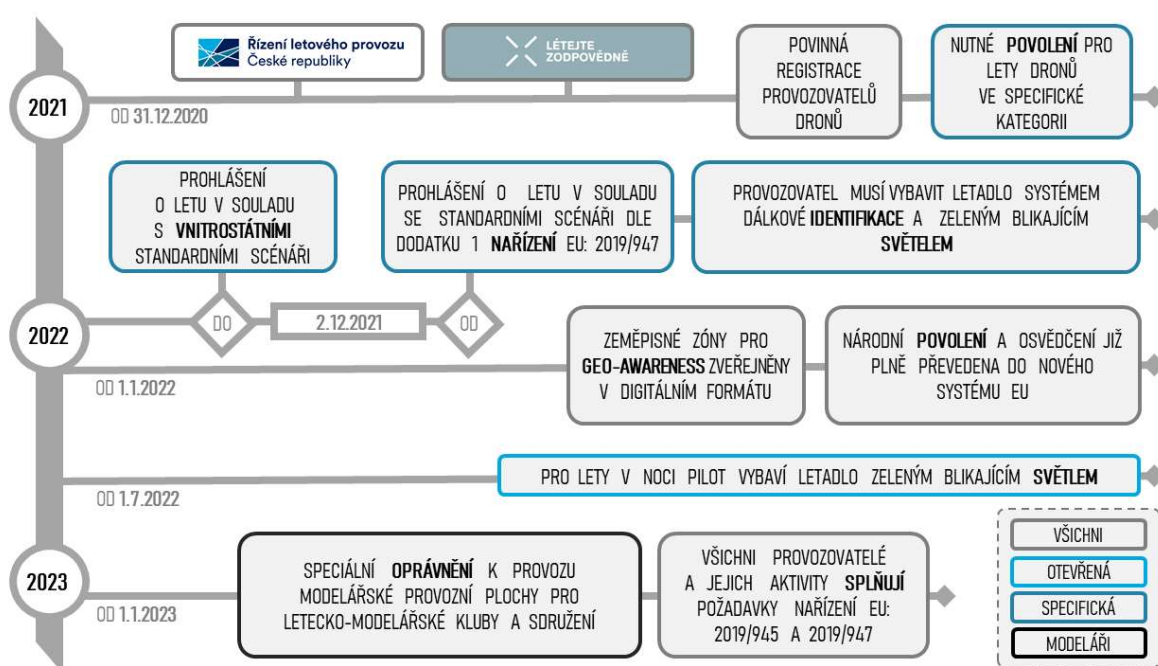
Přehled práv, povinností a provozních možností není zdaleka úplný a dle stavu zavádění regulačního rámce, provozní zkušenosti a vývoje trhu s bezpilotními letadly bude dle potřeby aktualizován, citováno z webových stránek ÚCL (Otevřená kategorie (OPEN). Caa.cz. [online]. 2020. [cit. 2020-02-25]. dostupné z: <https://www.caa.cz/provoz/bezpilotni-letadla/otevrena-kategorie-open/>). Koncem roku 2020 došlo k řadě změn v legislativě bezpilotních prostředků, změny jsou vydávány v rámci celé Evropské unie. Primárním účelem nové legislativy je tedy harmonizace a sjednocení podmínek pro bezpilotní systémy v rámci EU. Jednotlivé státy musí do určitého roku pokrýt dané požadavky EU potažmo Evropské komise, termín je stanoven Evropskou komisí.

Pro Českou republiku dosud platil takzvaný Doplněk X ten skončil 30.12.2020 a již od 31.12.2020 začala platit legislativa nová. Z EU byl totiž termín 31.12.2020 stanoven jako tzv. datum použitelnosti. Nařízení Evropské komise 2020/746 ze 4.6.2020 stanovilo povinnost definovat tzv. geo-zóny k 31.12.2020 a digitálně je uveřejnit do 1.1.2022. K 1.1.2022 by mělo rovněž dojít k digitalizaci infrastruktury. V České republice se na tvorbě, konečném znění a formě legislativy týkající se bezpilotních prostředků podílí Ministerstvo dopravy, ŘLP a Ústav civilního letectví. Dokument upřesňující pravidla provozu UAV na našem území se nazývá Opatření obecné povahy a vešlo v platnost 31.12.2020. Nařízení 945 z roku 2019 obnáší požadavky na nově uvedené výrobky na trh, z toho pohledu, že každé letadlo (dron) bude muset disponovat přístrojem umožňujícím dálkovou identifikaci, buďto přímou, nebo síťovou. Starší letadla, která byla na trh uvedena před platností tohoto nařízení budou muset být opatřena nějakým externím modulem umožňujícím tuto interakci.

Pro provoz bezpilotních prostředků v rámci Evropské unie, a tedy i České republiky je a do budoucna bude idea se kterou přišla EASA. A tou je projekt U-Space, který by fungoval jako prostředí, do kterého se přihlásí komerční dron pomocí aplikace, skrze kterou požádá o autorizaci. V první fázi by se mise schvalovaly manuálně, v další už automaticky a v reálném čase. Projekt U-Space u nás má na starost hlavně Řízení letového provozu ČR (dále na U-Space spolupracuje Ministerstvo Dopravy ČR, Úřad pro civilní letectví, ČVUT a další subjekty). U-Space je zároveň tedy jakýsi soubor nových služeb a specifických postupů, které vedou k efektivnímu a bezpečnému fungování bezpilotních prostředků ve společném vzdušném prostoru. Idea spojení všech vzdušných provozů do jednoho prostoru, stanovení specifik, jak se v daném prostoru chovat a létat. S realizací prostoru U-Space nebude muset pilot bezpilotního prostředku udržovat vizuální kontakt se strojem. U-Space samozřejmě otevírá nové možnosti z hlediska dopravy zboží, zdravotnických potřeb a v konečné fázi i osob. Pro ubírání tímto směrem je tedy vytvoření takového prostoru nutností. Projekt U-Space sestává ze 4 implementačních fází dle SESARU. Nyní se nacházíme ve fázi U1, jež pokrývá základní služby, jako je registrace, elektronická identifikace, zavedení geografických zón. Lze říct že první fáze má za úkol implementaci těch prvků, kterých se týká a o kterých hovoří nová legislativa. U-Space bude rovněž umožňovat tzv. BVLOS lety, což jsou lety za hranicemi

viditelnosti, jež v tuto dobu v běžném létání není možné realizovat.

Jak jsem již zmiňoval hlavní úsilí EASA a členské státy soustředí na propojení a harmonizaci létání jako takového, ať už jde o letadla s posádkou nebo bezpilotní systémy, napříč všemi členskými státy. Důsledné propojení jednotlivých struktur z hlediska bezpilotních prostředků vyžaduje uveřejnění online systémů, kde se každý pilot dronu může dozvědět všechny informace nutné ke správnému a bezpečnému létání v členských státech EU. EASA doporučuje rovněž zavedení tzv. gridů neboli pomyslných mřížek, které by tak vznikly nad letišti s přesně danými výškami, kde se může daný dron pohybovat. Se zavedením těchto gridů se na území České republiky počítá někdy v roce 2022.



Obr. 2.1. Časová osa plánovaných povinností (zdroj: <https://lis.rlp.cz>)

### 2.1.1. Opatření obecné povahy

Opatření obecné povahy, formou veřejné vyhlášky, dále pouze „OOP“, použil Úřad pro civilní letectví jako nástroj či způsob, jímž zpřesňuje pravidla provozu bezpilotních prostředků na území České republiky od 31.12.2020 do doby, než bude přijata novela zákona, jenž by měla vejít v platnost do konce roku 2022. Vydávání OOP je v praxi běžným řešením ÚCL pro úpravu pravidel v různých situacích.

OOP týkající se provozu bezpilotních prostředků primárně zřizuje omezený prostor LKR10 – UAS, s platností od 31. 12. 2020. Prostor je zřízen za účelem uplatnění dodatečných podmínek pro provoz UAV spadajících do působnosti nařízení Evropské komise 2019/947 ze dne 24.

května 2019 o pravidlech a postupech pro provoz UAV.

Celé znění tohoto OOP lze však shrnout do několika hlavních bodů, kde hlavním bodem zůstává zřízení nového omezeného prostoru LKR10 – UAS. Z těchto bodů jasně vyplývá, že je OOP určen primárně pro běžné uživatele.

**1) LKR10 – UAS** lze z hlediska prostorového vymezení charakterizovat jako vzdušný prostor, který je v horizontální rovině vymezený státní hranicí České republiky a vertikálně vymezený zemským povrchem tedy GND a horní hranicí FL66 tedy přibližně 20 km. Není-li však stanoveno jinak, UAV se může pohybovat pouze ve vzdušném prostoru třídy G a do výšky 120 metrů nad zemí.

## **2) Ostatní prostory zahrnuté do působnosti prostoru LKR10 – UAS**

V těchto prostorech je provoz nějakým způsobem konkrétněji omezen, jedná se o prostory využívané v běžném leteckém provozu.

CTR a MCTR – Provoz povolen pouze do 100 m AGL a vně pomyslné kružnice o poloměru 5500 m jejímž středem je vztažný bod letiště. V případě potřeby úpravy podmínek, tj. realizace letu v tomto prostoru vymezeném takto specifikovanou kružnicí, je nutné kontaktovat místní stanoviště řízení letového provozu a individuálně se domluvit. S dronem o hmotnosti do 0,91 kg lze létat uvnitř výše specifikované kružnice i bez koordinace s místním stanovištěm řízení letového provozu, ale pouze ve výšce nižší, než je výška okolních staveb a mimo stanovená ochranná pásma.

ATZ – Pro provoz UAV v tomto prostoru musí uživatel splnit podmínky stanovené provozovatelem daného letiště. Současně je nutné spojení se stanovištěm AFIS, službou RADIO nebo s provozovatelem letiště. I zde platí benevolentnější podmínky pro provoz dronů o hmotnosti nižší než 0,91 kg. Tyto drony mohou být v ATZ provozovány i bez koordinace s místní službou, a to do výšky 100 metrů nad zemí a mimo ochranná pásma s výškovým omezením staveb.

SLZ – Registrované plochy SLZ (Sportovně létající zařízení) umožňují provoz bezpilotních prostředků pouze za předpokladu splnění podmínek provozovatele této plochy, souhlasem provozovatele a dodržení bezpečnosti letu, aby nedošlo k ohrožení letů jiných letadel SLZ.

TSA, TRA, LKP, LKD, LKR – V těchto prostorech není provoz dovolen. Provoz může být povolen pouze na základě vydání oprávnění k provozu Úřadem pro civilní letectví, jemuž předchází podání žádosti provozovatelem.

## **3) Hustě osídlený prostor**

Prostor, jež je užíván převážně pro účely bydlení, obchodní činnosti nebo rekreaci. Pro určení hustě osídleného prostoru se lze řídit pravidlem 1:1. Toto pravidlo předepisuje provedení letu, při kterém svislá vzdálenost od země si je rovna s horizontální



vzdáleností od budov. V hustě osídleném prostoru platí zákaz provozu UAV s výjimkou dronů, které nepodléhají registraci a dronů provozovaných v kategorii Specified a Certified. Výjimku může rovněž stanovit Úřad pro civilní letectví.

#### **4) Ochranná pásma**

V předešlých bodech byla zmíněna ochranná pásma, těchto pásem je celkem 6. Provoz v rámci těchto pásem je možný pouze na základě povolení Úřadem pro civilní letectví na základě žádosti provozovatele.

- Podél nadzemních dopravních staveb,
- podél tras nadzemních inženýrských sítí,
- podél tras nadzemních komunikačních sítí,
- v okolí vodních zdrojů,
- v okolí objektů důležitých pro obranu státu,
- uvnitř zvláště chráněných území (s výjimkou 4. zóny CHKO, za předpokladu, že nebudou rušeny chráněné druhy živočichů).

#### **5) Pravidla přednosti**

Pravidla přednosti jsou v leteckém světě pevně dána, do tohoto ekosystému musí být zahrnuty i bezpilotní prostředky. Ty jsou v této hierarchii na samotném dně. Piloti bezpilotních prostředků jsou povinni dát přednost všem letadlům s posádkou.

#### **6) Meteorologická minima**

Zde platí stejná pravidla jako pro letadla s posádkou. Ve třídě G lze létat pouze za dohlednosti země a mimo třídu G je nutné dodržovat minimální vzdálenosti od oblaků. V horizontální rovině 1500 m a ve vertikální rovině 300 m.

#### **7) Nebezpečné látky nebo zařízení**

Bezpilotní prostředek nesmí být použit k přepravě nebezpečných látek nebo zařízení, které by mohly způsobit ohrožení.

#### **8) Shazování předmětů za letu**

Tato činnost je zakázána. Povolena může být pouze v případě veřejných vystoupení, soutěží nebo v jiných případech Úřadem pro civilní letectví.

#### **9) Pohyb dálkově řídicího pilota**

Během pilotování se pilot nesmí pohybovat pomocí technického zařízení.

#### **10) Zvláštní druhy pohonu bezpilotního prostředku**

V běžném provozu jsou povoleny pouze běžné typy pohonu. Raketové nebo pulzační motory nejsou uznanými pohony pro běžný provoz. Raketový pohon je však možné použít pro vzlet.

### 11) Letecké veřejné vystoupení (dále pouze „LVV“)

LVV je událost týkající se výhradně bezpilotních prostředků, která musí být povolena Úřadem pro civilní letectví. Požadavky pro provozování LVV jsou stanoveny směrnici CAA/S-SP-022-n/2020.

### 12) Pojištění dronu

Provozovatelé komerčního provozu jsou povinni mít sjednané pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem UAS. Minimální limit plnění je stanoven na základě článku 7 nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 785/2004 ze dne 21. 4. 2004 o požadavcích na pojištění leteckých dopravců a provozovatelů.

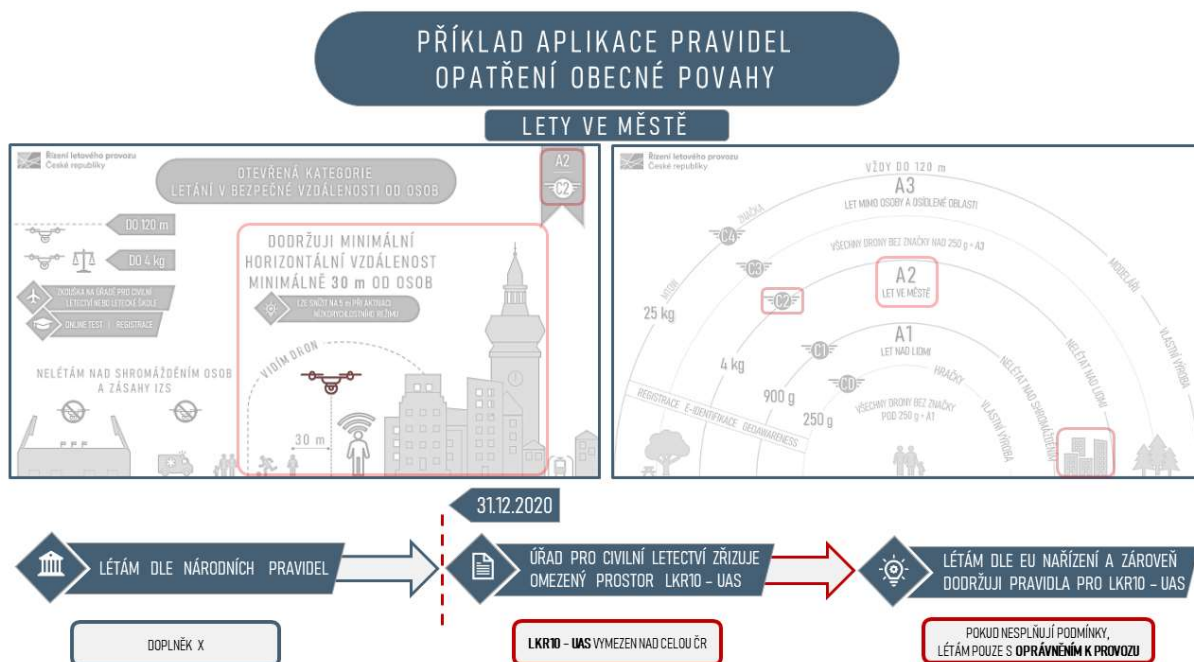
- 0,25 mil. Kč pro UAV do 0,91 kg,
- 1 mil. Kč pro UAV do 7 kg,
- 3 mil. Kč pro UAV do 20 kg.

### 13) Způsobilost pilota dronu v přechodném období

Úroveň dálkově řídicího pilota UAS se vzletovou hmotností nižší než 0,5 kg je brána jako rovnocenná úrovni podkategorie A1 kategorie Open.

### 14) Soulad s jinými právními předpisy

Tento bod zdůrazňuje nutnost dodržovat všechny ostatní platné evropské a národní předpisy a zákony jako např.: Zákon o nakládání s bezpečnostním materiálem č. 310/2006 Sb., Zákon o odpadech č. 185/2001 Sb., Zákon o životním prostředí č. 17/1992 Sb. aj.



Obr. 2.2. Příklad aplikace pravidel OOP (zdroj: <https://dron.caa.cz>)

## 2.2. Dělení bezpilotních prostředků

V Doplnku X byli piloti rozlišeni pouze na hobby a profesionály a bezpilotní prostředky rozlišeny do hmotnostních tříd. Nová legislativa formuje 3 vzájemně se prolínající hlavní kategorie, podkategorie a 5 hmotnostních tříd.

### 2.2.1. Kategorie Open

Kategorie, kam se dnes řadí veškerý hobby provoz, s výjimkou dronů do 250 g bez čidla schopného zachycovat osobní údaje, nebo prostředkem zařazeným dle evropské směrnice 2009/48/ES mezi hračky. V otevřené kategorii je provoz do určité míry omezen z hlediska pohybu v hustě zalidněných, obydlených oblastech, letištích a zakázaných zón. V přístupných oblastech však lze létat bez předběžného povolení a jediný požadavek z hlediska dokumentace je registrace pilota, dále je požadované osazení daného bezpilotním prostředkem štítkem, jehož specifikace jsou uvedeny na miniwebu ÚCL [dron.caa.cz](https://dron.caa.cz). Posledním požadavkem je dálkově identifikovatelná registrace.

- Letadla s MTOM <25 kg,
- maximální rychlost 19 m/s,
- maximální dosažitelná výška 120 m, minimální výška nad překážkou 15 m,

Podkategorie „otevřené“ kategorie provozu	Štítek s označením třídy typu dronu
<b>A1</b> Urbanistické oblasti, ale ne nad davy, nebo mimo urbanistické oblasti	Štítek s označením třídy C0, C1
	Soukromě zhotovený dron s MTOM < 250 g a rychlostí < 19 m/s
	Dron bez štítku s označením třídy s MTOM < 500 g (do 1. ledna 2023)
	Dron bez štítku s označením třídy s MTOM < 250 g včetně paliva a užitečného zatížení. (od 1. ledna 2023)
<b>A2</b> Urbanistické oblasti při udržování nejméně 30 m (ve zvláštních případech až 5 m) od lidí, nebo mimo urbanistické oblasti	Štítek s označením třídy C2
	Dron bez štítku s označením třídy s MTOM < 2 kg (do 1. ledna 2023) (minimální vzdálenost od osob je v tomto případě navýšena na 50 m)
<b>A3</b> Mimo urbanistické oblasti	Štítek s označením třídy C2, C3, C4
	Soukromě zhotovený dron s MTOM < 25 kg rychlost < 19 m/s
	Dron bez štítku s označením třídy s MTOM < 25 kg

- maximální napětí elektrických obvodů 24 V,
- létání na dohled.

Podkategorie

Třídy C0 až C5 jsou jednotlivé hmotnostní kategorie, kde je dbáno i na rozměry. Jejich podrobné specifikace lze dohledat na stránkách ÚCL.

### 2.2.2. Kategorie Specific

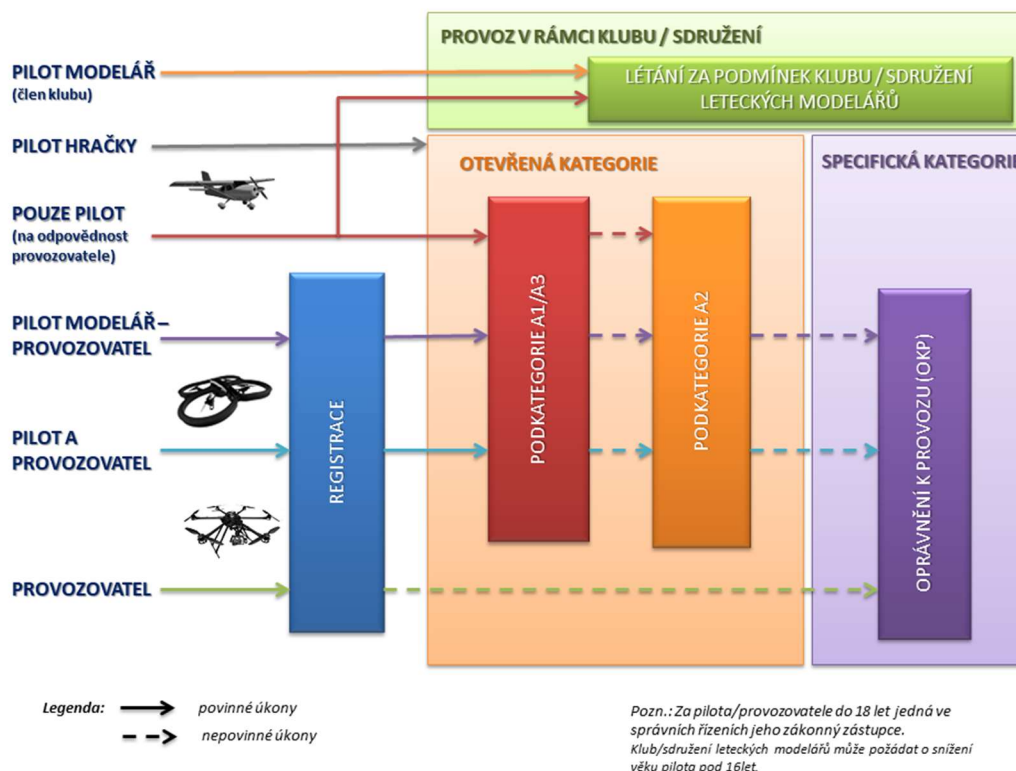
Kategorie, která podléhá povolení Oprávnění k provozu vydaného Úřadem pro civilní letectví. Operátoři v této kategorii mohou létat v prostorech, které jsou pro kategorii Open zakázané. Piloti této kategorie musí absolvovat kromě teoretické zkoušky i zkoušku praktickou. Pro létání v jiném státě je vyžadováno extra povolení od daného členského státu. Požadovaná dokumentace je vypsána v kapitole 2.

### 2.2.3. Kategorie Certified

Otevřená kategorie pro různá využití bezpilotních prostředků v komerčním i nekomerčním provozu. Jedná se o bezpilotní prostředky s vysokou mírou rizika. Patří sem drony, které budou přepravovat zboží nebo i osoby. Zřejmě jsou vyšší požadavky na bezpilotní prostředek, provozovatele i pilota.

## 2.3. Provoz UAV v kategorii Open

Pro následující kapitoly je na místě vyložit si současný postup a základní požadavky pro provoz bezpilotních prostředků v kategorii Open. Jak vyplývá z předešlé kapitoly, v současné době je provozovatel letadla v této kategorii povinen být zaregistrován. Povinen být zaregistrován je i každý pilot, jenž není vlastníkem pilotovaného prostředku. Popíšme si tedy postup pro splnění těchto požadavků.



Obr. 2.4. Schéma povinných úkonů pro provoz UAV od 31. 12. 2020 (zdroj: <https://www.caa.cz/news>)

### 2.3.1. Hobby provoz

I za přičinění podmínek pandemie celý proces registrace probíhá online přes stránky Úřadu pro civilní letectví na jejich miniwebu, který se věnuje právě provozu bezpilotních prostředků. Zde je tedy možné provést registraci provozovatele UAS i registraci a online test pilota UAS.

#### 1) Registrace provozovatele bezpilotního systému

Žadatel může být právnická nebo fyzická osoba. Do registrace se tedy vyplňuje IČO v případě právnické osoby či rodné číslo v případě osoby fyzické. Je zde i kolonka pro číslo pojistné smlouvy, toto pole však není povinné, jelikož v kategorii Open pojištění není povinné, pokud je hmotnost dronu nižší než 20 kg. V dalších krocích žadatel musí, pro úspěšnou registraci, zaškrtnout povinná pole, čímž projeví souhlas s jejich zněním. Dále v případě právnické osoby je nutné spárování s datovou schránkou, v případě fyzické osoby, která datovou schránkou nedisponuje, lze využít jiné možnosti. Na základě úspěšné registrace žadatel obdrží unikátní štítek (poznávací značku), kterou musí osadit daný prostředek. Dosud není předepsáno či blíže specifikováno, jak má štítek vypadat a z jakého má být materiálu, je tedy možné kupříkladu přidělený číselný kód napsat na tělo dronu lihovým fixem. Do zadané virtuální schránky žadateli od úřadu přijde Doklad o registraci provozovatele bezpilotního systému, který je nutné si uchovat. Pro vlastníka UAS proces dále pokračuje

registrací a online testem pilota UAS, pokud se tedy chystá prostředek i pilotovat, v případě, že jde pouze o vlastníka, který tyto prostředky provozuje, ale sám s nimi nelétá, je samozřejmě povinností registrovat se jako pilot zproštěn.

## 2) Registrace a online test pilota bezpilotního systému

Při vyplňování osobních údajů za účelem registrace pilota UAS v současné době narazí na problém žadatel, který se narodil mimo Českou republiku, nebo nemá trvalé bydliště na území České republiky. Pro tyto žadatele existuje jediná možnost pro úspěšné dokončení registrace; obrátit se na Úřad pro civilní letectví. Registrace pro tyto případy bude dořešena individuálním způsobem s ohledem na charakter konkrétního problému. Registrace pilota touto formou online je možná pouze za předpokladu, že žadatel disponuje takzvanou e-identitou. Jde o identifikační prostředky vydávané v souladu se zákonem č. 250/2017 Sb., o elektronické identifikaci, ve znění pozdějších předpisů. Mezi tyto prostředky v současné době lze zařadit Občanský průkaz s aktivovaným elektronickým čipem vydaný po 1. 7. 2018. Další možností je NIA ID, což je státem zdarma poskytovaný identifikační prostředek založený na kombinaci jména, hesla a SMS kódu, dříve označovaný jako uživatelský účet, OTP či UPS. Novinkou je Mobilní klíč eGovernmentu, státem zdarma poskytovaným identifikačním prostředkem, jenž představuje využití přihlašování bez potřeby zadávání dalších ověřovacích kódů. Poslední alternativou jsou pak další identifikační prostředky vydávané konkrétními soukromoprávními subjekty.

Součástí registrace pilota bezpilotního prostředku je online test. Úřad pro civilní letectví vytvořil materiály, jejichž informační hodnota by měla být pro splnění tohoto testu dostačující.



Obr. 2.5. Doklad o absolvování výcviku  
(zdroj: <https://www.djitelink.cz/cs/Novinky>)

### 2.3.2. Profesionální provoz

Pro profesionální provoz platí i podmínky obsažené v kategorii 2.3.1. Hobby provoz. Tuto

kapitolu, prosím,berte jako takovou nadstavbu pro provoz v kategorii Open. Jak již bylo zmíněno, provoz v kategorii Open je rozdělen do tří podkategorií. Splnění základní registrace a online testu vede k získání kvalifikace pro lety s nízkým rizikem, tedy podkategorie A1 a A3. Podkategorie A2 se dá označit za vyšší stupeň kvalifikace v kategorii Open, opravňuje totiž držitele létat kupříkladu v blízkosti lidí a nad hustě zalidněnými urbanistickými oblastmi. V rámci nové legislativy se mohou provozovatelé věnovat komerčnímu provozu i s kvalifikací pro létání v kategorii Open. Avšak těmto profesionálním provozovatelům zpravidla nestačí možnosti, jaké nabízí podkategorie A1 a A3, nabízí se jim tedy možnost rozšířit si kvalifikaci stále v rámci kategorie Open o podkategorii A2. Získání Osvědčení o způsobilosti dálkově řídicího pilota v podkategorii A2 je tedy podmíněno složením online zkoušky z teoretických znalostí shodné se zkouškou potřebnou pro získání Osvědčení způsobilosti dálkově řídicího pilota v podkategoriích A1 a A3. Shrňme si tedy v bodech podmínky pro získání kvalifikace A2.

- Online zkouška z teoretických znalostí;
- absolvování praktického výcviku formou samostudia v provozních podmínkách shodných s provozními podmínkami definujícími podkategorii A3;
- čestné prohlášení o absolvování výcviku formou samostudia v provozních podmínkách shodných s provozními podmínkami definujícími podkategorii A3;
- složení zkoušky z teoretických znalostí ve školicích prostorách Úřadu pro civilní letectví.



Obr. 2.6. Osvědčení o způsobilosti dálkově řídicího pilota  
(zdroj: <https://www.djitelink.cz/cs/Novinky>)

## 2.4. Provoz v kategorii Specified

Nové požadavky pro provozovatele, jenž chce létat v kategorii Specified, jsou opravdu velmi specifické. Nutno podotknout, že do kategorie Specified spadají všichni provozovatelé, kteří nesplňují kritéria kategorie Open. Není tomu tedy tak jako v minulosti, kdy byl provoz rozdělen na tzv. hobby provoz a provoz profesionální, podložený příslušnou dokumentací povolující letecké práce.

Se změnou legislativy, a tedy i se změnou požadavků na provoz ve specifické kategorii, lze

předpokládat tři skupiny provozovatelů ucházejících se o povolení provozu v této kategorii. Jsou to stávající provozovatelé se statutem Letecké práce, nebo Provozování leteckých činností pro vlastní potřebu, dále provozovatelé se zastaveným procesem dle národní legislativy a rovněž samozřejmě noví zájemci o provoz UAV v této kategorii. Pro všechny případy je postup v administrativním ohledu téměř totožný. Dokumentace musí přesně odpovídat aktuálním požadavkům EU potažmo České republiky. Jak již jsem zmiňoval v předešlé kapitole, komerční záměry provozovatele nestanovují povinnost provozovat daný UAS v kategorii Specified. Rozhodnutí profesionálních provozovatelů, v jaké kategorii budou vyvíjet danou komerční činnost je pouze na nich, záleží primárně na vlastnostech daného UAV a s tím spjatou rizikovostí provozu.

Platnost povolení, která doposud platila na území České republiky, lze je tedy nazvat povoleními národními, končí definitivně 1. ledna 2022. Mezi tato povolení lze řadit Povolení k létání bez pilota na palubě, Povolení k provozování leteckých prací, či Povolení provozování leteckých činností pro vlastní potřebu. Úřad pro civilní letectví stanovuje do té doby tak zvané přechodné období, během kterého doporučuje provozovatelům, aby plynule ale včas přešli na společný evropský regulační rámec, jelikož jejich činnost může být v opačném případě ohrožena. V následujících kapitolách budu rozebírat konkrétní požadavky na provoz v jednotlivých provozních kategoriích, tedy i v kategorii Specified. Pokládám za nutné věnovat jednu podkapitolu právě novým dokumentům potřebným pro legální provoz bezpilotních prostředků v této kategorii. Uveďme si tedy hlavní dokumenty, které je potřeba zpracovat.



- Žádost o vydání Oprávnění k provozu (OkP);

Přílohy OkP:

- Analýza celkových rizik letu bezpilotního prostředku (SORA, PDRA) nebo Osvědčení provozovatele lehkých UAS (LUC);
- Specifická úroveň zabezpečení a integrity (SAIL);
- Cíle provozní bezpečnosti (OSO), třeba zohlednit i LKR10 – UAS;
- Provozní koncepce (ConOps);
- Deklaraci provozovatele o ochraně osobních údajů.

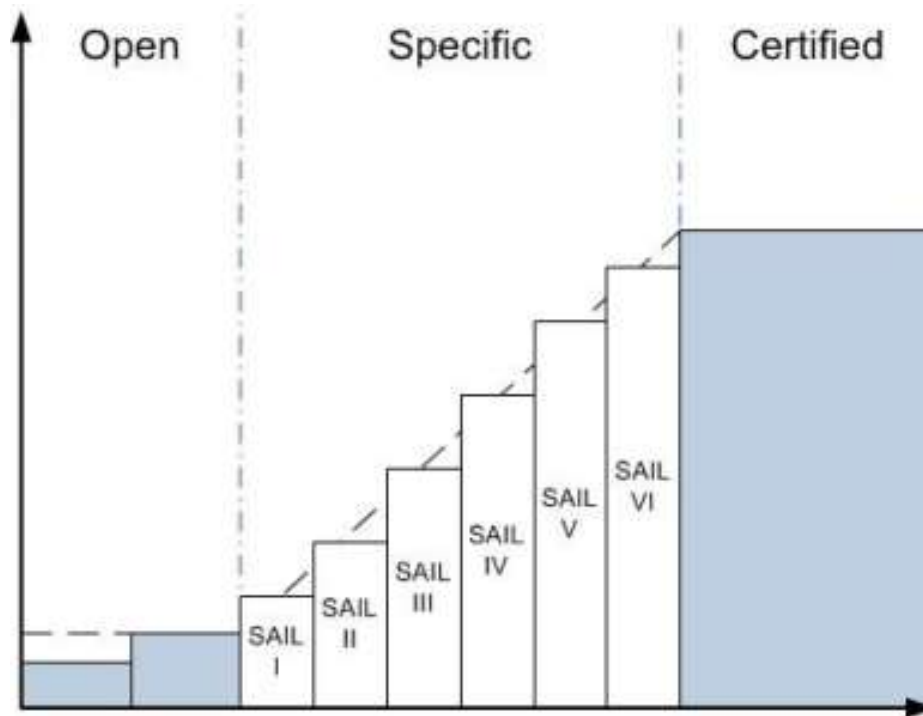
#### 2.4.1. Metodika pro posouzení rizik

Pro získání oprávnění k provozu v kategorii Specified je nutnou součástí metodika pro posouzení rizik. Metodika pro posouzení rizik je označení, které používá Úřad pro civilní letectví pro specifický dokument SORA (Specific Operations Risk Assessment = Posouzení rizika specifické kategorie provozu). Jde o, jak již vyplývá z názvu, posouzení rizik zamýšleného provozu daného UAV, shrnutých ve speciálním dokumentu. Alternativou je Oprávnění k provozu prostřednictvím předdefinovaného posouzení rizika (PDRA) či Osvědčení provozovatele lehkých UAV (LUC), jehož využití se ale v nejbližší době nepředpokládá. Do budoucna se rovněž předpokládá provoz v rámci omezení standardního scénáře.

#### **Posouzení rizika specifické kategorie provozu (SORA)**

SORA je metoda pro integraci provozu UAV s provozem letadel s posádkou bez ohledu na hmotnost bezpilotního prostředku, nadmořskou výšku v daném vzdušném prostoru s určitou úrovní bezpečnosti. Jde o nový přístup k tomu, jak bezpečně vytvořit provozovat UAS. Rozděluje provoz UAS do dvou tříd rizik, Třidu pozemního rizika (GRC = Ground Risk Class) a Třidu vzdušného rizika (ARC = Air Risk Class). GRC a ALC tvoří základ pro stanovení takzvaných Úrovní specifické jistoty a integrity (SAIL = Specific Assurance and Integrity Levels) pro obě třídy rizik. SAIL má zajistit bezpečný provoz v rámci hranic dané zamýšlené operace. SORA umožňuje provozovatelům stanovit určité bariéry ohrožení a/nebo konkrétními opatřeními snížit obě rizikové třídy (GRC, ARC), a tím snížit SAIL. SORA tedy zahrnuje identifikaci úrovně rizika daného provozu a zároveň určuje konkrétní opatření vedoucí ke zlepšení provozní bezpečnosti a celkovému zajištění bezpečnosti provozu daného bezpilotního prostředku. Důležitou součástí je rovněž doporučení Cílů provozní bezpečnosti (OSO = Operational Safety Objectives), které musí být v souladu s SAIL. Konkrétní opatření definuje sám provozovatel a zasílá je ke kontrole příslušnému národnímu leteckému úřadu, v našem případě na Úřad pro civilní letectví, a současně požádá o oprávnění k provozu.

SORA se dá označit za proces, je to taková smyčka, kde na vstupu je obsah dokumentu ConOps daného UAS, což je de facto provozní koncepce. Z uvedených dat se posoudí GRC a ARC, předepíšou se náležitá omezení, zmírnění. Z těchto dat se určí konkrétní SAIL. Konečným výstupem je OSO. Následně dochází k procesu posouzení, k reportům na základě reálného provozu a případným úpravám v koncepci SORA daného UAV, a takto pořád dokola.



Obr. 2.7. SAIL (zdroj: F. Nikodem, J. S. Dittrich, A. Bierig: THE NEW SPECIFIC OPERATIONS RISK ASSESSMENT APPROACH FOR UAS REGULATION COMPARED TO COMMON CIVIL AVIATION RISK ASSESSMENT)

### **Předdefinované posouzení rizika (PDRA)**

Jedná se o zjednodušenou formu. Pokud hovoříme o situaci v Evropě, praxe by měla být taková, že EASA provede analýzu rizik u místních nejběžnějších provozů, tuto analýzu zveřejní ve formě AMC (Acceptable means of compliance = Přijatelných způsobů prokazování) nařízení pro bezpilotní prostředky. Ve zkratce se jedná o seznam činností, které daný provozovatel musí pokrýt, aby se dal daný provoz považovat za bezpečný. Standardizovaná opatření jsou definována organizací EASA v PDRA jako AMC k Článku 11 nařízení (EU) 2019/947.

## Standardní scénáře (STS)

Standardními scénáři rozumíme určitá specifika předpokládaného charakteru provozu bezpilotních systémů. Standardní scénáře, které se týkají provozu na našem území, vydává EASA a ÚCL je případně upraví a zavede do národní legislativy.

Lze rozlišovat 2 druhy standardních scénářů:

- 1) Provoz za vizuálního dohledu (VLOS) nad kontrolovanou pozemní plochou v obydleném prostředí. (STS-01)
- 2) Provoz mimo vizuální dohled (BVLOS) s pozorovateli vzdušného prostoru nad kontrolovanou pozemní plochou v řídce obydleném prostředí. (STS-02)

V obou případech se předpokládá provoz UAS do 120 metrů od nejbližšího bodu povrchu země, což v praxi znamená, že se jedná o standardní provoz do maximální výšky 120 metrů nad zemí. V úvahu přichází i výjimka týkající se umělých překážek vyšších než 105 m, kdy na žádost subjektu odpovědného za tuto překážku může být maximální výška provozu UAS zvýšena až na 15 m nad úroveň dané překážky v okruhu do 50 m od této překážky. Standardní scénáře počítají i s určitou rezervou a maximální výšku provozního prostoru tedy uvažují ještě o 30 m nad maximální zmíněnou povolenou výškou. Rovněž se uvažuje provoz, kdy během letu nesmí UAV přepravovat žádné nebezpečné zboží (dangerous goods). Jmenujme si pár základních kritérií pro provoz ve standardních scénářích.

**Provoz v STS-01** je prováděn: v souladu s provozní příručkou daného UAS (ConOps); za nepřetržitého vizuálního dohledu; nad kontrolovanou pozemní plochou definovanou v Prováděcím nařízení komise (EU) 2020/639 v bodě UAS.STS-01.020 odst. 1, vizte v Příloze 5; při traťové rychlosti menší než 5 m/s; dálkově řídicím dostatečně kvalifikovaným pilotem; UAV třídy C5, splňujícím požadavky této třídy stanovené v části 16 přílohy nařízení v přenesené pravomoci (EU) 2019/945 a je provozováno s aktivním a aktualizovaným systémem přímé dálkové identifikace.

**Provoz v STS-02** je prováděn: v souladu s provozní příručkou daného UAS (ConOps); nad kontrolovanou pozemní plochou nacházející se v řídce osídlené oblasti jejíž kritéria jsou definována v Prováděcím nařízení komise (EU) 2020/639 v bodě UAS.STS-02.020 odst. 1, vizte v Příloze 6; v oblasti s minimální letovou dohledností větší než 5 km; se vzletem a přistáním v dohledu dálkově řídicího pilota vyjma nouzového přistání; maximálně 1 km od dálkově řídicího pilota, pokud není použit jiný pozorovatel vzdušného prostoru; dostatečně kvalifikovaným pilotem (dle platné legislativy/nařízení); bezpilotním prostředkem označeným jako letadlo třídy C6 a splňující všechny požadavky této třídy, jak jsou stanoveny v části 17 přílohy nařízení v přenesené pravomoci (EU) 2019/945; UAV s aktivním systémem hlídání letového prostoru a aktivními, aktualizovanými systémy přímé dálkové identifikace.

### 3. Dokumentace

#### 3.1. Dokumentace letadel s posádkou

Prvky zmíněné v předešlé kapitole by se dříve nebo později měly zařadit i do povinné dokumentace bezpilotních prostředků, doposud v komerčním využívání se vývoj tímto směrem neposunul tak daleko, ale jelikož tyto prostředky jsou a budou stále více a více využívány, přirozeně se tyto požadavky postupně stanou povinnými či se i z velké části sjednotí s požadavky pro letadla s posádkou. Je skutečně nutné zmínit, že z hlediska serióznosti jsou v tomto bezpilotní prostředky stále pozadu, zákony a předpisy jsou často neúplné, nejasné a nejednoznačné. Pravdou je, že v současné době v tomto ohledu dochází k jistému posunu a osvětě. Hlavním cílem je začlenit provoz bezpilotních prostředků do vzdušného prostoru, proto tedy mluvíme o ideje prostoru U-Space, o kterém více v kapitole pojednávající o nové legislativě. V této kapitole bych rád, pro další srovnávání, shrnul požadavky na dokumentaci letadel s posádkou a její jednotlivé složky.

Na technickou dokumentaci lze nahlížet různými způsoby. Pojednává o ní primárně předpis L8 HLAVA 4 a předpis L 6 HLAVA 6. Předpis L 8 Letová způsobilost letadel HLAVA 4 – Technická dokumentace, v zásadě rozděluje a specifikuje jednotlivé části technické dokumentace letadel. Předpis L 6 HLAVA 6 – Přístroje, vybavení letounu a letová dokumentace, tedy pojímá o dokumentaci, kterou letadlo musí mít na palubě a mimo jiné také hovoří o takzvaných letových zapisovačích, jež se také svým způsobem dají počítat do letové dokumentace, jelikož určitý druh dokumentace tedy konkrétních forem dat zaznamenávají.

Technická dokumentace letadel zahrnuje:

- a) Doklady způsobilosti
- b) Provozní technické doklady
- c) Výrobní dokumentaci
- d) Průvodní technickou dokumentaci
- e) Dodatečné instrukce pro zachování letové způsobilosti

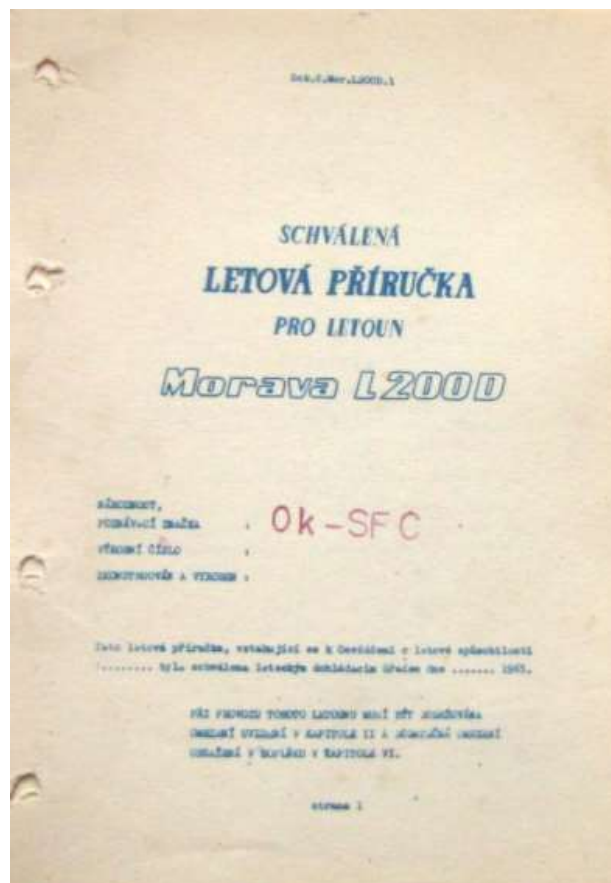
Mezi provozní technické doklady řadíme:

- a) Palubní deník
- b) Motorovou knihu
- c) Vrtulový záznamník
- d) Potvrzení o údržbě

Průvodní technickou dokumentací rozumíme:

- a) Letovou příručku
- b) Instrukce pro zachování letové způsobilosti
- c) Ilustrovaný kusovník
- d) Základní seznam minimálního vybavení (Master Minimum Equipment List (MMEL)), pokud je vydán
- e) Seznam povolených odchylek na draku (Configuration Deviation List (CDL)), pokud je vydán
- f) Příručku nakládání a vyvažování, pokud je vydána

Co se vedení záznamů týče, tak držitel Typového osvědčení, Doplnkového typového osvědčení, případně žadatel o tato osvědčení, je povinen mít pro ÚCL k dispozici veškeré významné konstrukční informace, výkresy a zkušební protokoly včetně záznamů o kontrolách zkoušeného výrobku letadlové techniky včetně všech materiálů použitých jako průkazů při prokazování typové způsobilosti a je povinen je uchovávat po celou dobu platnosti vydaného osvědčení, aby poskytovaly informace nezbytné k zajištění zachování letové způsobilosti výrobku.



Obr. 3.1. Titulní strana letové příručky letounu L200D Morava OK – SFC, který byl neopravitelně poškozen při incidentu 20. května 1968 (zdroj: neznámý)

Zvláštní provoz, neobchodní provoz	letová příručka letadla (AFM) nebo rovnocenný (rovnocenné) dokument (dokumenty)
Zvláštní provoz, neobchodní provoz	originál osvědčení o zápisu letadla do leteckého rejstříku
Zvláštní provoz, neobchodní provoz	originál osvědčení letové způsobilosti (CofA)
Zvláštní provoz, neobchodní provoz	osvědčení hlukové způsobilosti
Zvláštní provoz, neobchodní provoz – složitá motorová letadla	prohlášení stanovené v článku ORO.DEC.100 přílohy III (Část-ORO) nařízení (EU) č. 965/2012
Zvláštní provoz	kopie povolení podle článku ORO.SPO.110
Zvláštní provoz, neobchodní provoz	seznam zvláštních schválení/oprávnění
Zvláštní provoz, neobchodní provoz	originál povolení rádiové stanice
Zvláštní provoz, neobchodní provoz	osvědčení o pojištění zákonné odpovědnosti
Zvláštní provoz, neobchodní provoz	palubní deník nebo rovnocenný dokument pro příslušné letadlo
Zvláštní provoz, neobchodní provoz	podrobnosti vyplněného letového plánu letových provozních služeb (ATS), je-li to použitelné
Zvláštní provoz, neobchodní provoz	aktuální a vhodné letecké mapy pro trasu předpokládaného letu a pro všechny trasy, o nichž lze přiměřeně předpokládat, že na ně může být let odkloněn
Zvláštní provoz, neobchodní provoz	informace o postupech a vizuálních signálech používaných zakročujícím letadlem a letadlem, proti kterému je zakročováno
Zvláštní provoz, neobchodní provoz – složitá motorová letadla	informace týkající se služeb pátrání a záchrany pro oblast zamýšleného letu
Zvláštní provoz, neobchodní provoz – složitá motorová letadla	aktuálně platné části provozní příručky, jež jsou důležité pro povinnosti posádky, které musí být snadno přístupné členům posádky

Zvláštní provoz, neobchodní provoz	seznam minimálního vybavení (MEL) nebo seznam povolených odchylek na draku (CDL)
Zvláštní provoz, neobchodní provoz – složitá motorová letadla	příslušná instruuující dokumentace (NOTAM) a dokumentace letecké informační služby (AIS)
Zvláštní provoz, neobchodní provoz – složitá motorová letadla	příslušné meteorologické informace
Zvláštní provoz, neobchodní provoz – složitá motorová letadla	seznamy nákladu a/nebo seznamy cestujících, je-li to použitelné, a veškeré další dokumenty, jež se mohou týkat letu nebo jsou pro daný let požadovány dotčenými státy
Zvláštní provoz	technický deník letadla v souladu s přílohou I (část M) nařízení (ES) č. 2042/2003, je-li to použitelné

*Tab. 3.1. – Dokumentace, která musí být na palubě (barevně jsou označeny položky povinné pro všechny druhy provozu letounů s posádkou) (zdroj: autor)*

### **3.2. Dokumentace bezpilotních prostředků**

V současné době, jelikož bezpilotní letouny zatím nejsou v podstatné míře zapojeny do komerčního provozu, nejsou požadavky na jejich dokumentaci tak přísné, jako u letounů s posádkou. V budoucnu je zde ale logický předpoklad, že se dokumentace letadel s posádkou a letadel bezpilotních sjednotí.

Za platnosti Doplnku X nemuseli tzv. hobby piloti disponovat žádnou dokumentací, profesionální piloti museli splnit požadavky a vyřídit si povolení pro letecké práce. S novými pravidly lze tuto profesionální kategorii zařadit do nově vzniklé kategorie Specific. Pro srovnání nahlédněte do Přílohy 2, která zobrazuje povinnosti pro provoz za „staré“ legislativy. Pokyny k první žádosti o Oprávnění k provozu vizte v Příloze 3. Hlavním dokumentem pro zařazení do této nově vzniklé kategorie se stává tzv. ConOps. Doposud používané povolení k provozování leteckých prací, svou formou i obsahem neodpovídá požadavkům na dokument ConOps, pouze část informací lze efektivně využít pro vytváření dokumentu nového. ÚCL vydal třináctistránkový dokument týkající se požadavků k přípravě ConOps, který je dostupný na stránkách Úřadu pro civilní letectví v sekci Postupy a formuláře pod názvem „Materiál ÚCL k přípravě ConOps“.

### 3.2.1. Kategorie Open

Pro tuto kategorii je v současné době pouze povinná pouze registrace provozovatele a pilota. Podrobné specifikace týkající se registrace vizte v kapitole 2.3. Provoz UAV v kategorii Open. V rámci nové legislativy je však možný i komerční provoz v této kategorii. Pro splnění požadavků na profesionální provoz je navíc potřeba ještě odpovídající pojištění.

### 3.2.2. Kategorie Specific

Shrňme si jednotlivé složky dokumentace, které jsou požadovány, nebo doporučovány pro kategorii Specific. Tato kategorie zahrnuje provoz, který je nějakým způsobem rizikový. Vzhledem k praxi a použití však nejsou potřebné všechny složky dokumentace jako u letounů s posádkou.

- Provozní příručka (ConOps)
- provozní příručka přizpůsobená druhu provozu (postupy, checklist)
- pojištění
- scénáře provozu, analýza rizik a rizikové postupy (v současné době SORA)
- souhlas majitele pozemku pro vzlet a přistání (s výjimkou letišť)
- servisní kniha
- provozní (palubní) deník
- povolení od členského státu, v případě provozu mimo ČR
- Osvědčení provozovatele lehkého bezpilotního systému (Light UAS operator Certificate – LUC)

#### 3.2.2.1. Provozní příručka

V rámci nové legislativy se tehdejší provozní příručka obměnila za sofistikovanější podrobnější **Provozní koncepti**. Z anglického Concept of Operations se používá mezinárodní označení ConOps. Jde tedy o hlavní a nejrozsáhlejší přílohu k žádosti OkP. V roce 2022, kdy nová legislativa vejde na území České republiky již plně v platnost, tzn. již nebudou platit podmínky „Přechodného období“, se předpokládá v kategorii Specified provoz v rámci Standardních scénářů, můžeme se tedy přímo bavit o Provozní příručce pro standardní scénář. Vizte v Příloze 3.

### 3.2.3. Kategorie Certified

Jak již bylo zmíněno, požadavky v této kategorii jsou nejvyšší. Lze předpokládat, že vzhledem k charakteru provozu se v budoucnu požadavky na dokumentaci pro letouny s posádkou a bezpilotní prostředky sjednotí. Proto lze uvažovat dokumentaci pro kategorii Certified stejnou jako pro letouny v komerčním provozu, z tabulky 1 rovněž veškerou dokumentaci, která je povinná pro zvláštní provoz.



## 4. Návrh elektronického systému bezpilotního letadla

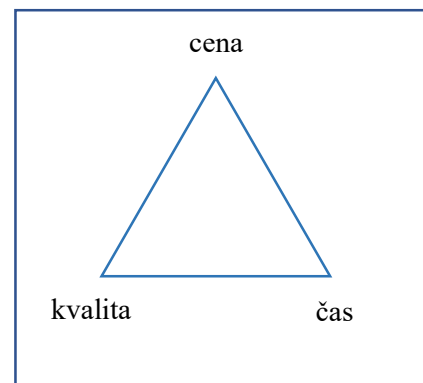
U letadel s posádkou v moderním komerčním provozu je elektronický systém dokumentace již v praxi používán, může být kupříkladu součástí palubních systémů údržby ATA 45, jenž kromě Elektronického systému dokumentace zahrnují také například Centrální počítače údržby, Systémy nahrávání údajů, Sledování konstrukce (sledování přípustného poškození).

Cílem mé práce je popsat návrh elektronického systému dokumentace, který by se dal v praxi realizovat a používat. Návrh elektronického systému se specializuje na bezpilotní prostředky, jelikož zde ještě nějaký elektronický systém dokumentace není v praxi rozšířený.

Jak je již zmíněno v prvním odstavci, u letadel s posádkou lze danou databázi zahrnující veškerou dokumentaci uložit do hardwarového rozhraní daného systému letadla. U letadel nedisponujících podobným systémem by bylo též možné, daná data spravovat v nějakém externím systému, případně přenášet na určitém datovém mediu typu flashdisk a data spravovat při připojení do počítače. V případě UAV je jednou z možností rovněž osazení systému zařízením, umožňujícím i dálkovou komunikaci, a tudíž i import a export dat.

Daný elektronický systém by měl disponovat funkcí exportu dat pro prezentaci v papírové podobě, jelikož některé subjekty ojediněle, ale stále, požadují dokumentaci výhradně takto.

Obrázek 4.1. zobrazuje tzv. Zlatý trojúhelník, který znázorňuje kolaboraci mezi cenou, časem a kvalitou. Toto jsou hlavní kritéria, kterými je nutné se řídit při zavádění, konstrukci jakéhokoliv systému v letectví, ať už fyzického, nebo nemateriálního. Elektronický systém dokumentace lze svým způsobem řadit do obou z těchto kategorií a při návrhu tohoto systému je potřeba z toho vycházet. Obecně ve všech ohledech se letectví snaží udržovat maximální symbiózu mezi těmito kritérii. Pokud jde o dokumentaci, papírová podoba trpí mnoha nedostatky. Mimo jiné také v měřítku kvantity, v tomto směru je papírová dokumentace maximálně neefektivní. Digitalizace dokumentace je správnou cestou. Mezinárodní asociace leteckých dopravců IATA vydala v roce 2017 průvodní materiál týkající se bezpapírového provozu letadel v technických operacích. V tomto dokumentu popisuje plán do budoucna, který je rozdělen do tří kategorií z hlediska časového horizontu plánovaného zavedení do praxe.



Obr. 4.1. Zlatý trojúhelník  
(zdroj: autor)

## 4.1. Koncepce

Při návrhu elektronického systému dokumentace nutno také myslet na uživatelskou přívětivost, důležitá je funkčnost, ale také určitá atraktivita systému, která by přitáhla potenciální uživatele. Nejvhodnější možností je vytvoření SQL databáze. Vhodným programovací jazyk je například Python, uvažoval jsem nad jazykem C#, který je v praxi často používán, ale jde o velmi komplexní jazyk, kterým se tvoří i obsáhlé databázové systémy velkých firem, ale vzhledem k jeho větší náročnosti i délce kódu je ale nejvhodnější volbou programovací jazyk Python.

Pro bezpečnost, zajištění relevantnosti obsahu, popřípadě zamezení zneužití dat, je nutné vyžadovat přihlášení. Berme v úvahu, že pro dané letadlo existuje pouze jeden systém dokumentace, ale letadlem může létat více pilotů. Pro praktické použití jsou nejlepší možností dvě alternativy přihlášení. Přihlášení do databáze dokumentace daného letadla, ke které by měl přístup oprávněný pilot, anebo přihlášení do databáze zahrnující rovněž dokumentaci stroje i pilota, který je buď vlastníkem tohoto letadla, nebo jeho hlavním správcem.

Aplikace rovněž musí umožňovat import dat ve formě skenovaných dokumentů, jejichž papírová podoba je dosud jediným možným relevantním způsobem, jak kupříkladu doložit potvrzení o hodinových kontrolách apod. A aby tento elektronický systém byl užitečný, měl by zahrnovat veškerou potřebnou dokumentaci. Tuto dokumentaci si blíže rozebereme v části 4.2. Databáze.

Do elektronického systému nemůže mít přístup každý, aby nedošlo ke zneužití nebo znehodnocení dat. Tudíž musí být vyžadováno přihlášení.



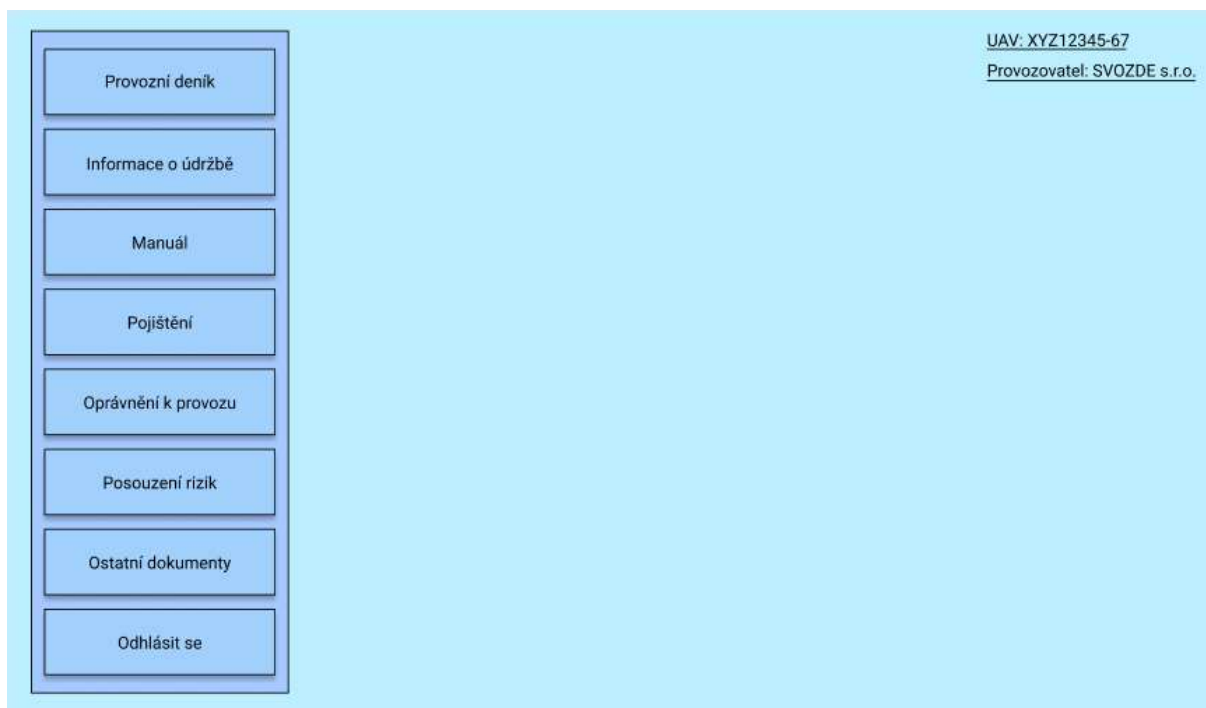
The image shows a login form with a light blue background. At the top, the text "Přihlášení:" is centered. Below it, there are four input fields. The first two are "Pilot" and "Provozovatel", each with a small downward-pointing arrow on its right side, indicating a dropdown menu. The third field is "Login" and the fourth is "Heslo". All fields are empty and have a light gray border.

Obr. 4.2. Přihlášení do elektronického systému (zdroj: autor)

Uživatel se bude moci přihlásit buď jako pilot nebo jako provozovatel. A to proto, že se tímto způsobem snadno oddělí data, ke kterým může mít přístup pouze provozovatel a data, ke kterým má přístup pověřený pilot.

## 4.2. Provozovatel

Pro kategorii Open zde existuje povinnost disponovat registračním číslem provozovatele, je tomu tak samozřejmě i u profesionálních kategorií. Pro Českou republiku je registrační číslo složené z kódu registračního státu (CZE) a za ním následujících 12 alfanumerických znaků generovaných systémem, kontrolním součtem a třemi neveřejnými znaky, které tedy nejsou zobrazeny například při procesu identifikování leteckého prostředku nějakým jiným subjektem.

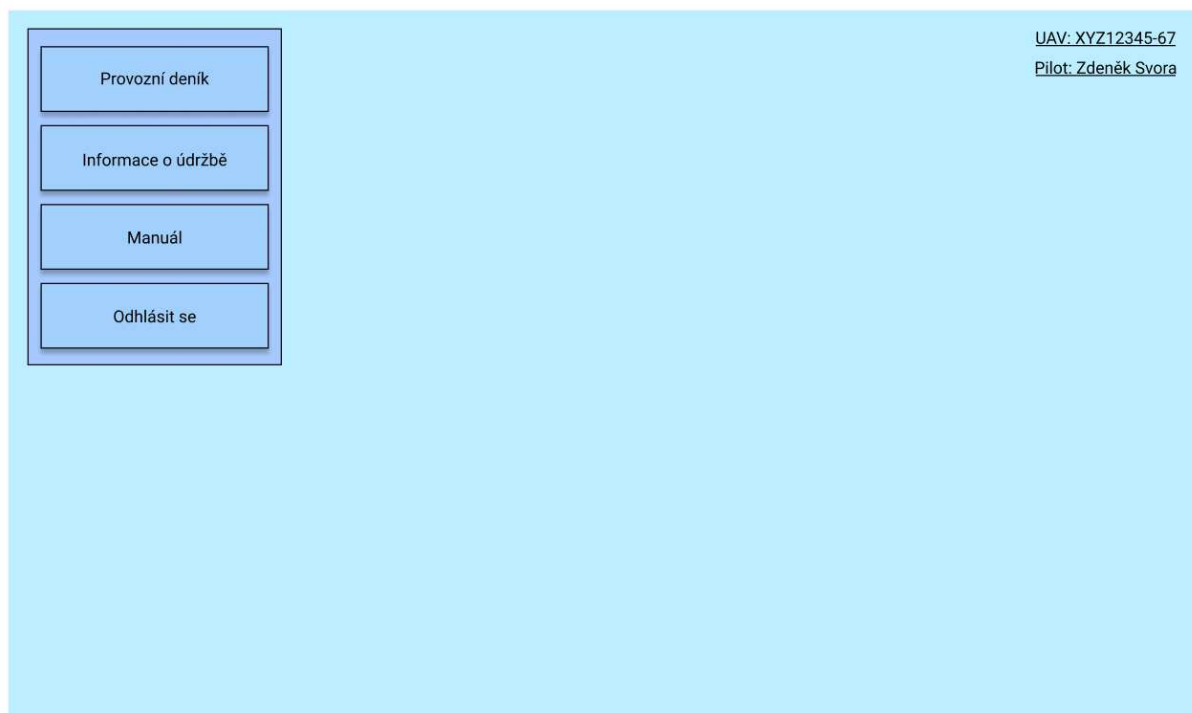


Obr. 4.3. Návrh menu sekce Provozovatel (zdroj: autor)

Provozní deník je popsán v kapitole 4.4. Provozní deník. Informace o údržbě nelze přesně specifikovat, lze říct, že v kategoriích Open a Specified je na provozovateli, jaká data zde uvede. Po otevření části databáze označené jako „Informace o údržbě“ má oprávněný uživatel možnost importovat soubory typů: obrázek, pdf, excelová tabulka, textový soubor, soubor word. Další možností je zadávání dat přímo do textového pole, které je součástí této části aplikace. Do sekce manuál by měl provozovatel importovat příručku k danému UAS, checklisty apod. (ve formátu pdf). Pojištění, Oprávnění k provozu, Posouzení rizik a ostatní dokumenty by měl provozovatel rovněž vložit díky možnosti importu ve formátu pdf. Tato forma je poněkud méně efektivní a nabízí méně možností, ohledně kontroly, do budoucna, ale jiná možnost zatím není legálně proveditelná.

### 4.3. Pilot

Pilot musí mít přístup k palubnímu deníku letadla, aby do něj mohl zapsat údaje o svém letu. Pilot by měl mít rovněž přístup k části technické dokumentace s potvrzením o údržbě, a také by měl mít možnost nahlížet do provozní příručky. Tato možnost existuje pouze pro případ, kdy například ve firmě létá více pilotů, avšak konkrétní stroj patří firmě, která je tedy provozovatelem. Pro soukromé účely, kdy je pilot zároveň provozovatelem ideálně poslouží návrh pro provozovatele.



Obr. 4.4. Návrh menu elektronické dokumentace – sekce Pilot (zdroj: autor)

Doklady pilota, jakými jsou například pilotní průkaz a pojištění, nejsou součástí databáze sekce Pilot, možnost uchovávání veškeré dokumentace má pouze provozovatel, tedy i vlastník daného elektronického systému dokumentace.

#### 4.4. Provozní deník

Provozní deník může být v současné době u letounů s posádkou vedený elektronicky pouze částečně. Data musí být doplněna o zjednodušený palubní deník v papírové podobě. Ten musí obsahovat titulní stranu, jejíž obsah je stanoven Úřadem pro civilní letectví, záznam o provozovateli/vlastníkovi letadla, informace o vedení deníku a odkaz na informace vztahující se k letu nebo sérii letů. Do budoucna určitě očekávám signifikantní posun v této problematice, jelikož je to z hlediska vývoje žádoucí změna.

Pro úplnost si uveďme konkrétní údaje, které musí být v tištěné podobě, respektive nutná specifikata zjednodušeného palubního deníku používaného zároveň s deníkem elektronickým.

- Titulní strana:
  - Pořadové číslo,
  - poznávací značka letadla,
  - zařazení letadla (třída),
  - výrobce letadla,
  - typ a model letadla,
  - výrobní číslo letadla,
  - vydávající subjekt,
  - datum vydání a jméno a podpis osoby zodpovědné za vydání.
- Záznam o provozovateli a vlastníkovi letadla:
  - Název a adresa provozovatele/vlastníka,
  - datum od kdy je provozovatelem/vlastníkem,
  - datum, podpis, razítko příslušného provozovatele/vlastníka.
- Informace (pokyny) o vedení deníku:
  - Z předpisu L6/I, informace, zpravidla na třetí straně palubního deníku, otištěné vydávajícím subjektem, popisující správný způsob vedení a zapisování údajů do palubního deníku.
- Informace vztahující se k letu nebo sérii letů:
  - pořadové číslo odpovídající záznamu v elektronickém palubním deníku,
  - kolonku pro události, pozorování a závady na letadle,
  - pole pro podpis velitele letadla.

V elektronické podobě tedy mohou být vedeny pouze následující informace. Informace o letu nebo sérii letů:

- Datum letu,
- posádka (jméno, funkce),
- místo / čas odletu,
- místo / čas příletu,
- doba letu / provozu,
- počet vzletů,
- druh letu,
- celková doba provozu vyjádřená počtem hodin, minut a vzletů.

System elektronického palubního deníku navíc vyžaduje předchozí schválení ÚCL.

Ze současné legislativy vyplývá, že takto specifikovaná forma je společná pro letadla s posádkou i pro UA kategorie Specified.

Pro piloty UAS kategorie Open není předpisem stanovena povinnost vést pilotní deník, přesto je vedení letadlové knihy v nějaké formě užitečné i pro neprofesionální uživatele. Při návrhu systému, je deník pro tuto kategorii totožný pro všechny kategorie, tedy i pro kategorii Certified.

Provozní deník v nějaké formě (v případě mého návrhu ve formě splňující všechna kritéria Ústavu pro civilní letectví) je hlavním obsahem mnou navrhovaného elektronického systému dokumentace. Z hlediska obsahu by měl zahrnovat praktické informace, které budou užitečné primárně pro pilota. Logicky se bude odlišovat od provozního deníku pro letadla s posádkou. Do provozního deníku je z praktického hlediska užitečné zavést mimo jiné data monitorující stav baterií, praktické je zaznamenávání stavu baterií před vzletem a po přistání udávaný v procentech, zajistí tak dokonalý přehled o stavu jednotlivých baterií dronu. V návrhu jsou pro každou baterii dva sloupčky, jeden pro stav baterie před vzletem a druhý pro stav baterie po vzletu, uživatel si vyhovujícím způsobem zaznačí jednotlivé baterie sám. Názvy sloupců se volně upravovat. Dalšími daty, které je vhodné zaznamenávat, jsou datum, čas, místo vzletu a přistání, doba letu, činnost, počet vzletů, počet přistání. Užitečným údajem pro piloty nebo spíše pro provozovatele je rovněž informace o verzi softwaru bezpilotního prostředku, pokud takovým softwarem disponuje.

Software by měl umět spočítat celkový nálet. V případě jediného provozovatele celkový nálet pilota i zvlášť jednotlivých strojů. V případě provozovatele, pod kterým létá více pilotů, nálet konkrétního stroje, pro který je provozní deník určen. Dále by software měl umět spočítat celkový počet vzletů a přistání, obdobným způsobem jako u celkového náletu. A zajímavým údajem může být i průměrná výdrž baterie, kterou lze snadno vypočítat z procentuálního úbytku baterie a doby letu.

DATUM	ČAS	A/C	MÍSTO VZLETU	MÍSTO PŘISTÁNÍ	ČINNOST	TO	LDG	DOBA LETU	SW VER								POZN.

Obr. 4.5. Pilotní deník (zobrazen v sekci Provozovatel) (zdroj: autor)

Jak již vyplývá z přiloženého obrázku, pilotní deník je určen pouze pro jednoho uživatele, který do něj může zanášet data všech bezpilotních prostředků jimiž disponuje.

V praxi je již protěžovaným řešením evidence dat UAV formou tzv. logbooku neboli zápisníku. V zápisníku se nacházejí všechny potřebné údaje, od manuálů a checklistů k danému UAS po data jednotlivých letů. Elektronický systém, jehož návrh je obsahem této bakalářské práce lze označit za logbook, výše specifikovaná data jsou rovněž zahrnuta do návrhu. Pro tento systém se nabízí další rozdělení a sice z hlediska sektoru využití. Lze definovat sektory jako komerční, zájmové, bezpečnostní složky, výrobci, školy, malé podniky, velké firmy apod. Pro každý sektor by databáze mohla mít trochu rozdílnou strukturu, přizpůsobenou danému typu provozu.

DATUM	ČAS	PILOT	MÍSTO VZLETU	MÍSTO PŘISTÁNÍ	ČINNOST	TO	LDG	DOBA LETU	SW VER							POZN.

Obr. 4.6. Provozní deník (zobrazen v sekci Pilot) (zdroj: autor)

Užitečnou modifikací navrhovaného elektronického systému je alternativa pro provozovatele, který je rovněž pilotem, avšak nejsou uvažováni žádní další piloti. V takovémto případě by šlo přímo o pilotní deník. Do pilotního deníku by uživatel zaznamenával provoz svého dronu případně více dronů. V rámci realizace elektronického systému je to jednoduchá úprava, pouze by byla přidána možnost, po přihlášení do systému jako provozovatel, vybrat si šablonu pro provozní deník. Návrh systému je primárně určen vždy pro jeden konkrétní bezpilotní prostředek. Úprava systému do podoby pilotního deníku, tedy deníku pro pilota užívajícím i více pilotních prostředků, spočívá v přidání sloupce pro označení letadla a odebráním sloupce pro jméno pilota. Řešením je jednoduše změnit název sloupce.

Systém rovněž disponuje funkcí automatické sumarizace celkového náletu, vzletů a přistání. Do náhledu výpisu celkových dat se uživatel jednoduše proklikne, případně by bylo možné náhled těchto údajů exhibovat přímo v náhledu každé jednotlivé strany daného typu provozního deníku.

Do části pro provozovatele samozřejmě také patří provozní deník. V koncepci tohoto návrhu provozovatel má přístup k provoznímu deníku rovněž jako jednotliví piloti zahrnuti do evidence spadající pod konkrétního provozovatele. Z dané koncepce vyplývá, že do provozního deníku mohou zapisovat údaje pouze autorizovaní piloti. I pro náhled je potřeba přihlášení. Upravovat již zaevidované údaje může pouze provozovatel. Pro možnost využití systému pouze pro jednotlivce lze provozní deník drobnou úpravou přizpůsobit za účelem efektivnějšího a vhodnějšího využití. Pro účely rozlišení těchto dvou verzí provozních deníků označme deník určený pro soukromé účely, tedy pouze pro provoz jednoho pilota a zároveň provozovatele, deníkem pilotním. Slouží i pro soukromé účely, tedy pro piloty, kteří jsou zároveň provozovateli.



## Závěr

V této práci je přiblížen provoz bezpilotních prostředků. Práce je psaná v době, kdy požadavky na provoz bezpilotních prostředků a vlastně celá legislativa týkající se této sféry zažívají signifikantní vývoj a s tím spojených mnoho změn. Změny se tato bakalářská práce rovněž snaží prezentovat s primárním zaměřením na novou podobu legislativy.

Hlavní náplní mé bakalářské práce je návrh elektronického systému dokumentace pro bezpilotní prostředky. Vzhledem k již zmiňované situaci bylo poměrně složité přesně definovat jednotlivé části dokumentace. Požadavky na dokumentaci se liší dle jednotlivých kategorií provozu, vše je v práci objasněno a dostatečně rozebráno. A konečným výstupem je návrh systému elektronické dokumentace pro profesionální provoz využitelný i pro hobby provoz. V návrhu systému nejsou dopodrobna vyobrazeny všechny povinné části dokumentace, jelikož v současné době není v některých případech stále přesně definovaná jejich podoba a v případě podrobného rozboru by šlo tedy pouze o odhady.

Tato práce poskytuje návrh elektronické dokumentace, který je připraven k realizaci. Informace v této práci mohou být užitečné pro jednotlivé provozovatele, kteří si chtějí takovýto systém sami vytvořit, ale i například pro firmy, které by se rozhodly nějaký komerční elektronický systém dokumentace pro bezpilotní prostředky vyvinout. Data v této práci mohou být rovněž užitečná Úřadu pro civilní letectví při definování požadavků na elektronický systém dokumentace, který by mohl být možností pro vedení veškeré dokumentace daného prostředku bez jakékoliv další potřebné dokumentace v papírové podobě. Rovněž by informace v této práci mohly být užitečné pro vývoj elektronického systému dokumentace pro bezpilotní prostředky certifikovaným ÚCL.

## Seznam použitých zdrojů

### Literatura:

- [1] KARAS, J., TICHÝ, T.: *Drony*, Computer Press, Brno 2016, ISBN 978-80-251-4680-4.
- [2] Předpis L2 (2016): Pravidla létání L2, Praha MD ČR LIS. Dostupné také z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/index.htm>
- [3] Předpis L6/II (2016): Provoz letadel L6/II, Praha MD ČR LIS. Dostupný také z: [https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-6/L-6ii/data/print/L-6-II\\_cely.pdf](https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-6/L-6ii/data/print/L-6-II_cely.pdf)
- [4] Předpis L8 (2013): Letová způsobilost letadel L8, Praha MD ČR LIS. Dostupný také z: [https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-8/data/print/L\\_8-cely.pdf](https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-8/data/print/L_8-cely.pdf)
- [5] Prováděcí nařízení komise (EU) 2020/639, EASA, 2020, ročník 2020. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0639&from=EN>
- [6] Prováděcí nařízení komise (EU) 2020/746, EASA, 2020, ročník 2020. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0746&from=EN>
- [7] Prováděcí nařízení komise (EU) 2019/947, EASA, 2019, ročník 2019. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019R0947&from=EN#d1e32-71-1>
- [8] Regular update of the Acceptable Means of Compliance and Guidance Material to Regulation (EU) 2019/947, EASA, 2020, ročník 2020. Dostupné také z: [https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/explanatory\\_note\\_to\\_ed\\_decision\\_2020-022-r.docx\\_0.pdf](https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/explanatory_note_to_ed_decision_2020-022-r.docx_0.pdf)
- [9] Nařízení komise v přenesené pravomoci (EU) 2020/1058, EASA, 2020, ročník 2020. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R1058&from=EN>

### Internetové zdroje:

- [1] Bezpilotní letadla. Caa.cz. [online]. [cit. 2020-05-14]. Dostupné z: <https://www.caa.cz/provoz/bezpilotni-letadla/>
- [2] Unmanned Aircraft Systems (UAS) and Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS). EASA [online]. [cit. 2020-05-14]. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/unmanned-aircraft-systems-uas-and-remotely-piloted-aircraft-systems-rpas>
- [3] Specifická kategorie (SPECIFIC), provoz bezpilotních systémů EASA. Djitelink. [online]. [cit. 2020-05-14]. Dostupné z: <https://www.djitelink.cz/cs/Novinky-clanky/legislativa/specificka-kategorie-specific-provoz-bezpilotnich-systemu>
- [4] Specific Operations Risk Assessment (SORA) - Executive summary. Eurocockpit. [online]. [cit. 2020-05-14]. Dostupné z: <https://www.eurocockpit.be/positions-publications/specific-operations-risk-assessment-sora>
- [5] Otevřená kategorie (OPEN). Caa. [online]. [cit. 2020-05-14]. Dostupné z: <https://www.caa.cz/provoz/bezpilotni-letadla/otevrena-kategorie-open/>
- [6] Specifická kategorie (SPECIFIC). Caa. [online]. [cit. 2020-05-14]. Dostupné z: <https://www.caa.cz/provoz/bezpilotni-letadla/specificka-kategorie-specific/>

- [7] Základní informace ke změnám v regulaci dronů od 31. 12. 2020. Caa. [online]. [cit. 2020-05-14]. Dostupné z: <https://www.caa.cz/news/zakladni-informace-ke-zmenam-v-regulaci-dronu-od-31-12-2020/>
- [8] Bezpilotní systémy. Caa. [online]. [cit. 2020-05-14]. Dostupné z: [https://www.caa.cz/wp-content/uploads/2020/11/FAQ-DRONES\\_CS.pdf](https://www.caa.cz/wp-content/uploads/2020/11/FAQ-DRONES_CS.pdf)
- [9] Aktualizace – Informační seminář EASA pro profesionální uživatele dronů ve specifické kategorii. Caa. [online]. [cit. 2020-05-14]. Dostupné z: <https://www.caa.cz/news/informacni-seminar-easa-pro-profesionalni-uzivatele-dronu-ve-specificke-kategorii/>

## Seznam použitých zkratk

AFIS	Aerodrome flight information service	Letištní letová informační služba
AFM	Aircraft flight manual	Letová příručka letadla
AGL	Above ground level	Nad zemským povrchem
AIS	Aeronautical Information Service	Letecká informační služba
AMC	Acceptable Means of Compliance	Přijatelné způsoby prokázání
ARC	Air Risk Class	Třída vzdušného rizika
ATS	Air Traffic Services	Letové provozní služby
BVLOS	Beyond visual line of sight	Mimo dohled pilota
CDL	Configuration deviation list	Seznam odchylek konfigurace
CofA	Certificate of airworthiness	Osvědčení letové způsobilosti
ConOps	Concept of Operations	Provozní koncepce
CTR	Controlled traffic region	Řízený okrsek
EASA	European Union Aviation Safety Agency	Agentura Evropské unie pro bezpečnost letectví
GRC	Ground Risk Class	Třída pozemního rizika
IATA	International Air Transport Association	Mezinárodní asociace leteckých dopravců
LKD	Danger Area	Nebezpečný prostor
LKP	Prohibited Area	Zakázaný prostor
LKR	Restricted Area	Omezený prostor

LUC	Light UAS Operator Certificate	Osvědčení provozovatele lehkých bezpilotních systémů
LVV		Letecké veřejné vystoupení
MCTR	Military Control Zone	Vojenský řízený okrsek
MEL	Minimum equipment list	Seznam minimálního vybavení
MMEL	Master Minimum Equipment List	Základní seznam minimálního vybavení
MTOM	Maximum Take-Off Mass	Maximální vzletová hmotnost
NOTAM	Notice To Airman	Oznámení pro letecký personál
OkP		Oprávnění k Provozu
OOP		Opatření obecné povahy
OSO	Operational Safety Objectives	Cíle provozní bezpečnosti
PDRA	Predefined risk assesment	Předdefinované posouzení rizika
ŘLP		Řízení letového provozu
SAIL	The Specific Operations Risk Assessment	Specifická úroveň zabezpečení a integrity
SLZ		Sportovní létající zařízení
SORA	Specific Operations Risk Assesment	Posouzení rizika specifické kategorie provozu
SQL	Structured Query Language	Strukturovaný dotazovací jazyk
STS	Standard scenarios	Standardní scénáře
TRA	Temporary Reserved Area	Dočasně rezervovaný prostor
UA	Unmanned Aircraft	Bezpilotní letadlo
UAS	Unmanned Aircraft System	Bezpilotní systém

UAV	Unmanned Aerial Vehicle	Bezpilotní letecký prostředek
ÚCL		Úřad pro civilní letectví
UTM	Unmanned Aircraft System Traffic Management	Uspořádání letového provozu bezpilotních letadel
VLOS	Visual Line Of Sight Operations	Provoz za vizuálního dohledu

## **Seznam příloh**

Příloha 1: Prohlášení o provozu

Příloha 2: Tabulka pro srovnání povinností v rámci „staré“ legislativy

Příloha 3: Pokyny k první žádosti o vydání Oprávnění k provozu

Příloha 4: Provozní příručka pro standardní scénář


Příloha 5: Provoz UAS ve standardním scénáři za vizuálního dohledu

Příloha 6: Provoz UAS mimo dohled pilota

## Příloha 1: Prohlášení o provozu

Dodatek 2

### Prohlášení o provozu

		<b>Prohlášení o provozu</b>	
<p><b>Ochrana údajů:</b> Osobní údaje obsažené v tomto prohlášení zpracovává příslušný orgán podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (obecné nařízení o ochraně osobních údajů). Jejich zpracování probíhá za účelem výkonu, řízení a sledování činnosti dozoru podle prováděcího nařízení Komise (EU) 2019/947.</p> <p>Potřebujete-li další informace týkající se zpracování vašich osobních údajů nebo přejete-li si uplatnit svá práva (např. na přístup k informacím nebo opravu nepřesných nebo neúplných údajů), obraťte se na kontaktní místo příslušného orgánu.</p> <p>Žadatel má právo podat stížnost týkající se zpracování osobních údajů kdykoli u vnitrostátního dozorového úřadu pro ochranu údajů.</p>			
Registrační číslo provozovatele bezpilotního letadla			
Název provozovatele bezpilotního letadla			
Výrobce bezpilotního letadla			
Model bezpilotního letadla			
Výrobní číslo bezpilotního letadla			
<p><b>Tímto prohlašuji, že:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>— splňuji veškerá platná ustanovení prováděcího nařízení (EU) 2019/947 a STS.x a</li><li>— pro každý let uskutečněný v rámci daného prohlášení bude zajištěno odpovídající pojistné krytí, pokud to vyžaduje právo Unie nebo vnitrostátní právo.</li></ul>			
Datum		Podpis nebo jiné ověření	



Příloha 2: Tabulka pro srovnání povinností v rámci „staré“ legislativy

Tabulka 1 (viz ust. 16)										
ř.	maximální vzletová hmotnost	≤ 0,91 kg		> 0,91 kg a < 7 kg		7 – 25 kg		> 25 kg		bezpilotní letadlo provozované mimo dohled pilota
		rekreačně sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	rekreačně sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	rekreačně sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	rekreačně sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	
1	evidence letadla	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano
2	evidence pilota	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano
3	praktický a teoretický test pilota	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano
4	povolení k létání	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano
5	povolení k provádění LP a LČPVP	nelze	ano	nelze	ano	nelze	ano	nelze	ano	nelze
6	označení UA: ID štítek / ID štítek + pozn. značka	ne / ne	ano / ano	ano / ne	ano / ano	ano / ne	ano / ano	ano / ne	ano / ano	ano / ano
7	min. ve vzdálenosti (m): vzlet, přistání / osoby, stavby / osídlený prostor	bezpečná	bezpečná	bezpečná	bezpečná	bezpečná, ale minimálně 50/100/150	bezpečná, ale minimálně 50/100/150	bezpečná, ale minimálně 50/100/150	bezpečná, ale minimálně 50/100/150	bezpečná, ale minimálně 50/100/150
8	pojištění: běžný provoz / LVV (mil. Kč)	ne / 0,25	dle nař. č. 785/2004 <sup>1</sup>	ne / 1	dle nař. č. 785/2004 <sup>1</sup>	ne / 3 od 20 kg dle nař. č. 785/2004 <sup>1</sup>	dle nař. č. 785/2004 <sup>1</sup>	dle nař. č. 785/2004 <sup>1</sup>	dle nař. č. 785/2004 <sup>1</sup>	dle nař. č. 785/2004 <sup>1</sup>
9	dozor	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ano	ne
10	„failsafe“ systém	ne	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
11	provozní příručka UAS	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ne
12	hlášení událostí	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano



**ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ**  
Sekce provozní  
Odbor vnějších vztahů a speciálních činností  
Oddělení bezpilotních systémů

Č. j. 15169-20-701

### **Pokyny k první žádosti o vydání Oprávnění k provozu**

Tyto pokyny jsou výtahem požadavků společného evropského regulačního rámce pro provoz bezpilotního systému v rámci tříd rizika SAIL I a SAIL II „specifické“ kategorie provozu.

#### **První žádost o vydání Oprávnění k provozu a její přílohy bude tvořit:**

- 1) Formulář CAA/F-SP-046-0/2020 Žádost o vydání oprávnění k provozu
- 2) Formulář CAA/F-SP-048-0/2020 Přílohy k žádosti o vydání oprávnění k provozu dle bodu 3.5
- 3) Dokument ConOps<sup>1</sup>
- 4) Provozní příručky OM<sup>2</sup> (pouze od třídy rizika SAIL II výše)
- 5) Deklarace ochrany osobních údajů (OOU) (CAA-F-SP-049-0-2020)
- 6) Doložení seznamu osob s vydaným „Oprávněním k údržbě“ (v souladu s OSO #03)
- 7) Upravený deník údržby (musí nově obsahovat část „Výrobová kontrola“ v souladu s OSO #07).
- 8) Deklarace pilota o proškolení pilota z „výrobové kontroly“.
- 9) Deklarace provozovatele o výcviku posádky (v souladu s OSO #09, #15 a #22).
- 10) Deklarace provozovatele o skutečnosti, že „Požadované úrovně výkonnosti u jakékoli externě poskytované služby nezbytné pro bezpečnost letu je dosaženo“ (v souladu s OSO #13).
- 11) Deklarace pilota o zdravotní způsobilosti k provedení letu v souladu s postupy provozovatele (v souladu s OSO #17).
- 12) Pro provoz vícečlenných osádek „Postupy spolupráce ve vícečlenné posádce“ (v souladu s OSO #16).

#### **Další informace k využití:**

- Lze důvodně předpokládat, že většina provozní praxe, kterou stávající provozovatelé nabyli provozem nad rámec standardně udělených provozních omezení (provoz „HOP“) dle národního regulačního rámce bude v rámci provozu dle Oprávnění k provozu spadat do provozu rizika SAIL I nebo SAIL II.
- Držitelé platných povolení k provozování leteckých prací letadlem bez pilota na palubě, vydaných podle národního regulačního rámce, nemusí v přechodném období, nejpozději však do termínu 1. 1. 2022 k žádosti o vydání Oprávnění k provozu přikládat přílohy 3) ConOps

<sup>1</sup> ConOps vypracovaný v souladu s Přílohou A k AMC1 K Článku 11

<sup>2</sup> OM – Operation Manual (Provozní příručka vyhotovená v souladu s AMC1 UAS.SPEC.030(3)(e))



# ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ

Sekce provozní  
Odbor vnějších vztahů a speciálních činností  
Oddělení bezpilotních systémů

- a 4) OM, pokud provedou odkaz na provozní příručku schválenou Úřadem pro civilní letectví podle národního regulačního rámce.
- OSO - Úroveň integrity a zabezpečení pro cíle provozní bezpečnosti (k nalezení v Příloze E k Appendix A k AMC 1 k Článku 11 - EASA eRules (<https://www.caa.cz/provoz/bezpilotni-letadla/online-skoleni-a-informace-k-vyuziti/>)).
  - Vydání Oprávnění k provozu může být podmíněno způsobilostí pilota/pilotů v souladu s bodem UAS.OPEN.030 (tzv. způsobilost pro provoz v podkategorii A2 „otevřené“ kategorie provozu), případně vyšší. Aplikace požadavku na způsobilost pilotů bude předmětem příslušného správního řízení vedeného Úřadem pro civilní letectví.

## Příloha 4: Provozní příručka pro standardní scénář

### Dodatek 5

#### Provozní příručka pro standardní scénář

Provozní příručka pro standardní scénář definovaná v dodatku 1 obsahuje alespoň:

- 1) uvedení toho, že provozní příručka vyhovuje příslušným požadavkům tohoto nařízení a prohlášení a že obsahuje pokyny, které musí dodržovat pracovníci zapojení do letového provozu;
- 2) podpis odpovědného vedoucího pracovníka nebo provozovatele bezpilotního systému v případě, že se jedná o fyzickou osobu;
- 3) celkový popis organizace provozovatele bezpilotního systému;
- 4) popis koncepce provozu, včetně alespoň:
  - a) povahy a popisu činností prováděných během provozu bezpilotních systémů a zjištěná související rizika;
  - b) provozního prostředí a zeměpisné oblasti zamýšleného provozu, včetně:
    - i) vlastností oblasti, která má být přelétávána, z hlediska hustoty obyvatelstva, topografie, překážek atd.;
    - ii) vlastností vzdušného prostoru, který má být použit;
    - iii) okolních podmínek zahrnujících alespoň počasí a elektromagnetické prostředí;
    - iv) vymezení provozního prostoru a rezerv pro pokrytí rizik pokrývajících rizika na zemi i ve vzduchu;
  - c) použitých technických prostředků a jejich hlavních charakteristik, výkonu a omezení, včetně bezpilotních systémů, externích systémů na podporu provozu bezpilotních systémů, zařízení atd.;
  - d) pracovníků potřebných pro zajištění provozu, včetně složení týmu, úkolů a odpovědností jeho členů, výběrových kritérií, požadavků na počáteční výcvik a pozdějších zkušeností a/nebo opakovacího výcviku;
- 5) pokyny k údržbě potřebné k udržení bezpilotního systému v bezpečném stavu, zahrnující případně pokyny k údržbě a požadavky výrobce bezpilotního systému;
- 6) provozní postupy, které jsou založeny na pokynech výrobce poskytnutých výrobcem bezpilotního systému a které zahrnují:
  - a) zvážení následujících opatření k minimalizaci lidských chyb:
    - i) jasné rozdělení a zadání úkolů a
    - ii) interní kontrolní seznam, který umožňuje zkontrolovat, zda zaměstnanci náležitě plní svěřené úkoly;
  - b) zvážení zhoršení stavu externích systémů podporujících provoz bezpilotního systému;
  - c) běžné postupy, které zahrnují alespoň:
    - i) předletovou přípravu a kontrolní seznamy, které pokrývají:
      - A) posouzení provozního prostoru a souvisejících rezerv (rezerv pro pokrytí rizika na zemi a případně rezerv pro pokrytí rizika ve vzduchu), včetně terénu a potenciálních potíží a překážek, které mohou snížit schopnost udržet bezpilotní letadlo ve vizuálním dohledu nebo provádění vizuální kontroly vzdušného prostoru, potenciálního přeletu osob, které nejsou zapojeny, a potenciálního přeletu kritické infrastruktury;
      - B) posouzení okolního prostředí a vzdušného prostoru, včetně blízkosti zeměpisných zón pro bezpilotní systémy a potenciálních činností ostatních uživatelů vzdušného prostoru;
      - C) podmínky prostředí vhodné pro provoz bezpilotního systému;
      - D) minimální počet pracovníků odpovědných za plnění úkolů nezbytných pro provoz bezpilotního systému, kteří jsou potřební k zajištění provozu, a jejich povinnosti;
      - E) požadované komunikační postupy mezi dálkově řídicím pilotem (piloty) a veškerými dalšími pracovníky odpovědnými za plnění úkolů nezbytných pro provoz bezpilotního systému a v případě potřeby s případnými vnějšími subjekty;
      - F) dodržování všech specifických požadavků příslušných úřadů v prostoru zamýšleného provozu, včetně požadavků týkajících se bezpečnosti, soukromí, ochrany údajů a životního prostředí a využívání radiofrekvenčního spektra;

- G) požadovaná opatření ke snížení rizika k zajištění bezpečného provádění provozu; konkrétně pro kontrolovanou pozemní plochu:
  - (a) vymezení kontrolované pozemní plochy a
  - (b) zabezpečení kontrolované pozemní plochy s cílem zabránit třetím stranám ve vstupu do oblasti během provozu a v případě potřeby zajistit koordinaci s místními úřady;
- H) postupy pro ověření, že bezpilotní systém je ve vhodném stavu, který umožňuje bezpečné provedení zamýšleného provozu;
  - ii) postupy vypouštění a návratu;
  - iii) postupy za letu, včetně postupů s cílem zajistit, aby bezpilotní letadlo setrvalo v letovém zeměpisném prostoru;
  - iv) postupy po letu, včetně kontrol k ověření stavu bezpilotního systému;
  - v) postupy pro odhalování letadel, s nimiž by mohlo dojít k potenciálnímu konfliktu dálkově řídicím pilotem, a případně provozovatelem bezpilotního systému, pozorovateli vzdušného prostoru nebo pozorovateli bezpilotních letadel;
- d) mimořádné postupy, včetně alespoň:
  - i) postupů, jak se vypořádat se situací, kdy bezpilotní letadlo opouští vymezený „letový zeměpisný prostor“;
  - ii) postupů, jak se vypořádat se vstupem nezúčastněných osob do kontrolované pozemní plochy;
  - iii) postupů, jak se vypořádat s možnými nepříznivými provozními podmínkami;
  - iv) postupů, jak se vypořádat se zhoršením externích systémů podporujících provoz;
  - v) pokud jsou účastníci pozorovatelé vzdušného prostoru, používané frazeologie;
  - vi) postupů vyhýbání se kolizím s ostatními uživateli vzdušného prostoru;
- e) nouzové postupy pro řešení nouzových situací, včetně alespoň:
  - i) postupů, jejichž cílem je zabránit nebo alespoň minimalizovat škody způsobené třetím stranám ve vzduchu nebo na zemi;
  - ii) postupů, jak se vypořádat se situací, kdy bezpilotní letadlo opustí „provozní“ prostor;
  - iii) postupů pro nouzový návrat bezpilotního letadla;
- f) bezpečnostní postupy uvedené v bodě UAS.SPEC.050 odst. 1 písm. a) bodech ii) a iii);
- g) postupy na ochranu osobních údajů uvedené v bodě UAS.SPEC.050 odst. 1 písm. a) bodě iv);
- h) pokyny k minimalizaci obtěžování a dopadu na životní prostředí uvedené v bodě UAS.SPEC.050 odst. 1 písm. a) bodě v);
- i) postupy hlášení událostí;
- j) postupy vedení záznamů a
- k) postup určující, jak se dálkově řídicí pilot (piloti) a další pracovníci odpovědní za plnění povinností nezbytných pro provoz bezpilotního systému mohou prohlásit za způsobilé k provozu před provedením jakéhokoli provozu.“



## Příloha 5: Provoz UAS ve standardním scénáři za vizuálního dohledu

Dodatek 1

pro standardní scénáře podporující prohlášení

### KAPITOLA I

#### STS-01 – Provoz ve vizuálním dohledu (VLOS) nad kontrolovanou pozemní plochou v obydleném prostředí

##### UAS.STS-01.010 Obecná ustanovení

- 1) Během letu je bezpilotní letadlo udržováno ve vzdálenosti do 120 metrů od nejbližšího bodu povrchu země. Měření vzdáleností se odpovídajícím způsobem upraví podle zeměpisných znaků terénu, jako jsou roviny, kopce, hory.
- 2) Při provozování bezpilotních letadel ve vodorovné vzdálenosti do 50 m od umělé překážky vyšší než 105 metrů může být na žádost subjektu odpovědného za tuto překážku maximální výška provozu bezpilotních systémů zvýšena až na 15 m nad výškou překážky.
- 3) Maximální výška provozního prostoru nepřekročí 30 m nad maximální výškou povolenou v odstavcích 1 a 2.
- 4) Během letu nesmí bezpilotní letadlo přepravovat nebezpečné zboží.

##### UAS.STS-01.020 Provoz bezpilotních systémů v STS-01

- 1) Provoz bezpilotních systémů ve standardním scénáři STS-01 musí splňovat všechny tyto podmínky:
  - a) je prováděn bezpilotními letadly soustavně udržovanými ve vizuálním dohledu po celou dobu provozu;
  - b) je prováděn v souladu s provozní příručkou uvedenou v bodě UAS.STS-01.030 odst. 1;
  - c) je prováděn nad kontrolovanou pozemní plochou, kterou tvoří:
    - i) pro provoz neupoutaného bezpilotního letadla:
      - A) letová zeměpisná oblast;
      - B) kontingenční oblast, jejíž vnější meze jsou nejméně 10 m za mezí letové zeměpisné oblasti, a
      - C) rezerva pro pokrytí rizika na zemi, která pokrývá vzdálenost za vnějšími mezemi kontingenční oblasti, která splňuje alespoň následující parametry:

Maximální výška nad zemí	Minimální vzdálenost, kterou musí pokrývat rezerva pro pokrytí rizika na zemi pro neupoutaná bezpilotní letadla	
	s maximální vzletovou hmotností (MTOM) do 10 kg	s MTOM vyšší než 10 kg
30 m	10 m	20 m
60 m	15 m	30 m
90 m	20 m	45 m
120 m	25 m	60 m

- ii) pro provoz upoutaného bezpilotního letadla kruh o poloměru rovnajícím se délce postroje plus 5 m, přičemž jeho střed je v bodě, kde je postroj připevněný nad povrchem země;
- d) je prováděn při traťové rychlosti nižší než 5 m/s v případě neupoutaných bezpilotních letadel;
- e) je prováděn dálkově řídicím pilotem, který:
  - i) je držitelem osvědčení o teoretických znalostech dálkově řídicího pilota v souladu s doplňkem A k této kapitole pro provoz ve standardních scénářích vydaného příslušným úřadem nebo subjektem určeným příslušným úřadem členského státu;

- ii) je držitelem akreditace na základě absolvování výcviku praktických dovedností pro STS-01 v souladu s doplňkem A k této kapitole a vydané:
    - A) subjektem, který předložil prohlášení o splnění požadavků v dodatku 3 a je uznán příslušným úřadem členského státu, nebo
    - B) provozovatelem bezpilotních systémů, který předložil příslušnému úřadu členského státu registrace prohlášení o shodě s STS-01 a který předložil prohlášení o shodě s požadavky uvedenými v dodatku 3, a
  - f) je prováděn bezpilotním letadlem označeným jako letadlo třídy C5, které splňuje požadavky této třídy stanovené v části 16 přílohy nařízení v přenesené pravomoci (EU) 2019/945 a je provozováno s aktivním a aktualizovaným systémem přímé dálkové identifikace.
- 2) Dálkově řídicí pilot získá osvědčení o teoretických znalostech pro provoz ve standardních scénářích po:
- a) absolvování on-line výcvikového kurzu a složení on-line zkoušky z teoretických znalostí podle bodu UAS. OPEN.020 odst. 4 písm. b) a
  - b) složení doplňkové zkoušky z teoretických znalostí stanovené příslušným úřadem nebo subjektem určeným příslušným úřadem členského státu v souladu s doplňkem A k této kapitole.
- 3) Toto osvědčení platí po dobu pěti let. Prodloužení platnosti během doby platnosti podléhá některé z následujících podmínek:
- a) prokázání způsobilosti v souladu s odstavcem 2;
  - b) absolvování udržovacího výcviku zaměřeného na předměty teoretických znalostí, jak je stanoveno v odstavci 2, poskytovaného příslušným úřadem nebo subjektem stanoveným příslušným úřadem.
- 4) K prodloužení platnosti osvědčení po uplynutí platnosti musí dálkově řídicí pilot splnit podmínky odstavce 2.

## Příloha 6: Provoz UAS mimo dohled pilota

### UAS.STS-02.020 Provoz bezpilotních systémů v STS-02

Provoz bezpilotních systémů ve standardním scénáři STS-02 je prováděn:

- 1) v souladu s provozní příručkou uvedenou v bodě UAS.STS-02.030 odst. 1;
- 2) nad kontrolovanou pozemní plochou, která se v celém rozsahu nachází v řídicí obydlí prostředí a jež zahrnuje:
  - a) letovou zeměpisnou oblast;
  - b) kontingenční oblast, jejíž vnější meze se nacházejí nejméně 10 m za mezí letové zeměpisné oblasti;
  - c) rezervu pro pokrytí rizika na zemi do vzdálenosti, která je přinejmenším stejná jako vzdálenost, kterou by s největší pravděpodobností bezpilotní letadlo urazilo po aktivaci prostředků k ukončení letu a kterou výrobce bezpilotního systému uvádí v pokynech výrobce, s přihlédnutím k provozním podmínkám v rámci omezení stanovených výrobcem bezpilotního systému;
- 3) v oblasti, kde je minimální letová dohlednost větší než 5 km;
- 4) tak, aby bezpilotní letadlo během vypouštění a návratu bezpilotního letadla letělo v dohledu dálkově řídicího pilota, pokud není návrat výsledkem nouzového ukončení letu;
- 5) není-li během provozu použit žádný pozorovatel vzdušného prostoru, tak, aby bezpilotní letadlo neletělo dále než 1 km od dálkově řídicího pilota, tak, aby bezpilotní letadlo sledovalo předem naprogramovanou dráhu letu, pokud není bezpilotní letadlo v provozu ve vizuálním dohledu dálkově řídicího pilota;
- 6) je-li během provozu použit jeden nebo více pozorovatelů vzdušného prostoru, splňuje všechny následující podmínky:
  - a) pozorovatelé vzdušného prostoru jsou rozmístěni tak, aby umožňovali adekvátní pokrytí provozního prostoru a okolního vzdušného prostoru s minimální letovou dohledností uvedenou v odstavci 3;
  - b) bezpilotní letadlo je provozováno ve vzdálenosti nejvýše 2 km od dálkově řídicího pilota;
  - c) bezpilotní letadlo je provozováno ve vzdálenosti nejvýše 1 km od pozorovatele vzdušného prostoru, který je nejbližší bezpilotnímu letadlu;
  - d) vzdálenost mezi kterýmkoli pozorovatelem vzdušného prostoru a dálkově řídicím pilotem nepřesahuje 1 km;
  - e) jsou k dispozici spolehlivé a účinné komunikační prostředky pro komunikaci mezi dálkově řídicím pilotem a pozorovatelem (pozorovateli) vzdušného prostoru;
- 7) dálkově řídicím pilotem, který je držitelem:
  - a) osvědčení o teoretických znalostech dálkově řídicího pilota pro provoz ve standardních scénářích vydaného příslušným úřadem nebo subjektem určeným příslušným úřadem členského státu;
  - b) akreditace na základě absolvování praktického výcviku pro STS-02 v souladu s doplňkem A k této kapitole a vydané:
    - A) subjektem, který předložil prohlášení o splnění požadavků v dodatku 3 a je uznaný příslušným úřadem členského státu, nebo
    - B) provozovatelem bezpilotních systémů, který předložil příslušnému úřadu členského státu registrace prohlášení o shodě s STS-02 a který předložil prohlášení o shodě s požadavky uvedenými v dodatku 3;
- 8) bezpilotním letadlem, které splňuje všechny následující podmínky:
  - a) je označeno jako letadlo třídy C6 a splňuje požadavky této třídy, jak jsou stanoveny v části 17 přílohy nařízení v přenesené pravomoci (EU) 2019/945,
  - b) je provozováno s aktivním systémem, který zabraňuje tomu, aby bezpilotní letadlo porušilo letový zeměpisný prostor;
  - c) je provozováno s aktivními a aktualizovanými systémy přímé dálkové identifikace.



- 9) Dálkově řídicí pilot získá osvědčení o teoretických znalostech pro provoz ve standardních scénářích po:
- a) absolvování on-line výcvikového kurzu a složení on-line zkoušky z teoretických znalostí podle bodu UAS. OPEN.020 odst. 4 písm. b) a
  - b) složení doplňkové zkoušky z teoretických znalostí stanovené příslušným úřadem nebo subjektem určeným příslušným úřadem členského státu v souladu s doplňkem A k této kapitole.
- 10) Toto osvědčení platí po dobu pěti let. Prodloužení platnosti během doby platnosti podléhá některé z následujících podmínek:
- a) prokázání způsobilosti v souladu s odstavcem 9;
  - b) absolvování udržovacího výcviku zaměřeného na předměty teoretických znalostí, jak je stanoveno v odstavci 9, poskytovaného příslušným úřadem nebo subjektem stanoveným příslušným úřadem;
- 11) K prodloužení platnosti osvědčení po uplynutí platnosti musí dálkově řídicí pilot splnit podmínky odstavce 9.