



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

LETECKÝ ÚSTAV

INSTITUTE OF AEROSPACE ENGINEERING

APLIKACE POŽADAVKŮ LEGISLATIVY EU V PROVOZU UAS

APPLICATION OF EU LEGISLATION REQUIREMENTS IN UAS OPERATION

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ruslan Khairullov

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Chlebek, Ph.D.

BRNO 2023

Zadání diplomové práce

Ústav: Letecký ústav
Student: **Ruslan Khairullov**
Studijní program: Letecká a kosmická technika
Studijní obor: Technologie provozu letadlové a letištní techniky
Vedoucí práce: **Ing. Jiří Chlebek, Ph.D.**
Akademický rok: 2022/23

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 diplomové práce:

Aplikace požadavků legislativy EU v provozu UAS

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Problematika začleňování UAS do civilního letového provozu je s ohledem na jejich rostoucí uplatnění nedílnou součástí civilního letectví. Pravidla pro jejich začlenění do stávajícího provozu jsou definována autoritami jak na národní tak i na mezinárodní úrovni. Provozovatelé UAS tudíž musí promítnout takto definované požadavky do své organizační struktury a do postupů dle kterých tyto systémy provozují.

Cíle diplomové práce:

- analýza požadavků legislativy EU pro provoz UAS;
- specifikace provozu UAS v jednotlivých definovaných kategoriích a jejich vhodnost pro dané typy provozu;
- aplikace legislativních požadavků pro provoz UAS v kategorii specifická, případně certifikovaná.

Seznam doporučené literatury:

Nařízení Komise (EU) č. 2019/945.

Nařízení Komise (EU) č. 2019/947 (Část-OPEN, SPEC, LUC).

Rozhodnutí výkonného ředitele EASA č. 2019/021/R (AMC a GM k nařízení (EU) č. 2019/947 a AMC a GM k Části-UAS).

Zákon o civilním letectví č.49/1997 Sb., Sbíрка zákonů ČR.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2022/23

V Brně, dne

L. S.

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

doc. Ing. Jiří Hlinka, Ph.D.
děkan fakulty

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá právními požadavky na provozování dronů a zahrnuje témata, jako je registrace dronů, licenční řízení a dodržování konkrétních předpisů pro létání. Praktická část této práce se zaměřuje na proces kategorizace provozu dronů a určení příslušné kategorie na základě souvisejících rizik. Dále je představeno podrobné schéma registrace dronů, doplněné o potřebné dokumenty vyžadované pro registraci a provozní změny. Závěry této práce slouží jako cenný zdroj informací pro provozovatele dronů a nabízí praktický pohled na právní a provozní aspekty používání dronů v České republice. Komplexní schéma uvedené v této práci poskytuje návod, jak krok za krokem dodržovat postupy nezbytné pro legální provoz dronů.

Summary

This thesis addresses the legal requirements for operating drones and covers topics such as drone registration, licensing and compliance with specific flying regulations. The practical part of this thesis focuses on the process of categorising drone operations and determining the appropriate category based on the associated risks. A detailed drone registration scheme is also presented, complete with the necessary documents required for registration and operational changes. The conclusions of this thesis serve as a valuable resource for drone operators and offer a practical perspective on the legal and operational aspects of drone use in the Czech Republic. The comprehensive flowchart presented in this thesis provides a step-by-step guide to the procedures necessary for the legal operation of drones.

Klíčová slova

Nařízení o dronech, provozní požadavky, kategorizace, nařízení Komise (EU) 2019/947, soulad, vývojový diagram, analýza rizik

Keywords

Drone regulations, operational requirements, categorization, Commission Regulation (EU) No. 2019/947, compliance, flowchart, risk analysis

Bibliografická citace

KHAIRULLOV, R. *Aplikace požadavků legislativy EU v provozu UAS* [online]. Brno, 2023 [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/149824>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Letecký ústav. 84 s. Vedoucí Ing. Jiří Chlebek, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma *Aplikace požadavků legislativy EU v provozu UAS* vypracoval samostatně s využitím uvedené literatury a podkladů, na základě konzultací a pod vedením vedoucího práce Ing. Jiřího Chlebka Ph.D.

Poděkování

Rád bych velmi poděkoval Ing. Jiřímu Chlebkovi, Ph.D. za pomoc při psaní této práce. Jsem také vděčný své rodině a přítelkyni za podporu a za to, že mi pomáhají nevzdávat se.

Ruslan Khairullov

Obsah

1	Úvod	3
2	Technologie UAS a jejich právní regulace	4
2.1	Základní informace o technologii UAS a jejich možných aplikacích	4
2.2	Využití bezpilotních systémů v různých oblastech.	6
2.2.1	Drony v zemědělství	6
2.2.2	Drony ve stavebnictví	7
2.2.3	Aplikací dronů v energetice	8
2.2.4	Bezpilotní letadla v zábavním průmyslu	8
2.2.5	Využití dronů v pojišťovnictví	9
2.2.6	Využití dronů v těžebním průmyslu	9
2.2.7	Pátrání a záchrana	10
2.2.8	Drony v dopravě	11
2.3	Přehled požadavků právních předpisů EU na provoz UAS	11
2.3.1	Prováděcí nařízení Komise (EU) 2019/947	12
2.3.2	Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 2019/945	15
2.4	Vnitrostátní právní úprava pro provozování UAS	16
2.5	Rozpory mezi evropskými a vnitrostátními předpisy	22
3	Regulační požadavky na provozování dronů v České republice	23
3.1	Registrace bezpilotních letadel	23
3.2	Registrace a online test pilota bezpilotního systému	24
3.3	Pojištění dronu pro amatérské i profesionální účely	26
3.4	Pravidelná údržba dronů	27
3.5	Ochrana osobních údajů při používání dronů	29
3.6	Požadavky na výcvik pilotů dronů	29
3.7	Technické požadavky EU na drony	30
3.8	Sankce za porušení pravidel létání s drony	32
4	Praktická aplikace právního rámce pro provoz dronů.	34
4.1	Kategorizace dronů	34
4.2	Registrace v rámci kategorie (Open A1/A3)	39

OBSAH

4.3	Registrace v rámci kategorie (Open A2)	41
4.4	Registrace v rámci Specifické kategorie (Specific)	46
4.4.1	Oprávnění k Provozu dronu v rámci kategorie specific (OkP)	47
4.4.2	Let podle standardních scénářů (STS)	54
4.4.3	Osvědčení provozovatele lehkých bezpilotních systémů (LUC)	58
4.5	Omezení oblastí pro provoz dronů v jednotlivých kategoriích	58
4.5.1	Omezení míst provozu v kategorii Open	58
4.5.2	Omezení míst provozu v kategorii Specific	61
4.5.3	Pravidla provozu dronů v okolí letišť	61
5	Budoucnost bezpilotního létání	66
5.1	Digitální mapa	66
5.2	Dálková identifikace	67
5.3	U-space	68
5.3.1	Služby U-space	69
5.3.2	Prvky U-space	72
5.3.3	Zavádění U-space v České republice	73
5.3.4	Regulační rámec pro vzdušný prostor U-space	74
6	Závěr	78
7	Seznam použitých zkratk a symbolů	82
8	Seznam příloh	84

1. Úvod

Bezpilotní letecké systémy (UAS), obecně známé jako drony, jsou rychle se rozvíjející technologií, která nachází stále větší uplatnění v různých oblastech, od komerčních a průmyslových činností až po volnočasové a rekreační aktivity.

Používání bezpilotních letounů v Evropské unii (EU) však podléhá složitému regulačnímu rámci, který stanoví různé požadavky na provoz UAS, včetně registrace a certifikace, licencí pro piloty a provozních omezení. Dodržování těchto právních požadavků je nezbytné pro zajištění bezpečného a zabezpečeného provozu dronů a pro minimalizaci potenciálních rizik spojených s používáním UAS.

Cílem této práce je prozkoumat uplatňování požadavků legislativy EU v oblasti provozu UAS se zvláštním zaměřením na Českou republiku. Práce se bude zabývat regulačním rámcem pro provoz dronů v EU, konkrétními požadavky na provoz UAS v České republice a kroky, které musí provozovatelé dronů a podniky podniknout, aby tyto právní povinnosti splnili. Analýzou regulačního rámce pro provoz dronů v EU si tato práce klade za cíl poskytnout náhled na výzvy a příležitosti spojené s používáním dronů v současném právním prostředí.

2. Technologie UAS a jejich právní regulace

Bezpilotní letadlové systémy (UAS), jsou letadla, která jsou řízena na dálku nebo autonomně, bez lidského pilota na palubě. UAS lze klasifikovat na základě jejich velikosti, hmotnosti a zamýšleného použití.

Jednou z hlavních výhod technologie UAS je možnost provozu v situacích, kdy může být přítomnost lidského pilota nebezpečná, obtížná nebo nepraktická. UAS lze například využívat pro dohled, inspekce, mapování a další aplikace v odvětvích, jako je zemědělství, lesnictví, stavebnictví, těžba a těžba ropy a plynu. UAS lze také využít pro pátrací a záchranné mise, reakci na katastrofy a další nouzové situace.

Kromě praktického využití mají UAS potenciál přinést i významné ekonomické výhody. Očekává se, že celosvětový trh s UAS v nadcházejících letech výrazně poroste, přičemž odhady se pohybují od 11,5 miliardy USD v roce 2021 do 43,1 miliardy USD v roce 2025.

Používání UAS však také podléhá řadě regulačních požadavků, které mají zajistit bezpečnost a zabezpečení provozu UAS. Tyto požadavky se v jednotlivých zemích a regionech liší a mohou zahrnovat pravidla týkající se kvalifikace operátorů, školení, vydávání licencí, pojištění a údržby, jakož i omezení typů povolených operací.

2.1 Základní informace o technologii UAS a jejich možných aplikacích

Technologie bezpilotních leteckých systémů (UAS), označuje kombinaci letadla (obvykle malého bezpilotního prostředku, tzv. bezpilotního letadla nebo UAV) a systémů, které jej monitorují a ovládají. Letadlo je řízeno na dálku lidskou obsluhou nebo palubním počítačem naprogramovaným na určitou sadu příkazů.

Mezi hlavní součásti UAV patří:

- Bepilotní letadlo (UAV): Jedná se o fyzické letadlo, které může mít různé velikosti a tvary v závislosti na konkrétní aplikaci.
- Systém řízení letu: Jedná se o palubní počítač nebo řídicí jednotku, která se používá k řízení bezpilotního letadla. Zahrnuje senzory, navigační zařízení a komunikační systémy, které umožňují operátorovi řídit dráhu letu a chování bezpilotního letounu.
- Pozemní řídicí systém: Jedná se o zařízení používané operátorem k řízení bezpilotního letounu. Zahrnuje dálkové ovládání nebo letovou konzoli a počítač nebo jiné zařízení, které se používá k zobrazení letových údajů a informací o stavu.

Dále bych rád nastínil následující klíčové pojmy použité v této práci:

Provozovatel bezpilotních systémů - je jakákoli právnická nebo fyzická osoba provozující nebo zamýšlející provozovat jeden nebo více bezpilotních systémů.

Shromážděními lidí jsou seskupení lidí s takovou koncentrací přítomných osob, která jednotlivým osobám neumožňuje se vzdálit.

Zeměpisnou zónou pro bezpilotní systémy je část vzdušného prostoru zřízená příslušným úřadem, který umožňuje, omezuje nebo vylučuje provoz bezpilotních systémů s ohledem na rizika týkající se bezpečnosti, soukromí, ochrany osobních údajů, ochrany před protiprávními činy nebo životního prostředí, která vyplývají z provozu bezpilotních systémů.

Standardním scénářem je druh provozu bezpilotního systému ve „specifické“ kategorii pro něž byl určen přesný seznam opatření ke zmírnění rizik, takže se příslušný úřad může spokojit s prohlášeními, v nichž provozovatelé prohlásí, že při provádění tohoto druhu provozu budou tato zmírňující opatření uplatňovat.

Provoz ve vizuálním dohledu - je druh provozu bezpilotních systémů, při kterém je dálkově řídicí pilot schopen udržovat nepřetržitý neprostředkovaný vizuální kontakt s bezpilotním letadlem, který dálkově řídicímu pilotu umožňuje řídit letovou dráhu bezpilotního letadla vůči jiným letadlům, osobám a překážkám s cílem předejít srážkám.

Provozem mimo vizuální dohled je druh provozu bezpilotního systému, který není prováděn ve vizuálním dohledu.

Funkcí geo-awareness je funkce, která na základě údajů poskytnutých členskými státy zjišťuje možné porušení omezení vzdušného prostoru a upozorňuje dálkově řídicí piloty tak, aby mohli přijmout okamžitá a účinná opatření s cílem zabránit tomuto porušení.

Nezapojenými osobami jsou osoby, které se neúčastní provozu bezpilotního systému nebo které nejsou obeznámeny s pokyny a bezpečnostními opatřeními vydanými provozovatelem bezpilotních systémů.

Manuální řízení

UA je ovládané pomocí řídicích prvků na dálkově řídicí stanici. Odchyly od trasy manuálně upravuje dálkově řídicí pilot. Tato funkce se využívá zejména při sportovním a rekreačním létání. Stabilizace jsou vypnuté.

Poloautomatické řízení

Let UA je prováděn v zadaném režimu, který zadává dálkově řídicí pilot. Pomocí poloautomatických režimů UA automaticky upravuje odchyly během letu (zatáčení, klesání, stoupání apod.) Jsou zapnuté stabilizace. Poloautomatické režimy jsou například:

- Režim GPS: UA udržuje režim letu zadaný pilotem (výška, zatáčení, dopředný let, visení apod.)
- Režim Attitude: UA automaticky odstraňuje odchyly od zadané polohy. Tento režim je využíván v případech, kdy je nedostatečný signál GPS.
- Režim Course lock: UA drží zadaný kurz, kterým doposud letěl před zapnutím režimu
- Režim Follow me: provozní režim bezpilotního systému, ve kterém bezpilotní letadlo neustále následuje dálkově řídicího pilota v předem stanoveném okruhu.

2.2. VYUŽITÍ BEZPILOTNÍCH SYSTÉMŮ V RŮZNÝCH OBLASTECH.

Automatické řízení

Let UA je prováděn podle předem nastaveného programu včetně rychlosti, výšky a trajektorie letu. Program letu může být během jeho průběhu změněn dálkově řídicím pilotem (změna výšky, nebo nastavení do jiného režimu – poloautomatického či manuálního). Automatický let lze provést pouze za předpokladu, že je k dispozici GPS.

Autonomní režimy letu – Fail Safe módy

Režimy používané v případech, pokud dojde k poruše řídicího a datového spoje, nebo v případech ztráty vizuálního kontaktu UA. Mohou být aktivovány manuálně dálkově řídicím pilotem, nebo automaticky. Za Safe Fail módy lze považovat:

- RTH (Return to Home - Automatický návrat na místo vzletu) Aby byla zajištěna správná funkčnost tohoto režimu musí být zajištěn příjem signálu alespoň od 6 satelitů GPS. Tento režim slouží k automatickému návratu UA do bodu, kde vzletlo;
- Auto Hovering (Automatické visení) o UA přejde do tzv. visení a postupným klesáním přistane v místě, kde došlo k přerušení datového spoje.

2.2 Využití bezpilotních systémů v různých oblastech.

Bezpilotní letadla (UAV), si rychle získaly popularitu a našly široké uplatnění v různých odvětvích. Používání bezpilotních letounů změnilo mnoho obchodních procesů tím, že přináší vyšší efektivitu, úsporu nákladů a lepší bezpečnostní opatření. Zde popíšu některá nejběžnější odvětví, kde se drony používají.

2.2.1 Drony v zemědělství

Drony způsobily revoluci v mnoha odvětvích a zemědělství není výjimkou. V posledních letech je používání dronů v zemědělství stále populárnější díky výhodám, které nabízejí, včetně vyšší efektivity, nižších nákladů a lepších výnosů plodin.

Jednou z nejvýznamnějších výhod používání dronů v zemědělství je jejich schopnost shromažďovat data a poskytovat zemědělcům cenné poznatky. Drony mohou být vybaveny různými senzory, včetně kamer, multispektrálních senzorů a termokamer, které mohou pořizovat snímky plodin a polí z různých úhlů a výšek. Tyto snímky lze následně použít k vytvoření podrobných map, které zemědělcům poskytnou přehled o stavu plodin, půdních podmínkách a výskytu škůdců a chorob. Analýzou těchto údajů mohou zemědělci přijímat informovanější rozhodnutí o správě plodin, včetně zavlažování, hnojení a ochrany proti škůdcům.

Další výhodou využití dronů v zemědělství je jejich schopnost rychle a efektivně pokrýt velké plochy. Drony mohou létat nad poli a plodinami a shromažďovat data za zlomek času, který by k tomu potřeboval člověk. Tato zvýšená efektivita může zemědělcům přinést výrazné úspory nákladů a také větší přesnost a včasnější zásahy.

Drony lze také využít k postřikům plodin, což je úkol, který tradičně vyžaduje velké a drahé vybavení a značnou pracovní sílu. Drony vybavené postřikovači mohou rychle a

efektivně aplikovat pesticidy, herbicidy a hnojiva na plodiny, čímž se sníží potřeba ruční práce a riziko vystavení pracovníků v zemědělství škodlivým chemikáliím. Tato metoda je také přesnější a zajišťuje, že chemikálie jsou aplikovány pouze tam, kde je to potřeba, což snižuje množství odpadu a minimalizuje dopad na životní prostředí.

Kromě správy plodin lze drony využívat také pro správu hospodářských zvířat, včetně sledování zdravotního stavu a chování zvířat, sledování jejich pohybu a identifikace potenciálních problémů, jako je predace nebo nemoc.

Celkově lze říci, že využití dronů v zemědělství nabízí řadu výhod, včetně vyšší efektivity, nižších nákladů, lepších výnosů plodin a udržitelnějších zemědělských postupů. Vzhledem k tomu, že se technologie dronů neustále zdokonaluje a stává se cenově dostupnější, je pravděpodobné, že se jejich využití v zemědělství v budoucnu ještě více rozšíří.

2.2.2 Drony ve stavebnictví

Drony jsou ve stavebnictví stále oblíbenější díky své schopnosti rychle a efektivně shromážďovat vysoce kvalitní data. Používání dronů může stavebním firmám pomoci ušetřit čas a peníze a zároveň zvýšit bezpečnost a přesnost na staveništích. V této kapitole se budeme zabývat některými nejběžnějšími aplikacemi dronů ve stavebnictví.

Geodézie a mapování: Jednou z nejoblíbenějších aplikací dronů ve stavebnictví je geodézie a mapování. Drony vybavené kamerami a senzory mohou pořizovat snímky a data s vysokým rozlišením, které lze použít k vytváření přesných 3D modelů a map stavenišť. Tato data mohou pomoci projektovým manažerům identifikovat potenciální problémy a přijímat informovaná rozhodnutí o návrhu a výstavbě.

Inspekce: Drony lze také použít k provádění inspekcí budov, mostů a dalších konstrukcí. To může být užitečné zejména v situacích, kdy je pro člověka přístup do určitých oblastí obtížný nebo nebezpečný. Drony mohou být vybaveny kamerami, senzory, a dokonce i termovizní technologií, která umožňuje identifikovat potenciální problémy s konstrukcemi.

Monitorování postupu prací: Drony lze využít ke sledování postupu výstavby a k poskytování pravidelných informací vedoucím projektu. To může pomoci zajistit, aby projekty probíhaly podle plánu, a identifikovat případná zpoždění nebo problémy dříve, než se z nich stanou velké problémy. Drony mohou také pomoci projektovým manažerům sledovat zásoby a vybavení na staveništi.

Bezpečnost: Drony mohou zlepšit bezpečnost na staveništích tím, že poskytují pohled na staveniště z ptáčích perspektiv a identifikují potenciální nebezpečí. To může projektovým manažerům pomoci činit informovaná rozhodnutí o tom, kam umístit pracovníky a vybavení, a snížit tak riziko nehod.

Marketing a propagace: Drony lze také využít pro marketingové a propagační účely. Letecké záběry ve vysokém rozlišení pořízené dronem lze použít k vytvoření úžasných propagačních videí a snímků, které lze použít k prezentaci dokončených projektů a přilákání nových klientů.

Závěrem lze říci, že drony způsobily revoluci ve fungování stavebních společností. Mohou pomoci ušetřit čas a peníze, zvýšit bezpečnost a přesnost a poskytnout cenné údaje

2.2. VYUŽITÍ BEZPILOTNÍCH SYSTÉMŮ V RŮZNÝCH OBLASTECH.

a poznatky, které lze využít k přijímání informovaných rozhodnutí. S dalším vývojem technologií se očekává ještě inovativnější využití dronů ve stavebnictví.

2.2.3 Aplikací dronů v energetice

Drony mají mnoho potenciálních aplikací v energetice, mimo jiné v oblasti těžby ropy a zemního plynu, větrné a solární energie. V ropném a plynárenském odvětví lze drony využívat k řadě úkolů, například ke kontrole potrubí, monitorování zařízení a posuzování vlivů na životní prostředí. Drony vybavené senzory mohou například zjišťovat emise metanu z ropných a plynových zařízení a poskytovat tak cenné údaje, které pomáhají snižovat emise skleníkových plynů.

V odvětví větrné energetiky lze drony používat k úkolům, jako je kontrola turbín a měření rychlosti větru. Drony mohou rychle a bezpečně zkontrolovat lopatky a odhalit případné poškození nebo závady, které mohou ovlivnit účinnost turbíny. To umožňuje údržbářům provádět opravy nebo výměny podle potřeby, čímž se zvyšuje spolehlivost a životnost větrných turbín.

V oblasti solární energetiky lze drony používat ke kontrole solárních panelů, čímž se zajistí jejich správná funkčnost a zjistí se případná poškození nebo závady. To lze provádět efektivněji než manuální kontroly, protože drony mohou snadno a rychle pokrýt velké plochy. Drony lze také použít k průzkumu potenciálních míst pro instalaci solárních panelů, což poskytuje cenné údaje, které pomáhají určit optimální umístění nových solárních farem.

Celkově může využití dronů v energetice pomoci zlepšit efektivitu, snížit náklady a zvýšit bezpečnost. Vzhledem k tomu, že se technologie dále vyvíjí a vznikají nové aplikace, je pravděpodobné, že se drony stanou stále důležitějším nástrojem v energetickém průmyslu.

2.2.4 Bezpilotní letadla v zábavním průmyslu

Drony se v zábavním průmyslu stále častěji používají k pořizování záběrů z jedinečných úhlů a perspektiv. Drony mohou být vybaveny kamerami s vysokým rozlišením a mohou snadno létat nad obtížným terénem, takže jsou ideální pro pořizování záběrů, které by jinak bylo obtížné získat.

Ve filmovém a televizním průmyslu se bezpilotní letouny používají k pořizování leteckých záběrů pro natáčení úvodních záběrů, akčních sekvencí a dalších scén. Lze je použít k pořizování záběrů krajiny, budov a dalších objektů z ptačí perspektivy, což poskytuje jedinečnou perspektivu, které nelze dosáhnout tradičními kamerami.

V hudebním průmyslu se drony používají k pořizování záběrů živých vystoupení a koncertů. Lze je použít k pořizování leteckých záběrů místa konání koncertu, publika a účinkujících na pódiu, což návštěvníkům koncertu poskytuje novou úroveň poutavosti a vizuální zajímavosti.

Drony se používají také ve sportovním průmyslu, zejména při extrémních sportech, jako je surfování, lyžování a snowboarding. Lze je použít k pořizování záběrů sportovců v akci z jedinečných úhlů, což divákům poskytuje větší divácký zážitek.

Celkově lze říci, že drony způsobují revoluci v zábavním průmyslu tím, že poskytují nové a inovativní způsoby pořizování a prezentace záběrů. Je pravděpodobné, že s dalším technologickým pokrokem bude používání dronů v zábavním průmyslu ještě rozšířenější a sofistikovanější.

2.2.5 Využití dronů v pojišťovnictví

Využívání dronů v pojišťovnictví je rychle rostoucím trendem a mnoho společností začleňuje drony do svých procesů likvidace pojistných událostí a řízení rizik. Drony poskytují pojišťovnám účinný a nákladově efektivní způsob, jak kontrolovat a posuzovat škody způsobené přírodními katastrofami, nehodami a jinými událostmi.

Jednou z hlavních výhod využití dronů v pojišťovnictví je jejich schopnost rychle a přesně shromažďovat vysoce kvalitní data a snímky. Drony vybavené kamerami a senzory s vysokým rozlišením mohou pořizovat detailní snímky poškozeného majetku, což umožňuje pojišťovnám přesněji posoudit rozsah škod a odhadnout náklady na opravy.

Drony lze také použít ke kontrole těžko přístupných nebo nebezpečných míst, jako jsou střechy, komíny a průmyslové areály, aniž by lidští inspektoři museli lézt po žebřících nebo vstupovat do nebezpečného prostředí. To snižuje riziko nehod a zranění a šetří čas a zdroje.

Kromě zpracování pojistných událostí se drony využívají také k posuzování a zmírňování rizik. Pojišťovny mohou využívat drony k provádění leteckých průzkumů nemovitostí a infrastruktury s cílem identifikovat potenciální rizika a nebezpečí, jako je nebezpečí požáru, záplavy a strukturální nedostatky. Tyto údaje lze využít k vypracování strategií řízení rizik a ke zvýšení přesnosti upisování.

Celkově má využití dronů v pojišťovnictví potenciál zvýšit efektivitu, snížit náklady a rozšířit možnosti řízení rizik. S dalším zdokonalováním technologií a standardizací předpisů lze očekávat, že drony budou v pojišťovnictví hrát stále důležitější roli.

2.2.6 Využití dronů v těžebním průmyslu

Drony se stávají stále cennějším nástrojem v těžebním průmyslu a nabízejí řadu výhod, které byly dříve nedosažitelné. Pomocí dronů mohou těžební společnosti shromažďovat data, která jim pomáhají optimalizovat provoz, zajistit bezpečnost pracovníků a minimalizovat dopad na životní prostředí.

Jedním z hlavních způsobů využití dronů v těžebním průmyslu je letecký průzkum. Tyto průzkumy mohou poskytnout podrobná topografická data, která lze použít k vytvoření přesných 3D modelů důlního pracoviště. Tato data lze využít k plánování důlních operací, navrhování infrastruktury a identifikaci potenciálních nebezpečí.

Drony lze také použít k monitorování důlních prací v reálném čase, což poskytuje údaje, které lze využít k optimalizaci produktivity a zajištění bezpečnosti pracovníků. Vybavením dronů kamerami a senzory mohou těžební společnosti monitorovat zařízení, zásoby a pracovníky a identifikovat potenciální problémy dříve, než se stanou vážnými.

2.2. VYUŽITÍ BEZPILOTNÍCH SYSTÉMŮ V RŮZNÝCH OBLASTECH.

Další oblastí, kde se drony v těžbě využívají, je monitorování životního prostředí. Drony mohou být vybaveny senzory, které dokáží zjistit změny kvality ovzduší, vody a dalších faktorů životního prostředí. Monitorováním těchto faktorů mohou těžební společnosti zajistit, že splňují regulační požadavky a minimalizují svůj dopad na životní prostředí.

Kromě těchto způsobů využití se drony v těžebním průmyslu využívají i pro řadu dalších úkolů. Lze je například použít ke kontrole zařízení a infrastruktury, k mapování důlních lokalit v reálném čase a dokonce i k přepravě materiálů a zařízení.

Celkově lze říci, že využití dronů v těžebním průmyslu rychle roste a očekává se, že v příštích letech bude dále růst. Tím, že těžební společnosti získávají podrobné údaje a možnosti monitorování v reálném čase, pomáhají drony zlepšovat bezpečnost, zvyšovat produktivitu a minimalizovat dopady těžebních činností na životní prostředí.

2.2.7 Pátrání a záchrana

Drony se stávají stále cennějším nástrojem při pátracích a záchranných operacích (SAR). Díky svým malým rozměrům a schopnosti rychle se dostat do těžko přístupných oblastí jsou ideální pro pomoc prvním záchranářům a týmům SAR při hledání pohřešovaných osob nebo průzkumu oblastí postižených katastrofou.

Jednou z hlavních výhod používání dronů v operacích SAR je jejich schopnost rychle a efektivně pokrýt velké plochy terénu. Drony vybavené kamerami s vysokým rozlišením a termovizní technologií mohou v reálném čase pořizovat letecké záběry pátrací oblasti, což týmům umožňuje rychle identifikovat potenciální místa pohřešovaných osob nebo zjistit tepelné stopy, které mohou indikovat přítomnost osoby. To šetří čas a zdroje ve srovnání s tradičním pozemním pátráním, které může být časově i fyzicky náročné.

Kromě rychlosti a mobility mohou být drony vybaveny i dalšími nástroji, jako jsou reproduktory nebo reflektory, které lze použít ke komunikaci s pohřešovanými osobami nebo k zajištění osvětlení v prostředí se slabým osvětlením. Některé drony mohou dokonce shazovat zásoby uvízlým nebo zraněným osobám, což může být v odlehlých oblastech život zachraňující schopnost.

Týmy SAR používají drony také k průzkumu oblastí postižených katastrofami, například po zemětřeseních, hurikánech nebo jiných přírodních pohromách. Drony mohou rychle vyhodnotit rozsah škod a poskytnout prvnímu zásahu cenné informace, které jim pomohou stanovit priority a efektivněji rozdělit zdroje.

Navzdory mnoha výhodám využití dronů v operacích SAR je třeba vzít v úvahu i některé problémy. Na drony se mohou vztahovat omezení týkající se vzdušného prostoru a mohou se vyskytnout obavy týkající se ochrany soukromí a údajů. Využití dronů v operacích SAR navíc vyžaduje kvalifikované piloty, kteří jsou obeznámeni s technologií a jsou schopni dron bezpečně a efektivně ovládat v náročných podmínkách.

Celkově se používání dronů v operacích SAR ukázalo jako účinný a efektivní způsob vyhledávání pohřešovaných osob, průzkumu oblastí postižených katastrofou a poskytování důležitých informací prvním záchranářům. S dalším rozvojem technologie dronů je pravděpodobné, že se stanou ještě cennějším nástrojem v oblasti pátrání a záchrany.

2.2.8 Drony v dopravě

Využití bezpilotních letadel v dopravě rychle roste a nabízí nové možnosti zvýšení efektivity, bezpečnosti a hospodárnosti. Drony mají v dopravním průmyslu několik aplikací, včetně:

- **Doručování:** Drony se používají k doručování balíků a zboží na poslední míli. Společnosti jako Amazon a UPS již začaly testovat doručovací služby pomocí dronů. Drony se mohou dostat do vzdálených míst, která jsou pro tradiční doručovací vozidla obtížně dostupná, čímž se zkrátí doba doručení a sníží náklady.
- **Kontrola:** Drony se používají ke kontrole dopravní infrastruktury, jako jsou mosty, železnice a dálnice. Díky své schopnosti pořizovat snímky a videa s vysokým rozlišením mohou drony pomoci včas identifikovat závady a poškození, což umožňuje rychlé opravy a údržbu.
- **Mapování a geodézie:** Drony vybavené kamerami a senzory s vysokým rozlišením lze použít k vytváření podrobných map a průzkumu dopravní infrastruktury. To může pomoci při plánování a navrhování dopravních sítí, identifikaci potenciálních nebezpečí a sledování změn v čase.
- **Monitorování dopravy:** Drony lze použít k monitorování dopravního toku a identifikaci oblastí s dopravními zácpami nebo nehodami. Díky své schopnosti rychle a snadno prozkoumat rozsáhlé oblasti mohou drony pomoci dopravním úřadům přijímat informovaná rozhodnutí o řízení dopravy a rozvoji infrastruktury.
- **Bezpečnost:** Drony lze použít k monitorování dopravní infrastruktury, včetně letišť, přístavů a nádraží, pro bezpečnostní účely. Mohou pomoci identifikovat potenciální hrozby, monitorovat davu lidí a reagovat na mimořádné události.

Celkově má využití dronů v dopravě potenciál způsobit revoluci v tomto odvětví a poskytnout novou úroveň efektivity, bezpečnosti a nákladové efektivity. Stále však existují výzvy, které je třeba překonat, včetně regulačních překážek a potřeby pokročilejší technologie, která umožní bezpečný a spolehlivý provoz dronů.

2.3 Přehled požadavků právních předpisů EU na provoz UAS

Evropská unie (EU) vytvořila regulační rámec pro provoz bezpilotních leteckých systémů (UAS). Tento systém má zajistit bezpečné a odpovědné používání dronů a chránit soukromí a práva jednotlivců a ostatních uživatelů vzdušného prostoru. Hlavní předpisy EU upravující provoz bezpilotních letadel jsou:

- **Prováděcí nařízení Komise (EU) 2019/947** ze dne 5. června 2019 [3], kterým se stanoví podrobná ustanovení pro provoz bezpilotních systémů, jakož i pro personál, včetně dálkově řídicích pilotů a organizací zapojených do tohoto provozu.

2.3. PŘEHLED POŽADAVKŮ PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ EU NA PROVOZ UAS

- Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 2019/945 ze dne 20. června 2019 [2], kterým se stanoví požadavky na projektování a výrobu UAS určených k provozování vymezených v nařízení (EU) 2019/947, pravidla pro dodávání UAS a jejich souprav a doplňkových zařízení pro identifikaci na dálku na trh a pro jejich volný pohyb v Unii a pravidla pro provozovatele bezpilotních systémů z třetích zemí, pokud provozují bezpilotní systém podle prováděcího nařízení (EU) 2019/947 v rámci vzdušného prostoru jednotného evropského nebe.

Tyto předpisy stanoví řadu požadavků na konstrukci, výrobu a provoz bezpilotních letadel, včetně:

- Registraci dronů: Drony musí být registrovány u vnitrostátního leteckého úřadu země EU, kde jsou provozovány.
- Výcvik a certifikace pilotů: Provozovatelé dronů v otevřené a specifické kategorii musí absolvovat online znalostní test a prokázat, že mají potřebné dovednosti k bezpečnému ovládní dronu.
- Letový provoz: Drony musí být provozovány bezpečným a odpovědným způsobem a podléhají specifickým provozním podmínkám v závislosti na třídě dronu a typu prováděného provozu. Předpisy stanoví pravidla, jako je létání za denního světla, udržování určité vzdálenosti od jiných letadel, osob a budov a další.
- Identifikace a sledování: Všechny drony musí být vybaveny elektronickým identifikačním systémem, aby je úřady mohly snadno sledovat a identifikovat.
- Pojištění: Provozovatelé dronů v certifikovaných a speciálních kategoriích musí mít pojištění odpovědnosti vůči třetím stranám.
- Ochrana soukromí a údajů: Drony musí být provozovány způsobem, který chrání soukromí a osobní údaje osob.

Je také důležité si uvědomit, že ačkoli předpisy EU poskytují rámec pro provoz dronů v celé EU, jednotlivé členské státy EU mohou mít pro provoz dronů v rámci své jurisdikce další předpisy, takže je vždy důležité zkontrolovat i tyto další předpisy.

2.3.1 Prováděcí nařízení Komise (EU) 2019/947

Nařízení stanovuje provoz bezpilotních systémů do 3 kategorií provozu, které jsou uvedeny v článku 3 tohoto nařízení [3]. Jedná se o:

- Otevřenou
- Specifickou
- Certifikovanou

2. TECHNOLOGIE UAS A JEJICH PRÁVNÍ REGULACE

Otevřená kategorie „Je kategorie provozu bezpilotních systémů, u kterých s ohledem na související rizika není vyžadováno předchozí povolení příslušného úřadu, ani prohlášení provozovatele UAS před uskutečněním provozu“ [15]. Dle nově platné evropské legislativy je provozovatel nucen zaregistrovat na stránkách příslušného úřadu pro civilní letectví v daném členském státě EU.

Obecně platí, že provoz UA v této kategorii může být uskutečněn pokud:

- Hmotnost UA je menší než 25 kg.
- UA je označeno jedním ze štítků označujících bezpilotní třídu C0, C1 apod. (UA mohou od 31.12 do 1.1.2023 létat bez štítků s označením tříd - článek 22 nařízení (EU) 2019/947).
- Provoz probíhá za podmínek VLOS (Visual line of Sight).
- Výška letu nepřesáhne 120m.
- Není přepravováno nebezpečné zboží či není za letu shazován materiál.

V této kategorii není povolen autonomní provoz UA. Na základě provozních omezení, požadavků na dálkově řídicího pilota a technických požadavků na bezpilotní systém se tato kategorie dělí na podkategorie A1, A2 a A3. Přehled je znázorněn na obrázku pod textem (obr. 2.1).

Podkategorie „otevřené“ kategorie provozu	Štítek s označením třídy typu dronu
A1 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 31. 12. 2023)
	Dron bez štítku s označením třídy s MTOM < 250 g včetně paliva a užitečného zatížení. (od 31. 12. 2023)
A2 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 31. 12. 2023) (minimální vzdálenost od osob je v tomto případě navýšena na 50 m)
A3 Mimo urbanistické oblasti	Štítek s označením třídy C2, C3, C4
	Soukromě zhotovený dron s MTOM < 25 kg
	Dron bez štítku s označením třídy s MTOM < 25 kg (do 31. 12. 2023)
	Dron bez štítku s označením třídy s MTOM < 25 kg včetně paliva a užitečného zatížení uvedený na trh před 1. 1. 2024 (od 31. 12. 2023)

Obrázek 2.1: Podkategorie A1-A3 otevřené kategorie [15]

2.3. PŘEHLED POŽADAVKŮ PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ EU NA PROVOZ UAS

Specifická kategorie

„Je kategorie provozu bezpilotních systémů, u kterých je s ohledem na související rizika vyžadováno povolení příslušného úřadu (v případě ČR Oprávnění k provozu vydané Úřadem pro civilní letectví) před uskutečněním provozu, s uvažováním zmírňujících opatření identifikovaných v posouzení provozního rizika“ [16].

Oprávnění k provozu ve specifické kategorii je uděleno na základě, kdy není splněn některý ze stanovených požadavků provozu v otevřené kategorii. Provozovatel poskytne příslušnému úřadu podklady k posouzení provozních rizik týkajících se zamýšleného provozu. Autonomní provoz UA je v této kategorii povolen.

K zmírnění provozního rizika v této kategorii bude dosaženo splněním technického vybavení UAS a schopností provozovatele, které budou v souladu s jedním z uvedených:

- Standardní scénář (STS) – Popsány v dodatku 1 přílohy nařízení 947. Definují podmínky letu dle předem stanovených scénářů, kterými se bude muset provozovatel během letu v této kategorii držet.
- LUC – Osvědčení provozovatele lehkých UAS. Osvědčení, jež se vydává pouze provozovatelům, kteří disponují provozní praxí v rámci regulačního rámce EU. Získáním tohoto osvědčení je provozovatel oprávněn provozu dle STS bez podávání prohlášení a sám si schvalovat veškerý provoz bez žádosti povolení.
- Oprávnění k provozu vydané Úřadem – Vydaný úřadem pro civilní letectví, pokud není provozovatel držitelem LUC, nebo omezení vydaná v STS jsou nedostačující.

Certifikovaná kategorie

„Je kategorie provozu bezpilotních systémů, u kterých s ohledem na související rizika je vyžadována certifikace bezpilotního systému, osvědčení způsobilosti dálkově řídicího pilota a schválení provozovatele příslušným úřadem, aby byla zajištěna odpovídající úroveň bezpečnosti“ [17].

V současné době je v řešení, jaký typ provozu by spadal do této kategorie. Předpokladem ale je, že se bude jednat o provoz, kde budou UA využívána pro komerční použití.

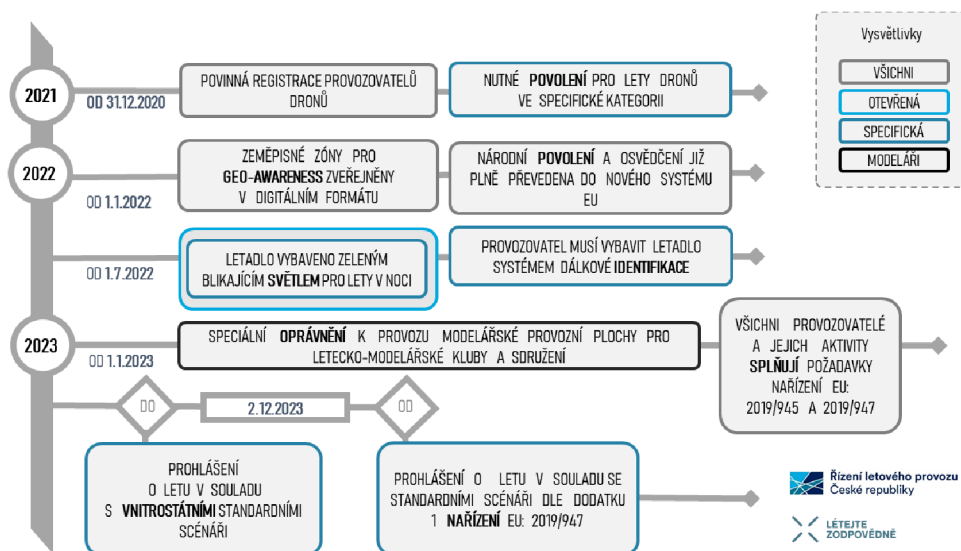
Pro členské státy EU má evropská legislativa přednost před národní s výjimkou ústavních zákonů. Pro ČR mají přednost zmíněná evropská nařízení před Zákonem o civilním letectví 49/1997 [8] a leteckými předpisy L (L2 – Pravidla létání a Doplněk X) [4].

Nově je nutná povinná registrace vlastníka bezpilotního letadla v online systému na stránkách příslušného úřadu pro civilní letectví.

Každý členský stát je povinen stanovit zeměpisné zóny pro UA, ve kterých budou stanoveny oblasti se zákazem letu, nebo oblasti, kde bude let vyžadovat speciální povolení. Tyto zóny musí být zveřejněny ve společném digitálním formátu. Jsou platné pro všechny kategorie provozu (otevřená, specifikovaná, certifikovaná). V České Republice slouží k předletové přípravě a informacemi o vzdušném prostoru v místě zamýšleného letu webová aplikace Řízení letového provozu (<https://dronview.rlp.cz/>).

Vzhledem k postupnému zavádění pravidel pro provoz UA ve vzdušném prostoru, je na obrázku pod textem uveden přehled legislativních opatření s daty vstupu platnosti.

2. TECHNOLOGIE UAS A JEJICH PRÁVNÍ REGULACE



Obrázek 2.2: Data platnosti legislativních opatření [18]

2.3.2 Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 2019/945

Toto nařízení je jedním z hlavních předpisů EU upravujících provoz bezpilotních letadel. Nařízení stanoví řadu technických a provozních požadavků, které musí provozovatelé dronů splňovat, aby bylo zajištěno bezpečné a odpovědné používání dronů [2]. Tyto požadavky se týkají široké škály otázek, včetně:

- **Návrh a výroba dronů:** Nařízení stanoví požadavky na konstrukci a výrobu dronů, včetně požadavků na identifikaci dronu a jeho provozovatele, jakož i na údržbu dronu.
- **Provozní požadavky:** Nařízení stanoví provozní požadavky na provozovatele dronů, jako je nutnost udržovat s dronem vizuální viditelnost (VLOS), udržovat dron mimo dosah osob, budov a jiných letadel a nelétat v omezeném vzdušném prostoru.
- **Výcvik a certifikace pilotů:** Nařízení vyžaduje, aby provozovatelé dronů v otevřené a specifické kategorii absolvovali online znalostní test a prokázali, že mají potřebné dovednosti k bezpečnému ovládní dronu.
- **Registrace dronů:** Nařízení vyžaduje, aby byly drony registrovány u národního leteckého úřadu země EU, kde jsou provozovány.
- **Identifikace a sledování:** Všechny drony musí být vybaveny elektronickým identifikačním systémem, aby je úřady mohly snadno sledovat a identifikovat.
- **Ochrana soukromí a údajů:** Drony musí být provozovány způsobem, který chrání soukromí a osobní údaje osob.
- **Pojištění:** Provozovatelé dronů v certifikovaných a speciálních kategoriích musí mít pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou třetím osobám.

Nařízení rovněž stanoví povinnosti členských států, pokud jde o prosazování nařízení, monitorování jeho dodržování a udělování sankcí v případě jeho nedodržování.

2.4. VNITROSTÁTNÍ PRÁVNÍ ÚPRAVA PRO PROVOZOVÁNÍ UAS

Je důležité, aby provozovatelé dronů tato ustanovení znali a dodržovali požadavky stanovené v nařízení, a zajistili tak bezpečný a legální provoz svých dronů.

Nařízení stanovuje třídy bezpilotních systémů. Požadavky pro jednotlivé třídy bezpilotních systémů jsou uvedeny v příloze tohoto nařízení [2]. Nařízení takové stanovuje třídy bezpilotních systémů označených C0, C1, C2, C3, C4, C5 nebo C6.

Pro jednotlivé třídy jsou stanoveny požadavky na maximální vzletovou hmotnost, maximální rychlost při vodorovném letu či požadavky na e-identifikaci. Požadavky pro třídy bezpilotních systémů C5 a C6 jsou myšleny pro lety dle Standardních scénářů (STS).

Provozem STS se rozumí provoz UA, při kterém budou dodrženy body stanovené pro VLOS a BVLOS v dodatku nařízení 2019/947 [3]. Znějí takto:

- Během provozu bude dodržena vzdálenost UA max. do 120 m od povrchu země.
- Při provozu UA bude dodržena horizontální vzdálenost 50 m od umělé překážky. V případě, že výška umělé překážky přesahuje hranici větší než 105 m může být na základě vlastníka daného objektu výška provozu nad objektem navýšena o 15 m.
- Nebude překročena výška provozu o 30 m nad stanovenými výškami v předchozích dvou bodech.
- UA není povolena přeprava nebezpečného nákladu.
- Provoz probíhá na kontrolovanou pozemní plochou.

2.4 Vnitrostátní právní úprava pro provozování UAS

Ústředním právním předpisem na národní úrovni je zákon č. 49/1997 Sb. [8], o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 431/2022 Sb. [9], o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů (dále jen „Letecký zákon“).

Ten představuje komplexní regulaci civilního letectví, které ve svém § 2 odst. 1 definuje jako „letecké činnosti provozované v České republice civilními letadly jakékoliv státní příslušnosti pro civilní účely, jakož i letecké činnosti provozované letadly státní příslušnosti České republiky v cizině pro civilní účely a provozování civilních letišť a poskytování leteckých služeb na území České republiky“. Současně je pro výkon státní správy ve věcech civilního letectví Leteckým zákonem zřízen Úřad pro civilní letectví (dále jen „ÚCL“), který je podřízen Ministerstvu dopravy.

Zmínit je nutné také vyhlášku č. 108/1997 Sb. [10], Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí Letecký zákon. Ten se bezpilotním letadlům věnuje například v kontextu ploch pro vzlet a přistání.

Letecký zákon zmiňuje bezpilotní prostředky pouze v § 52, kde uvádí, že létání těchto letadel nad územím České republiky je možné pouze na základě a v mezích povolení vydaného ÚCL. Současně stanoví obecné podmínky přijatelnosti takového povolení, tj. že provoz takových letadel nesmí představovat riziko pro vzdušný prostor, budovy, osoby nebo životní prostředí. Letecký zákon v době svého přijetí nerefletoval a ani nemohl

2. TECHNOLOGIE UAS A JEJICH PRÁVNÍ REGULACE

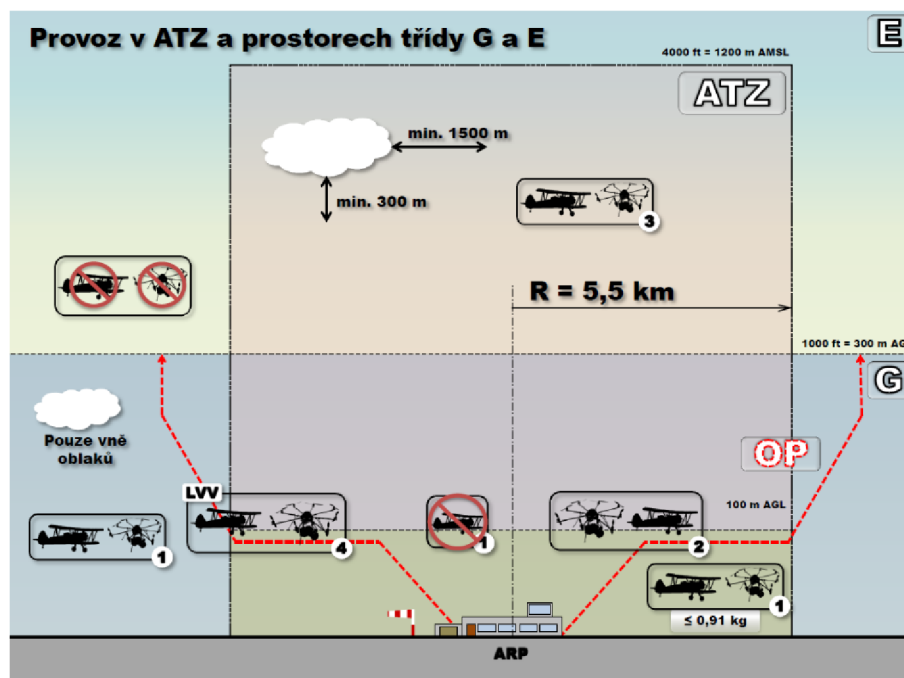
reflektovat rozsáhlý rozvoj technologie bezpilotních letadel, a proto jakýkoli provoz těchto letadel, bez ohledu na jejich konkrétní povahu a kategorii, podléhal povolení.

Jak bylo uvedeno výše, provoz bezpilotních letadel s provozní hmotností vyšší než 150 kg historicky podléhal nařízení EU, konkrétně nařízení 216. Oproti tomu regulace strojů s provozní hmotností nižší byla ponechána na národní právní úpravě, která však tuto problematiku nijak komplexně neupravovala. S rozvojem a rozšířením této technologie, zejména mezi spotřebiteli, je naléhavě nutné zajistit alespoň na základní úrovni regulaci, která zajistí bezpečný provoz, ale zároveň tento provoz zcela neznesitelný.

Z tohoto důvodu vydalo Ministerstvo dopravy dne 1. března 2012 v Letecké informační příručce tzv. "Dodatek X" k leteckému předpisu L2 - Pravidla létání (dále jen "Dodatek X") [4], který komplexně upravuje provoz bezpilotních letadel.

Předpis L2 (dodatek X) [4] především definuje rozdíl mezi pojmy "model letadla" a "bepilotní letadlo", a pokud má model systém, který umožňuje automatický návrat do místa vzletu, je rovněž považován za bepilotní letadlo. Bepilotní systém musí být deklarován jako výdělečný a podléhá evidenci na ÚCL, pokud s ním chce pilot vykonávat výdělečnou činnost, a to bez rozdílu hmotnosti. Evidence se tedy nevyžaduje u modelu letadla nebo bepilotního systému o hmotnosti do 25 kg, pokud není určen pro komerční provoz. U systémů a modelů o hmotnosti vyšší než 25 kg je povinná evidence pro rekreační i komerční účely.

Doplňek X rovněž definuje prostory a výšky podle vzdušného prostoru, ve kterých mohou bepilotní letadla létat. Vzdušný prostor je stejně jako u pilotovaného letectví rozdělen do tříd C, D, E a G. Bepilotní letadlo však může létat pouze ve vzdušném prostoru třídy G, který sahá do výšky 300 m nad zemí, a třídy E v ATZ (obr. 2.3).

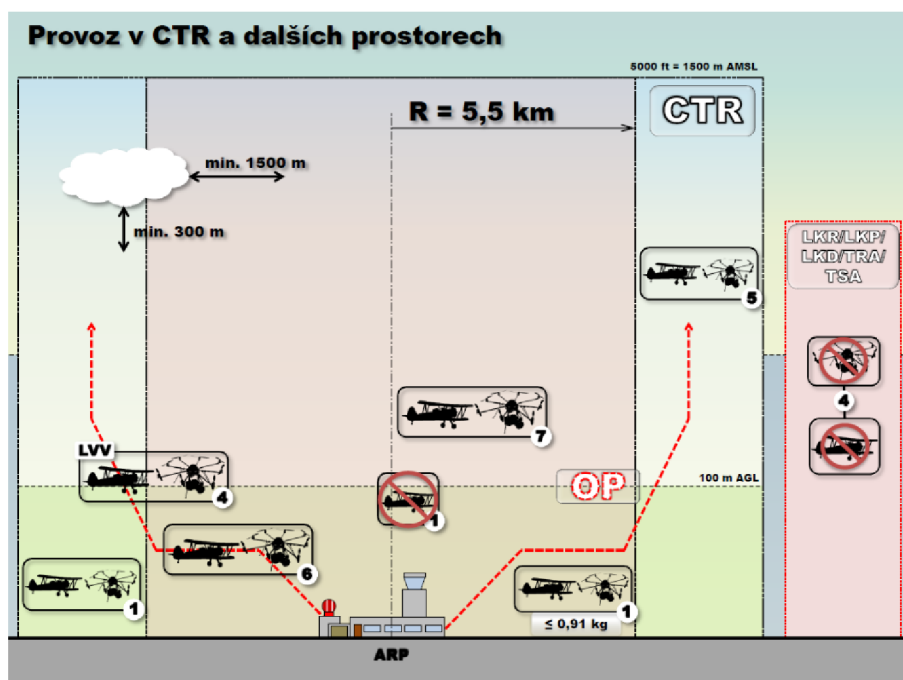


Obrázek 2.3: Provoz v okolí neřízeného letiště [4]

Pilot však musí dávat pozor, aby nevletěl do řízeného prostoru letiště (CTR) nebo do letištní neřízené provozní zóny (ATZ), protože tyto zóny mají svou spodní hranici na

2.4. VNITROSTÁTNÍ PRÁVNÍ ÚPRAVA PRO PROVOZOVÁNÍ UAS

zemském povrchu (obr. 2.4). Pokud pilot hodlá létat s bezpilotním letadlem v některé z těchto zón, musí získat povolení od některé ze služeb poskytovaných letištěm. V České republice existují také zakázané (LKP), omezené (LKR) a nebezpečné (LKD) zóny, ve kterých je možné létat pouze s povolením Úřadu civilního letectví. Ve výšce do 300 m nad zemí se také může nacházet vojáky využívaný dočasně omezený prostor (TSA), který využívá armáda a který je třeba při plánování letu rovněž zkontrolovat (prostřednictvím systému řízení letového provozu AisView nebo MAIA pro piloty bezpilotních letadel).



Obrázek 2.4: Provoz v okolí letiště s řízeným okrskem [4]

V následujícím textu budou popsány hlavní podmínky, které předpis stanovuje [4].

Bezpečnost

Let bezpilotního letadla se provádí pouze způsobem, který neohrožuje bezpečnost vzdušného prostoru, osob, pozemního majetku a životního prostředí. Zákaz ohrožení bezpečnosti létání ve vzdušném prostoru se neuplatňuje vzájemně mezi modely letadel za předpokladu předchozí dohody zúčastněných pilotů a osob a přijetí přiměřených opatření proti ohrožení bezpečnosti ostatního letového provozu a na ochranu osob a majetku na zemi.

Ukončení letu

Bezpilotní letoun a model letounu s maximální vzletovou hmotností od 0,91 kg do 25 kg musí umožnit pilotovi zasáhnout do letu nebo přerušit let v případě okolností, které ohrožují bezpečnost. U modelu letadla s maximální vzletovou hmotností do 0,91 kg, které není dálkově řízené, musí pilot provést předletový výcvik k zajištění bezpečnosti letu a bezpilotní letadlo s maximální vzletovou hmotností vyšší než 0,91 kg musí být vybaveno integrovaným systémem pro ukončení letu v případě poruchy. Použití těchto automatických systémů však nezabavuje pilota odpovědnosti za bezpečné provedení letu.

Prostory

Let bezpilotního letadla nebo modelu letadla smí být proveden pouze v následujících prostorech:

- Ve vzdušném prostoru třídy G.
- V ATZ neřízeného letiště dle podmínek provozovatele letiště a koordinace s AFIS, službou RÁDIO.
- V CTR a MCTR letiště v horizontální vzdálenosti více než 5500 m od vztažného bodu řízeného letiště do výšky 100 m nad zemí, mimo tyto zóny smí být let prováděn pouze s povolením řízení letového provozu.

Meteorologická minima

Let bezpilotního prostředku se smí uskutečnit pouze vně oblaků ve vzdušném prostoru třídy G a ve vzdušném prostoru mimo třídy G v minimální vzdálenosti od oblaků 1 500 m horizontálně a 300 m vertikálně.

Další podmínky pro provoz bezpilotního letadla.

Tato část v podstatě podrobněji rozlišuje bezpilotní systémy podle maximální vzletové hmotnosti do 5 kategorií, a přehledně informuje o povinnostech pro provoz v rámci každé z nich:

- MTOM do 0,91 kg
- MTOM mezi 0,91 kg a 7 kg
- MTOM mezi 7 a 25 kg
- MTOM nad 25 kg
- Bepilotní letadla provozovaná mimo dohled pilota

Kategorie bezpilotní letadlo provozované mimo dohled pilota se oproti předchozím kategoriím liší v tom, že pro něj nelze získat povolení k provádění leteckých prací a leteckých činností pro vlastní potřebu, minimální vzdálenosti musí být bezpečné, ale minimálně 50/100/150 metrů. Letadla spadající do této kategorie nepotřebují provozní příručku UAS.

Podmínky stanovené Předpisem L2 (dodatek X) pro každou kategorii (obr. 2.5):

- Bepilotní letadlo a pilot bezpilotního letadla musí být evidováni na ÚCL.
- Evidence pilota znamená, že musí prokázat schopnosti bezpečného řízení bezpilotního letadla a teoretické znalosti stanovené ÚCL.
- Provoz bezpilotního systému podléhá povolení k létání vydané ÚCL.
- Provoz leteckých prací (LP) a leteckých činností pro vlastní potřebu podléhá povolení vydané ÚCL.

2.4. VNITROSTÁTNÍ PRÁVNÍ ÚPRAVA PRO PROVOZOVÁNÍ UAS

- Bezpilotní letadlo musí být označeno ohnivzdorným identifikačním (ID) štítkem se jménem a telefonním číslem provozovatele a poznávací značkou.
- Bezpilotní letadlo se nesmí v průběhu vzletu a přistání přiblížit k jakékoliv osobě (kromě pilota) na horizontální vzdálenost menší než 50 m.
- Bezpilotní letadlo se nesmí za letu přiblížit k jakékoliv osobě, prostředku nebo stavbě (pokud nejsou součástí provozu) na horizontální vzdálenost menší než 100 m.
- Bezpilotní letadlo se nesmí za letu přiblížit k jakémukoliv hustě osídlenému prostoru na horizontální vzdálenost menší než 150 m.
- Bezpilotní letadlo musí být vybaveno bezpečnostním systémem (Fail-safe), který v případě selhání pilota nebo ohrožení provede ukončení letu.
- Pokud uživatel bezpilotního letadla žádá o povolení k létání k jiným než rekreačním účelům, musí doložit provozní příručku bezpilotního systému.

2. TECHNOLOGIE UAS A JEJICH PRÁVNÍ REGULACE

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
		rekre-ačně sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	rekre-ačně sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	rekre-ačně sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	rekre-ačně sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	
-	účel použití ----- požadavek									
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 ¹	ne / 1	dle nař. č. 785/2004 ¹	ne / 3 od 20 kg dle nař. č. 785/2004 ¹	dle nař. č. 785/2004 ¹	dle nař. č. 785/2004 ¹	dle nař. č. 785/2004 ¹	dle nař. č. 785/2004 ¹
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

Obrázek 2.5: Požadavky pro provoz bezpilotních letadel [4]

2.5 Rozpory mezi evropskými a vnitrostátními předpisy

Bezpilotní letecké systémy (UAS) mají potenciál způsobit revoluci v řadě průmyslových odvětví a aplikací. Protože se však provoz těchto zařízení řídí velkým množstvím regulačních požadavků, a to jak na úrovni Evropské unie (EU), tak na vnitrostátní úrovni, mohou vznikat určité rozdíly a nesrovnalosti. Tyto rozpory mohou mít potenciální dopad na bezpečný a efektivní provoz UAS v České republice.

Důležitým bodem, který ovlivňuje bezpečnost, je například používání dronů v noci, které podle Doplnku X [4] není nijak zakázáno. Ačkoli v příloze X není uveden žádný zvláštní zákaz nočního provozu, úřady se domnívají, že tyto druhy provozu by byly pro piloty obtížné kvůli omezené viditelnosti, a proto nejsou v zemi oficiálně povoleny. Nicméně je všeobecně známo, že se často provádějí noční operace. Aby to bylo možné, musí být dron vybaven vhodným osvětlením, například LED osvětlením listů vrtule, aby byl viditelný a mohl bezpečně pracovat v noci. Například legislativa na Slovensku a v USA zakazuje létání v noci. V USA jsou den a noc jasně definovány pro regulační účely, aby se předešlo nedorozuměním.

Dalším sporným bodem je rozdělení dronů podle účelu jejich použití [3]. Klasifikace dronů na základě tohoto kritéria přináší řadu problémů. Největším problémem tohoto přístupu je, že se stejným dronem může být za různých okolností zacházeno různě, což vede k nejasnostem a nejistotě ohledně toho, co je považováno za rekreační činnost a co za komerční. Například farmář, který používá dron ke kontrole své úrody pro osobní potřebu, povolení nepotřebuje, ale pokud stejný dron používá ke komerčním účelům, například k prodeji své úrody, potřebuje povolení FAA. Rozdíl se ještě více stírá, pokud jde o sdílení fotografií nebo videí na sociálních sítích, protože uživatel může získat odměnu nejen od platformy sociálních médií, ale také od jiných organizací. Jako hlavní důvod pro zahrnutí modelů letadel do připravovaných předpisů o bezpilotních letadlech uvádí EASA obtížné rozlišování mezi modelem letadla a dronem. To by mohlo vést k tomu, že drony budou označovány jako modely letadel, což by pro ně znamenalo výjimku z pravidel [3].

Nezáleží na tom, zda se na stejný dron vztahují různá pravidla nebo ne, důležité je, že rizika pro třetí strany a ostatní letadla ve společném vzdušném prostoru jsou stejná. Pokud se dron srazí s osobou, je jedno, zda je používán pro rekreační nebo komerční účely, škody a zranění budou stejné. Stejně tak motor letadla zasaženého dronem v blízkosti letiště nebude schopen rozlišit, zda byl dron použit pro komerční nebo osobní účely. Proto EASA prosazuje používání stejných pravidel pro bezpilotní letadla a modely letadel, protože uznává, že rizika jsou stejná bez ohledu na zamýšlené použití.

3. Regulační požadavky na provozování dronů v České republice

Tato kapitola poskytuje přehled regulačních požadavků na provoz bezpilotních letadel v České republice, včetně registrace a certifikace bezpilotních letadel a jejich pilotů, provozních omezení a platných bezpečnostních předpisů. Rovněž se bude zabývat kroky, které musí jednotlivci a podniky podniknout, aby splnili tyto regulační požadavky a získali potřebná povolení k provozu dronů.

Kromě toho se tato kapitola bude zabývat regulačním rámcem pro provoz dronů v Evropě jako celku, včetně nejnovějších právních předpisů a nařízení stanovených Agenturou Evropské unie pro bezpečnost letectví (EASA). Zavedení tohoto regulačního rámce zajistí jednotné standardy pro provoz dronů v celé Evropě, čímž se zvýší jejich bezpečnost a spolehlivost. Vzhledem k tomu, že se technologie dronů neustále vyvíjí, musí regulační rámec upravující provoz dronů zůstat relevantní a přizpůsobivý, aby byla zajištěna bezpečnost provozovatelů dronů i široké veřejnosti. Tato kapitola poskytne ucelený přehled regulačního rámce pro provoz dronů v Evropě a cenné poznatky pro jednotlivce a organizace, které chtějí provozovat drony v souladu s evropskými předpisy.

3.1 Registrace bezpilotních letadel

Registrace dronů je jedním z hlavních kroků k tomu, aby bylo možné drony v České republice používat bez právních problémů.

Neregistruje se dron, ale jeho provozovatel (zpravidla jím bude vlastník dronu) [15]. **Provozovatel dronu** je jakákoli osoba, ať už fyzická nebo právnická, která vlastní dron(y) nebo si dron pronajímá. Můžete být jak provozovatelem dronu, tak dálkově řídicím pilotem, pokud jste zároveň osobou, která s dronem skutečně létá. Mohli byste však být dálkově řídicím pilotem, aniž byste byli provozovatelem dronů, pokud jste například pilotem, který pracuje pro společnost poskytující služby s drony. V takovém případě je společnost provozovatelem dronů a vy jste dálkově řídicím pilotem.

Pokud jste si koupili dron, abyste s ním mohli létat ve svém volném čase, jste jak provozovatelem dronu, tak dálkově řídicím pilotem. V případech, kdy je pilot zároveň provozovatelem bezpilotního systému, provede registraci pilota i provozovatele (Proces registrace pilota bude popsán v podkapitole 4.2).

Pokud jste zakoupili dron jako dárek, osoba, která dárek obdrží a poté s dronem bude létat, bude provozovatelem dronu a dálkově řídicím pilotem.

V případech, kdy dron není certifikován, nemusí být proces registrace dronu nutný, ale provozovatel nebo vlastník dronu se přesto musí zaregistrovat u příslušného vnitrostátního leteckého úřadu v zemi EU, kde má sídlo. To znamená, že i když dron nevyžaduje certifikaci, musí provozovatel přesto dodržet registrační proces, který zahrnuje poskytnutí příslušných osobních a kontaktních údajů příslušným úřadům.

3.2. REGISTRACE A ONLINE TEST PILOTA BEZPILOTNÍHO SYSTÉMU

Zaregistrujete se jednou, nezávisle na tom, kolik dronů provozujete v „otevřené“ nebo „specifické“ kategorii provozu [31]. Vaše registrace bude platná po dobu stanovenou příslušným národním leteckým úřadem (datum platnosti je uvedeno na příslušném dokladu), po které ji budete muset obnovit.

Není třeba se registrovat, pokud dron (drony):

- váží méně než 250 g a současně nemá fotoaparát (kameru) nebo jiný senzor schopný detekovat osobní údaje.
- i když má fotoaparát (kameru), váží méně než 250 g, ale jedná se o hračku (to znamená, že z jeho dokumentace vyplývá, že splňuje směrnici 2009/48/ES o bezpečnosti hraček).

Pokud má dron osvědčení letové způsobilosti nebo osvědčení letové způsobilosti pro zvláštní účely vydané příslušným vnitrostátním leteckým úřadem, považuje se za certifikovaný. V tomto případě je však nutná registrace. Certifikace je nutná pouze v případě, že to vyžaduje riziko provozu, což znamená, že u dronů provozovaných v kategorii „open“ není vždy vyžadována. Pokud dron není certifikován, musíte se jako provozovatel/majitel stále registrovat u příslušného národního leteckého úřadu v zemi EU, ve které máte bydliště.

Podle předpisů, pokud je dron vybaven systémem dálkové identifikace nebo „e-identifikace“ (obr. 3.1), musí provozovatel do systému nahrát celý registrovaný řetězec provozovatele, který obsahuje registrační číslo a tři další znaky [3].



Obrázek 3.1: Zařízení pro elektronickou identifikaci

3.2 Registrace a online test pilota bezpilotního systému

Otevřená kategorie

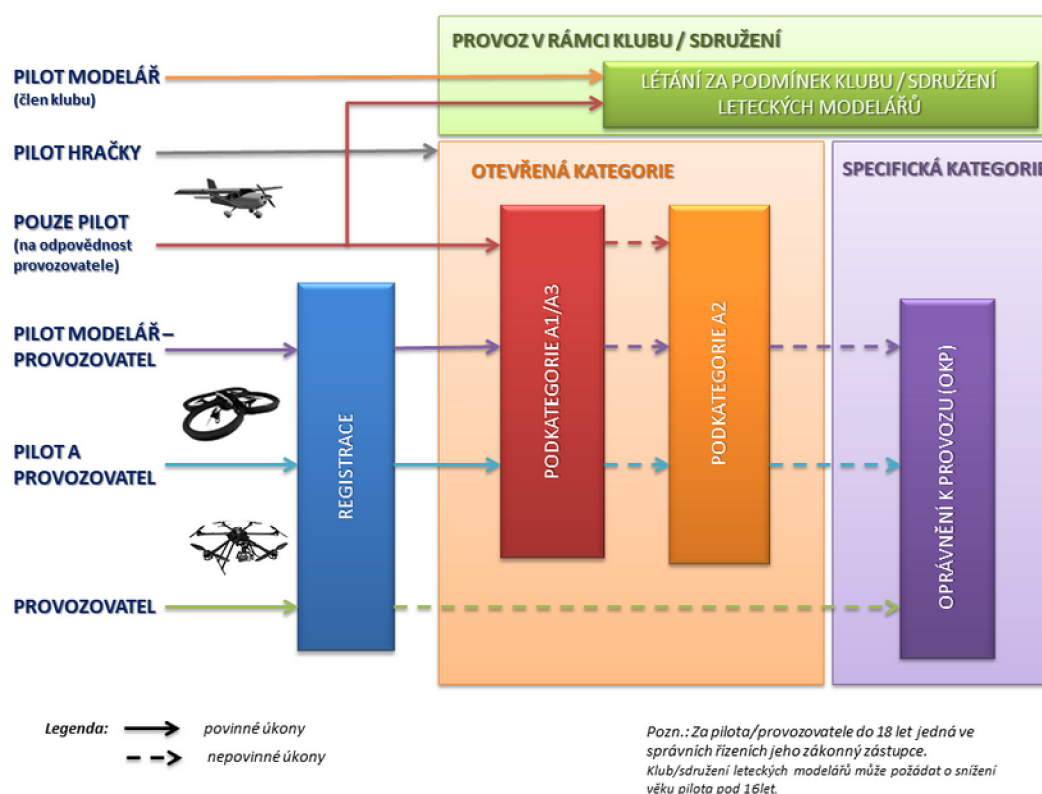
V České republice je pro provozování dronů s hmotností nad 250 gramů vyžadováno osvědčení pilota na dálku (tzv. pilot dronu) [15]. Pro získání tohoto osvědčení musí piloti

3. REGULAČNÍ POŽADAVKY NA PROVOZOVÁNÍ DRONŮ V ČESKÉ REPUBLICE

složít online zkoušku pilota dronů, která prověřuje jejich znalosti předpisů týkajících se dronů, pravidel vzdušného prostoru, bezpečnostních postupů a dalších souvisejících témat. Zkoušku provádí Úřad pro civilní letectví ČR a lze ji složit online.

Pro složení zkoušky si musí piloti nejprve vytvořit účet na internetových stránkách Úřadu pro civilní letectví ČR a uvést své osobní údaje. Samotná zkouška se skládá ze 40 otázek s výběrem odpovědí a piloti mají na její vyplnění 60 minut. Pro úspěšné složení zkoušky je třeba odpovědět alespoň na 30 otázek ze 40. V případě nesplnění zkoušky je test možné také zopakovat.

Je důležité si uvědomit, že v České republice existují různé typy osvědčení pilota na dálku v závislosti na hmotnosti dronu a typu provozu (obr. 3.2). Osvědčení získané složením online zkoušky pilota dronu je určeno pro drony o hmotnosti od 250 gramů do 25 kilogramů a pro provoz v kategorii "open", což zahrnuje lety, které nepředstavují významné riziko pro ostatní uživatele vzdušného prostoru. Pro provoz v kategoriích "open podkategorii A2", "specifické" nebo "certifikované" vyžadována další certifikace a výcvik.



Obrázek 3.2: Schéma povinných úkonů nezbytných pro provoz dronů [15]

V případě registrace pilota pro provoz v podkategorii A2 "otevřené" kategorie je postup registrace odlišný a musíme navíc k výše uvedenému:

- absolvovat praktický výcvik formou samostudia, abychom se seznámili s dronem a zajistili, že dosahujeme dobré úrovně řízení (to musí být provedeno v provozních podmínkách podkategorie A3),
- podstoupit další zkoušku teoretických znalostí, která bude zajišťována Úřadem pro civilní letectví.

3.3. POJIŠTĚNÍ DRONU PRO AMATÉRSKÉ I PROFESIONÁLNÍ ÚČELY

Specifická kategorie

Proces registrace dronů v kategorii "specifické" je ve srovnání s kategorií "otevřená" složitější [16]. Kategorie "specifická" se vztahuje na provozovatele dronů, kteří překračují některé z omezení kategorie "otevřená", například provozují drony v chráněných oblastech, hustě osídlených oblastech (HOP) nebo porušují ochranná pásma. Běžným příkladem je létání s dronem nad městy. Proto s ohledem na související rizika vyžadováno povolení příslušného úřadu (v případě ČR Oprávnění k provozu vydané Úřadem pro civilní letectví) před uskutečněním provozu, s uvážením zmírňujících opatření identifikovaných v posouzení provozního rizika.

Registrační proces pro specifickou kategorii zahrnuje podrobnější posouzení rizik, provozní povolení od příslušného národního leteckého úřadu (UCL) a vypracování specifického provozního bezpečnostního případu pro každý jednotlivý provoz dronu. Je důležité pečlivě zvážit požadavky a omezení specifické kategorie a zajistit, aby byly podniknuty všechny nezbytné kroky k registraci dronu pro provoz v této kategorii.

Proces získání povolení k provozu ve "specifické" kategorii provozu UAS zahrnuje správné řízení a za vydání Oprávnění k provozu se platí poplatek 4 000 Kč. Výše správního poplatku za provedení změny tohoto Oprávnění činí 400 Kč.

Certifikovaná kategorie

Tato kategorie provozu se v současné době nevztahuje na provozovatele dronů, a to ani na ty, kteří provozují komerční činnost [17]. V budoucnu se má vztahovat například na operace, jako jsou přelety nad davy lidí nebo přeprava osob pomocí dronů. V této kategorii bude vyžadováno, aby vybavení a personál byly certifikovány na podobné úrovni, jaká je vyžadována pro pilotovaná letadla.

3.3 Pojištění dronu pro amatérské i profesionální účely

Drony jsou v České republice stále populárnější, stále více firem i jednotlivců je využívá k různým účelům, jako je letecké fotografování, inspekce, průzkum a doručování. Provoz dronů však s sebou nese neodmyslitelná rizika, včetně rizika poškození majetku nebo zranění osob, a provozovatelé dronů jsou ze zákona povinni mít sjednané pojištění, které tato rizika zmírňuje.

Provozovatelé dronů v České republice jsou povinni mít sjednané pojištění odpovědnosti, pokud provozují drony pro komerční účely, nebo pokud jejich drony váží více než 20 kg, nebo pokud provozují drony v kategorii OPEN A2, OPEN A3 s dronem těžším než 4 kg a v kategorii SPECIFIC [9]. Pojištění odpovědnosti poskytuje krytí pro případ újmy na zdraví nebo škody na majetku způsobené provozem dronu třetí osobě. Výše požadovaného krytí závisí na hmotnosti dronu, přičemž vyšší hmotnostní kategorie vyžadují vyšší částky krytí.

Minimální výše pojistné částky, na kterou musí být sjednáno individuální nebo hromadné pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem bezpilotního letadla v rámci leteckého veřejného vystoupení (limit plnění), činí:

- 0,25 mil. Kč pro bezpilotní letadla do maximální vzletové hmotnosti 0,91 kg;

3. REGULAČNÍ POŽADAVKY NA PROVOZOVÁNÍ DRONŮ V ČESKÉ REPUBLICE

- 1 mil. Kč pro bezpilotní letadla do maximální vzletové hmotnosti 7 kg;
- 3 mil. Kč pro bezpilotní letadla do maximální vzletové hmotnosti 20 kg;

Náklady na pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem dronů se liší v závislosti na řadě faktorů, včetně hmotnosti dronu, zamýšleného použití a úrovně požadovaného krytí. Základní cena ročního pojistného začíná přibližně na 6000 Kč, přičemž se připlácí 1500 Kč za rozšíření územní platnosti pojištění na Evropu. Cena pojištění je ovlivněna:

- hmotností dronu (čím vyšší hmotnost, tím větší škoda v případě havárie);
- maximální výše pojistky;
- výše spoluúčasti (čím vyšší spoluúčast, tím nižší cena pojištění);
- hodnota dronu

Je důležité si uvědomit, že pojištění odpovědnosti za provoz dronů je individuální, což znamená, že každý provozovatel musí mít vlastní pojistnou smlouvu a nemůže sdílet krytí s ostatními. Nesjednání pojištění odpovědnosti může mít za následek značné pokuty a právní odpovědnost za případné škody způsobené dronem.

Havarijní pojištění pro drony

Kromě pojištění odpovědnosti se provozovatelé dronů mohou rozhodnout uzavřít také havarijní pojištění, které poskytuje krytí škod na samotném dronu [29]. Havarijní pojištění není v České republice zákonem vyžadováno, ale může být užitečné pro provozovatele, kteří do svých dronů investovali značné množství peněz a chtějí svou investici chránit. Cena havarijního pojištění se liší v závislosti na hodnotě dronu a úrovni požadovaného krytí.

Pojištění dronů je v České republice zákonným požadavkem pro určité kategorie provozu dronů a je důležité, aby ho všichni provozovatelé dronů zvažili jako prostředek ke zmírnění rizik spojených s provozem dronů. Pojištění odpovědnosti je v určitých kategoriích povinné pro všechny provozovatele, zatímco pojištění trupu je nepovinné, ale může být užitečné pro ty, kteří do svých dronů investovali velké prostředky. Náklady na pojištění dronů se liší v závislosti na řadě faktorů a provozovatelé by měli před výběrem pojistné smlouvy pečlivě zvážit své potřeby a možnosti.

3.4 Pravidelná údržba dronů

Zákonodárci Evropské unie stanovili předpisy a pokyny pro údržbu dronů [11]. Tyto předpisy mají zajistit bezpečný provoz dronů a minimalizovat rizika nehod nebo poškození majetku.

Proces údržby dronů začíná u výrobce, který je odpovědný za to, že dron je navržen a vyroben v souladu s bezpečnostními normami EU. Výrobce musí rovněž poskytnout návod k použití, údržbě a opravám dronu.

3.4. PRAVIDELNÁ ÚDRŽBA DRONŮ

Po zakoupení dronu je vlastník nebo provozovatel odpovědný za zajištění údržby dronu v souladu s pokyny výrobce a předpisy EU. To zahrnuje pravidelné kontroly, údržbu a opravy, aby bylo zajištěno, že je dron bezpečný a letuschopný.

V EU se požadavky na údržbu dronů liší v závislosti na kategorii provozu. Například v otevřené kategorii podléhají drony mírnějším požadavkům na údržbu, zatímco drony ve specifické kategorii vyžadují komplexnější postupy údržby a oprav.

Údržba dronů může zahrnovat úkoly, jako je výměna opotřebovaných nebo poškozených dílů, čištění dronu, testování systémů a součástí dronu a zajištění aktuálnosti firmwaru dronu. Kromě toho může údržba zahrnovat pravidelnou kalibraci senzorů a dalších elektronických součástí.

Záznamy o údržbě dronů musí provozovatel uchovávat a na požádání je musí zpřístupnit orgánům. Tyto záznamy by měly obsahovat záznamy o veškeré údržbě, opravách a úpravách provedených na dronu, jakož i veškerou související dokumentaci, jako jsou osvědčení o shodě, osvědčení letové způsobilosti a další příslušné dokumenty.

V **otevřené kategorii** Evropská unie požadavky na údržbu dronů podrobně nespecifikuje. Je však na odpovědnosti provozovatele dronu, aby před každým letem zajistil, že jeho dron bude vždy v bezpečném a letuschopném stavu. To zahrnuje provádění běžné údržby a prohlídek dronu, aby se zjistily jakékoli známky opotřebení, poškození nebo poruchy, které by mohly ovlivnit jeho bezpečný provoz.

Provozovatel dronu musí také dodržovat pokyny výrobce pro údržbu a opravy dronu a zajistit, aby veškeré náhradní díly nebo opravy prováděl kvalifikovaný personál. Kromě toho musí provozovatel zajistit, aby firmware a software dronu byly aktuální a aby baterie dronu byly nabitě a správně fungovaly.

Stojí za zmínku, že ačkoli požadavky na údržbu v otevřené kategorii nejsou tak přísné jako v ostatních kategoriích, správná údržba je stále nezbytná pro zajištění bezpečného a spolehlivého provozu dronu.

Ve **specifické kategorii** jsou požadavky na údržbu přísnější než v otevřené kategorii. Provozovatelé bezpilotních letounů musí pro své UAS vypracovat program údržby, včetně konkrétních postupů pro kontrolu, opravy a výměnu součástí. Program údržby musí být schválen příslušným orgánem před tím, než může být UAS provozován ve specifické kategorii. Program údržby by měl obsahovat následující prvky:

- Plánovaná údržba: Pravidelná kontrola a údržba UAS, včetně součástí, jako jsou baterie, motory a další kritické systémy;
- Neplánovaná údržba: Postupy pro reakci na problémy, které se neočekávaně objeví během provozu, jako jsou poruchy nebo poškození zařízení;
- Vedení záznamů: Systém pro sledování činností údržby, včetně záznamů o kontrolách a opravách, jakož i podrobností o výměnách součástí;

Kromě toho musí mít provozovatelé dronů přístup k uživatelské příručce a podpoře od výrobce a musí dodržovat veškeré pokyny pro údržbu poskytnuté výrobcem [15]. Specifická kategorie rovněž vyžaduje, aby veškeré úpravy UAS byly schváleny příslušným orgánem.

3. REGULAČNÍ POŽADAVKY NA PROVOZOVÁNÍ DRONŮ V ČESKÉ REPUBLICE

Pravidelná údržba je nezbytná k zajištění bezpečného a spolehlivého provozu UAS a jeho souladu s platnými předpisy.

3.5 Ochrana osobních údajů při používání dronů

Drony vybavené kamerami jsou stále oblíbenější pro rekreační i komerční využití. S rostoucím využíváním dronů však existuje riziko porušení práva jednotlivců na soukromí, což vedlo k přijetí zákonů o ochraně osobních údajů, které se vztahují na provozovatele dronů v České republice.

Podle českého práva je shromažďování, zpracování a uchovávání osobních údajů upraveno zákonem o ochraně osobních údajů (č. 101/2000 Sb.) [6] a jeho pozdějšími novelami, jakož i obecným nařízením o ochraně osobních údajů (GDPR), které je přímo použitelné ve všech členských státech EU včetně České republiky. Tyto zákony se vztahují na všechny typy údajů, včetně snímků a videí pořízených drony.

Provozovatelé dronů musí zajistit, aby splňovali požadavky stanovené v těchto zákonech. To zahrnuje získání souhlasu od fyzických osob před zaznamenáním nebo zpracováním jakýchkoli osobních údajů, včetně snímků nebo videí, získaných během letu dronu. Souhlas lze získat různými způsoby, včetně znaků, ústní komunikace nebo písemných dohod, v závislosti na okolnostech a místě letu dronu.

Provozovatelé dronů musí rovněž zavést vhodná technická a organizační opatření k zajištění bezpečnosti osobních údajů, které shromažďují a zpracovávají. To zahrnuje ochranu údajů před neoprávněným přístupem, náhodnou ztrátou nebo zničením. Kromě toho musí provozovatelé omezit shromažďování a zpracování osobních údajů na minimum nezbytné pro účely letu dronu a údaje vymazat, jakmile již nejsou potřeba.

Kromě toho musí provozovatelé dronů respektovat právo na soukromí fyzických osob a vyvarovat se zaznamenávání nebo zpracovávání osobních údajů fyzických osob, které nejsou součástí letu dronu, pokud od těchto osob nezískali výslovný souhlas.

Je důležité si uvědomit, že nedodržení zákonů o ochraně osobních údajů může mít za následek pokuty nebo jiné sankce podle GDPR nebo zákona o ochraně osobních údajů [6]. Provozovatelé dronů by proto měli přijmout nezbytná opatření, aby tyto zákony dodržovali a zajistili ochranu soukromí fyzických osob během letů dronů.

Závěrem lze říci, že provozovatelé dronů v České republice musí při létání s drony vybavenými kamerami dodržovat zákony na ochranu osobních údajů. To zahrnuje získání souhlasu, zavedení bezpečnostních opatření, omezení shromažďování a zpracování údajů na nezbytné minimum a respektování práva fyzických osob na soukromí. Nedodržení těchto zákonů může vést k právním sankcím.

3.6 Požadavky na výcvik pilotů dronů

S rostoucím používáním dronů je důležité, aby piloti dronů měli potřebné znalosti a dovednosti pro bezpečný a legální provoz dronů. V Evropské unii, včetně České republiky,

3.7. TECHNICKÉ POŽADAVKY EU NA DRONY

existují specifické požadavky na výcvik pilotů dronů v závislosti na kategorii provozu dronů.

Požadavky na výcvik v **otevřené kategorii** [15]:

V otevřené kategorii musí mít pilot dronu základní znalosti pravidel a předpisů v oblasti letectví a také znalosti specifických pravidel a omezení, která se vztahují na provoz dronů. Pilot dronu musí rovněž prokázat schopnost bezpečně řídit dron.

Výcvik lze získat samostudiem nebo absolvováním schváleného výcvikového kurzu. Agentura Evropské unie pro bezpečnost letectví (EASA) poskytuje bezplatný online výcvikový kurz nazvaný "Operator's guidance for drone pilots"[19], který pokrývá požadavky na znalosti pro otevřenou kategorii. Školení zahrnuje témata, jako je letecké právo, meteorologie, zásady letu a systémy dronů.

Požadavky na výcvik ve **specifické kategorii** [16]:

Ve specifické kategorii musí mít pilot dronu rozsáhlejší znalosti leteckých pravidel a předpisů, jakož i znalosti specifických pravidel a omezení, která se vztahují na specifickou kategorii provozu. Pilot dronu musí být rovněž držitelem osvědčení o způsobilosti pilota na dálku.

Osvědčení o způsobilosti pilota na dálku lze získat prostřednictvím schváleného výcvikového kurzu, který zahrnuje požadavky na znalosti a dovednosti pro konkrétní kategorii provozu. Školení zahrnuje témata, jako je struktura vzdušného prostoru, postupy rádiové komunikace a nouzové postupy. Výcvik musí být absolvován ve výcvikové organizaci schválené národním leteckým úřadem.

Závěrem lze shrnout, že piloti dronů v České republice musí mít potřebné znalosti a dovednosti pro bezpečný a legální provoz dronů. Požadavky na výcvik se liší v závislosti na kategorii provozu dronů. V otevřené kategorii jsou vyžadovány základní znalosti leteckých předpisů a nařízení a výcvik lze získat samostudiem nebo ve schváleném výcvikovém kurzu. Ve specifické kategorii je vyžadováno osvědčení o způsobilosti pilota na dálku a výcvik musí být absolvován ve schválené školicí organizaci.

3.7 Technické požadavky EU na drony

Evropská unie (EU) stanovila technické požadavky na bezpilotní letouny s cílem zajistit jejich bezpečný provoz a začlenění do vzdušného prostoru [2]. Tyto požadavky se vztahují na komerční i rekreační používání dronů.

Jedním z nejvýznamnějších technických požadavků na drony je dodržování předpisů Agentury Evropské unie pro bezpečnost letectví (EASA) [11]. Tyto předpisy stanovují pravidla pro konstrukci, stavbu a údržbu dronů a také pro kvalifikaci a výcvik pilotů.

Kromě předpisů EASA musí drony splňovat také specifické technické požadavky na jejich používání. Drony musí být například vybaveny systémem dálkové identifikace, který umožňuje identifikaci ze strany orgánů činných v trestním řízení a leteckých orgánů. Musí mít také maximální vzletovou hmotnost 25 kg a nesmí překročit maximální výšku 120 metrů.

3. REGULAČNÍ POŽADAVKY NA PROVOZOVÁNÍ DRONŮ V ČESKÉ REPUBLICE

System dálkové identifikace musí splňovat tyto podmínky:

1. umožňuje nahrát registrační číslo provozovatele bezpilotního systému v souladu s článkem 14 prováděcího nařízení (EU) 2019/947 [3] a jakékoli další číslo stanovené registračním systémem; systém musí provádět kontrolu konzistentnosti ověřující integritu celého řetězce stanoveného pro provozovatele bezpilotního systému při registraci; v případě nekonzistentnosti vyšle systém hlášení o chybě provozovateli bezpilotního systému;
2. má jedinečné sériové číslo, které je v souladu s normou ANSI/CTA-2063-A-2019 Small Unmanned Aerial Systems Serial Numbers (Sériová čísla malých bezpilotních systémů), 2019 a které je čitelně umístěno na doplňkovém zařízení a jeho obalu nebo jeho pokynech výrobce;
3. v reálném čase během celé doby trvání letu zajišťuje přímé periodické vysílání alespoň následujících údajů z bezpilotního letadla s použitím otevřeného a zdokumentovaného přenosového protokolu, a to způsobem, aby bylo možné je přímo přijímat stávajícími mobilními zařízeními v rámci vysílacího rozsahu:
 - registrační číslo provozovatele bezpilotního systému a ověřovací kód stanovené členským státem registrace během procesu registrace, ledaže není vyhověno kontrole konzistentnosti;
 - jedinečné sériové číslo bezpilotního letadla, které je v souladu s bodem 2;
 - časové razítko, zeměpisná poloha bezpilotního letadla a jeho výška nad povrchem nebo bodem vzletu;
 - kurz letěné trati měřený ve směru hodinových ručiček od zeměpisného severu a traťová rychlost bezpilotního letadla;
 - zeměpisná poloha dálkově řídicího pilota bezpilotního letadla nebo, pokud není k dispozici, bod vzletu
4. omezovat schopnost neoprávněně zasahovat do funkce systému přímé identifikace na dálku;
5. je uveden na trh s pokyny výrobce, které obsahují odkaz na přenosový protokol používaný pro vysílání přímé identifikace na dálku a návod k:
 - instalaci tohoto modulu na bezpilotní letadlo;
 - nahrání registračního čísla provozovatele bezpilotního letadla.

Dále musí mít drony maximální dobu letu 30 minut a musí být vybaveny bezpečnostním mechanismem, který zajistí jejich bezpečný provoz v případě nouze. Tento mechanismus musí zahrnovat funkci automatického návratu do výchozího stavu a také systém monitorování baterií, který zajistí jejich bezpečné používání.

Všechny drony musí být vybaveny světly pro účely říditelnosti bezpilotního letadla a alespoň jedním zeleným blikajícím světlem pro účely nápadnosti UA v noci, aby osoba na zemi mohla rozeznat UA od letadla s posádkou.

3.8. SANKCE ZA PORUŠENÍ PRAVIDEL LÉTÁNÍ S DRONY

Pokud má UA funkci, která omezuje jeho přístup do určitých oblastí nebo objemů vzdušného prostoru, musí tato funkce fungovat takovým způsobem, aby hladce spolupracovala se systémem řízení letu UA, aniž by nepříznivě ovlivnila bezpečnost letu; kromě toho musí být pilotovi na dálku poskytnuta jasná informace, pokud tato funkce brání UA ve vstupu do těchto oblastí nebo objemů vzdušného prostoru;

Aby bylo zajištěno splnění těchto technických požadavků, musí výrobci dronů své výrobky testovat a získat certifikaci od uznávaného orgánu. Kromě toho musí piloti dronů projít školením a získat osvědčení pro provozování dronů v souladu s předpisy EASA.

Celkově jsou technické požadavky na drony v Evropské unii navrženy tak, aby zajistily bezpečný a efektivní provoz dronů v řadě průmyslových odvětví. Splněním těchto požadavků mohou výrobci a piloti dronů pomoci zajistit odpovědné využívání této technologie a zároveň uvolnit její potenciál pro revoluci v různých odvětvích hospodářství.

3.8 Sankce za porušení pravidel létání s drony

V posledních letech prudce vzrostla popularita bezpilotních letadel (UAV) nebo dronů, a proto vlády po celém světě zavedly zákony a předpisy, které upravují jejich používání. Porušení těchto zákonů a předpisů může mít za následek tresty od pokut až po odnětí svobody, v závislosti na závažnosti přestupku.

V České republice je používání dronů regulováno Úřadem pro civilní letectví, který stanovil několik pravidel a předpisů, které je třeba při provozu dronu dodržovat. Porušení těchto pravidel a předpisů může vést k sankcím které jsou podrobně popsány v Sbírce zákonů č. 431/2022 [5]. Jejichž cílem je zajistit bezpečnost ostatních uživatelů letadel a široké veřejnosti.

Pokuty za porušení zákonů o létání s drony v České republice se mohou pohybovat od 5 000 do 3000000 Kč v závislosti na povaze a závažnosti přestupku. Například za létání s dronem v zakázaném prostoru, jako je vojenský nebo vládní objekt, může být uložena pokuta až 100 000 Kč [26]. Za létání s dronem ve výšce nad 120 metrů nebo do vzdálenosti 50 metrů od osob či majetku hrozí pokuta až 20 000 Kč.

Za další přestupky, jako je létání v noci bez řádného osvětlení, může být uložena pokuta až 10 000 Kč. Za nedodržení vizuální viditelnosti na dron může být uložena pokuta až 75 000 Kč. Porušení ochrany soukromí nebo osobních údajů může mít za následek pokutu až 100 000 Kč. Provozování dronu způsobem, který představuje riziko pro veřejnou bezpečnost, například přelet nad přeplněným prostorem, může mít rovněž za následek značnou pokutu.

Kromě pokut mohou porušovatelé zákonů o létání s drony čelit i dalším sankcím, jako je zabavení dronu nebo odebrání licence provozovatele. Úřad pro civilní letectví může také požadovat, aby provozovatel absolvoval další školení nebo certifikaci, než mu bude povoleno dron znovu provozovat.

Opakovanému porušování předpisů mohou hrozit ještě přísnější tresty, včetně odnětí svobody. Pokud bude zjištěno, že osoba provozuje dron bez potřebných povolení a certifikace, může jí být za první přestupek uložena pokuta až do výše 5 000 Kč. Pokud však bude

3. REGULAČNÍ POŽADAVKY NA PROVOZOVÁNÍ DRONŮ V ČESKÉ REPUBLICE

v porušování zákona pokračovat, může mu hrozit pokuta až 50 000 Kč a až jeden rok vězení.

Pro provozovatele dronů je důležité, aby rozuměli zákonům a předpisům upravujícím používání dronů v České republice a dodržovali je. Porušení těchto zákonů může mít za následek nejen značné sankce, ale může také představovat vážné riziko pro veřejnou bezpečnost. Dodržováním pravidel a předpisů stanovených Úřadem pro civilní letectví mohou provozovatelé dronů zajistit, že budou své drony provozovat bezpečně a zodpovědně, aniž by jim hrozily jakékoli sankce.

4. Praktická aplikace právního rámce pro provoz dronů.

V posledních letech je používání dronů stále populárnější, a to jak pro rekreační, tak pro komerční účely. S rostoucím rozšířením dronů je však důležité porozumět právním požadavkům na jejich provoz. Proto v této kapitole se budu věnovat právním požadavkům na provozování dronů v České republice, včetně potřebných licencí a povolení, registrace dronů a dodržování předpisů o létání s drony. Kromě toho vytvořím blokové schéma, které nastíní kroky nutné k legálnímu používání dronů v České republice.

Praktická část této práce vychází z důkladné analýzy dříve zpracovaných podkladů a vyjádření Vysokého učení technického v Brně. V praktické části byl navíc použit dron DJI Mavic 2 PRO jako reprezentativní příklad oblíbeného modelu dronu. Technické specifikace použitého dronu jsou uvedeny na obrázku níže (obr. 4.1):

- **Název:** DJI Mavic 2 PRO
- **Váha:** 907 g
- **Max. dosah:** 8000 m
- **Max. výška:** 500 m
- **Max. rychlost:** 72 km/h
- **Fotosnímač:** 20 MP



Obrázek 4.1: Technická specifikace použitého dronu

Je důležité poznamenat, že doposud provoz bezpilotních letounů je regulován Nařízením Komise (EU) č. 2019/947 (Část-OPEN, SPEC, LUC) [3] s výhradou určitých dodatečných podmínek z původního leteckého předpisu (L 2 – Doplněk X) [4]. Cílem praktické části této práce je na příkladu dronu DJI Mavic 2 PRO demonstrovat uplatňování právních požadavků na provoz dronů v České republice.

4.1 Kategorizace dronů

Drony, známé také jako bezpilotní letouny (UAV), lze rozdělit do kategorií podle jejich velikosti, hmotnosti a účelu. Kategorizace je důležitá, protože pomáhá určit právní požadavky na provoz dronu [3].

Obecně lze drony rozdělit do tří hlavních kategorií.

Nejnižší kategorií pro drony je **Otevřená kategorie (Open)** [15], která je určena pro širokou veřejnost. Drony spadající do této kategorie mají nízké provozní riziko, a proto nevyžadují certifikaci, schválení ani prohlášení Úřadu pro civilní letectví (CAA). Tato kategorie se dále dělí do tří podkategorií A1 - A3 (pět tříd C0 - C4) s odlišnými požadavky na maximální hmotnost dronu, minimální vzdálenost od lidí, úroveň proškolení pilota apod. (obr. 4.2).

4. PRAKTICKÁ APLIKACE PRÁVNÍHO RÁMCE PRO PROVOZ DRONŮ.

Podkategorie A1

Let je prováděn takovým způsobem, kdy dálkově řídicí pilot bezpilotního letadla nepřelétává nad shromážděními osob a důvodně předpokládá, že nepřeletí nad žádnou nezapoje-nou osobou. V případě neočekávaného přeletu nad nezapojenými osobami vzdálený pilot co nejvíce zkrátí dobu, po kterou bezpilotní letadlo nad těmito osobami letí.

Zároveň je vyžadován přímý dohled vyjma případů, kdy je letadlo provozováno v režimu "Follow-me" (až do maximální vzdálenosti 50 m od pilota).

V A1 lze tedy v některých situacích přeletět i nad nezúčastněnými osobami, na však nad shromážděním osob.

Podkategorie A2

Podkategorie A2 je zaměřena na provoz, při kterém se předpokládá, že významná část letu bude prováděna v blízkosti lidí. Minimální vzdálenost od osob nezapojených do provozu se pohybuje od 5 m do 50 m. Vzdálenost 5 m je přípustná pouze v případě, že bezpilotní letadlo má zapnutou funkci nízkorychlostního režimu a vzdáleně řídicí pilot provedl vyhodnocení situace, pokud jde o počasí, výkonnost bezpilotního letadla a vyhrazení (segregaci) přelétávané oblasti.

Podkategorie A3

Podkategorie A3 se zabývá provozem, který je prováděn v takové oblasti, kde dálkově řídicí pilot důvodně očekává, že v dosahu bezpilotního letadla, v němž létá v průběhu úkolu, nebudou ohroženy žádné osoby nezapojené do provozu. Kromě toho musí být provoz prováděn v bezpečné horizontální vzdálenosti minimálně 150 m od obytných, obchodních, průmyslových nebo rekreačních oblastí.

Důležité je doplnit, že existují také drony s technologií ovládní FPV (first-person view), které se ovládají bez vizuálního kontaktu. Takové drony spadají do „otevřené“ kategorie provozu a mohou létat v podkategorii provozu A3.

Nařízení umožňuje létat s dronem bez udržování přímého očního kontaktu s dronem, pokud máte vedle sebe osobu, pozorovatele UA, udržující přímý oční kontakt s dronem, sledující vzdušný prostor, aby bylo jisté, že neohrožujete další strany (např. letadla, stavby nebo osoby). Pozorovatelé UA musí být vedle vás, tak aby s vámi mohli okamžitě komu-nikovat v případě, že uvidí překážku, a dát vám instrukce, jak máte s dronem okamžitě přistát. V každém případě, i během provozu FPV, je dálkově řídicí pilot stále zodpovědný za bezpečnost letu.

Specifická kategorie (Specific)

Další kategorií provozu je střední, Specifická kategorie [16] která umožní provoz těm, kteří potřebují překročit některý z limitů otevřené kategorie (obr. 4.2).

Provozovatel/pilot do této kategorie nespadá na základě typu, rozměru nebo hmotnosti svého dronu, ale provozu, který tímto dronem zamýšlí realizovat. Drony ve specifické kategorii jsou provozovány v rámci středního provozního rizika, na základě vypracování tzv. „SORA“ (Specific Operations Risk Assessment) ze strany provozovatele, následného posouzení a vydání povolení ze strany ÚCL.

4.1. KATEGORIZACE DRONŮ

Provoz dronu je považován za Specifický, pokud provozovatel plánuje překročit následující omezení:

- Zákaz létání nad velkými davy lidí
- Omezení maximální výšky letu na 120 metrů
- Maximální hmotnostní limit dronu je 25 kg

Důležitým doplňkem je také konflikt s omezeným prostorem LKR10-UAS. Tento prostor má 2 hranice. Vertikální vymezení platí od zemského povrchu do FL660 (zhruba 20 km) a horizontální ohrazení kopíruje hranice ČR. Zkrátka, tento prostor je platný na celém území ČR. Do tohoto vzdušného prostoru patří: ochranná pásma, registrované plochy SLZ (Sportovní létající zařízení), ATZ (část vzdušného prostoru v těsném okolí neřízeného letiště), CTR (část vzdušného prostoru v těsném okolí řízeného letiště) atd. V případě, že jsou v omezeném prostoru LKR10-UAS plánovány lety, je provoz rovněž považován za specifický.

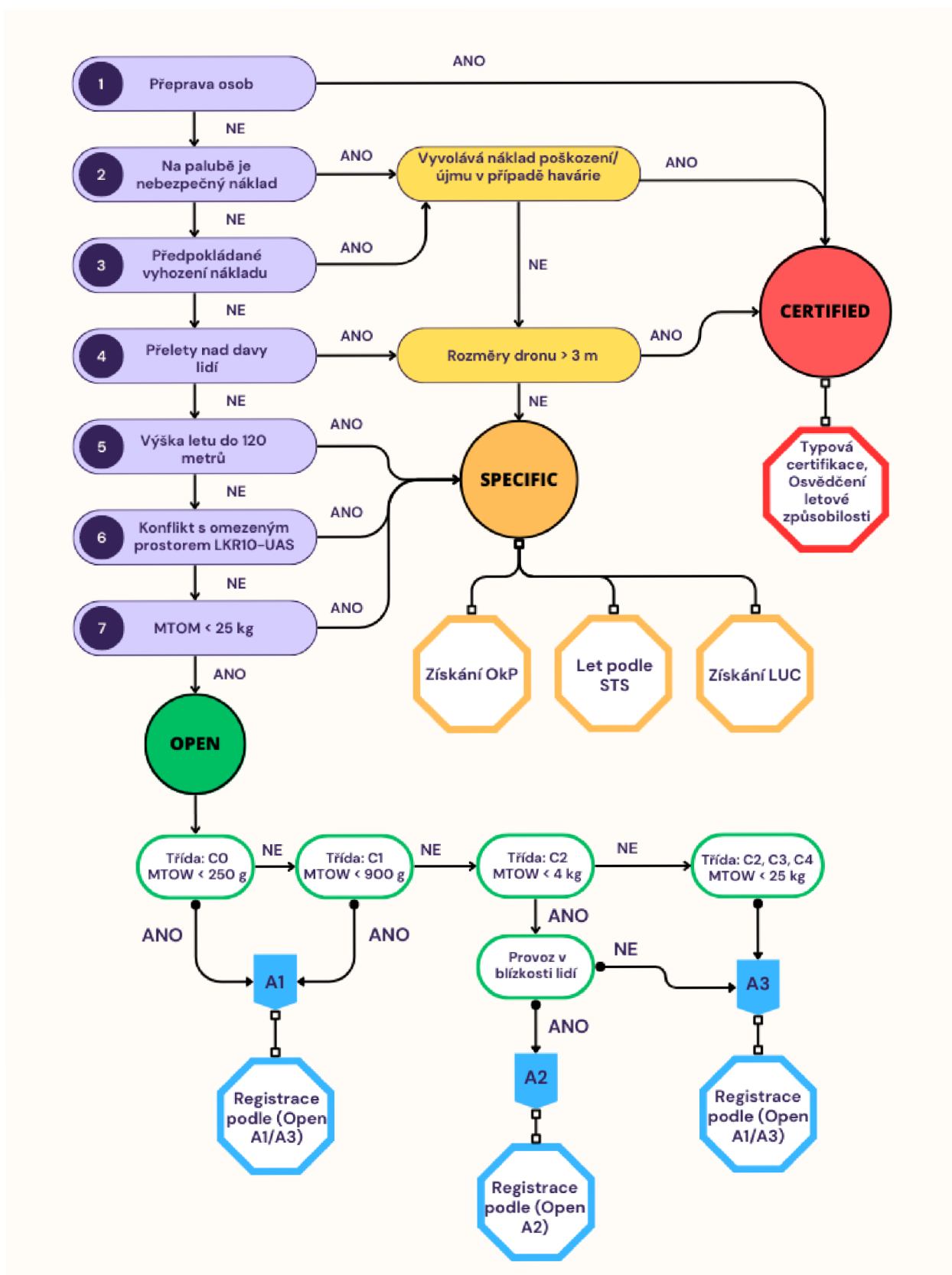
Certifikovaná (CERTIFIED)

Poslední kategorií provozu je Certifikovaná (obr. 4.2). Provozní omezení, která spadají do kategorie CERTIFIED, se v současné době nevztahují na stávající provozovatele dronů, a to ani na ty, kteří se věnují profesionálním činnostem. Tato kategorie naopak počítá s budoucností, kdy nad námi budou létat velké bezpilotní systémy přepravující různé druhy nákladu a osob. Právě tento budoucí scénář se bude řídit podle certifikované kategorie.

Hlavním faktorem, který odlišuje specifickou a certifikovanou kategorii, je míra rizika spojená s provozem dronu v případě nehody. Předpisy, kterými se budou řídit bezpilotní systémy v certifikované kategorii, budou do jisté míry podobné těm, které již dnes upravují provoz pilotovaných letadel. Samotné bezpilotní prostředky, stejně jako piloti a provozovatelé, budou muset projít přísnými certifikačními procesy. Pro zařazení do certifikované kategorie musí provoz splňovat alespoň jednu z následujících podmínek: provoz je prováděn nad shromážděním osob, bezpilotní systém je větší než 3 metry, provoz zahrnuje přepravu osob nebo provoz zahrnuje přepravu nebezpečných materiálů, které v případě nehody představují vysoké riziko pro třetí osoby.

Je důležité poznamenat, že certifikovaná kategorie je zaměřena na regulaci nejrizikovějších operací bezpilotních letounů s cílem zajistit bezpečnost osob a majetku. Na druhou stranu specifická kategorie zahrnuje širokou škálu operací s drony, které představují menší riziko. Přestože se certifikovaná kategorie zatím nevztahuje na většinu provozovatelů dronů, je nezbytné mít na paměti podmínky pro provozování v této kategorii, zejména s ohledem na pokračující vývoj a integraci pokročilých technologií dronů.

4. PRAKTICKÁ APLIKACE PRÁVNÍHO RÁMCE PRO PROVOZ DRONŮ.



Obrázek 4.2: Kategorizace provozu bezpilotních systémů

4.1. KATEGORIZACE DRONŮ

Jak je vidět z výše uvedeného blokového schématu, dron DJI Mavic 2 PRO spadá na základě svých technických specifikací do podkategorie A2. Ale důležitým dodatkem však je, že univerzita plánuje provozovat dron v hustě osídleném prostoru, v ochranném pásmu pozemní komunikace, na území Národního parku a na jiných zvláště chráněných územích. Takže tento typ provozu proto spadá do kategorie "specifická".

Dronald

Kromě vlastní kategorizace provozu je také možné použít pomocník Dronald, který vyvinula společnost Drontag ve spolupráci s Ministerstvem dopravy ČR, Řízením letového provozu ČR a Úřadem pro civilní letectví.

Dronald [30] je online nástroj, který poskytuje informace a rady o legálním létání s drony, speciálně přizpůsobené předpisům v České republice.

Mezi výhody Dronaldu patří jeho dostupnost a pohodlí, protože je přístupný online kdykoli a odkudkoli. Poskytuje také spolehlivé informace podpořené odborníky v oblasti letectví. Pomocí tohoto asistenta můžete zjistit, do jaké kategorie váš dron patří, jaká jsou pro něj letová pravidla a co musíte udělat, abyste s ním mohli legálně létat.

Nevýhodou je, že vzhledem k vývoji předpisů nemusí být schopen poskytovat informace o všech typech letů. Navíc její rady nemusí být použitelné v jiných zemích s odlišnými předpisy pro drony. Tento online pomocník vám také neposkytne informace o bezpilotních letounech, které byly vyvinuty před 31. prosincem 2020. Poslední nevýhodou podle některých uživatelských recenzí je, že informace, které tento pomocník poskytuje, nejsou přesné a vyžadují další sledování.

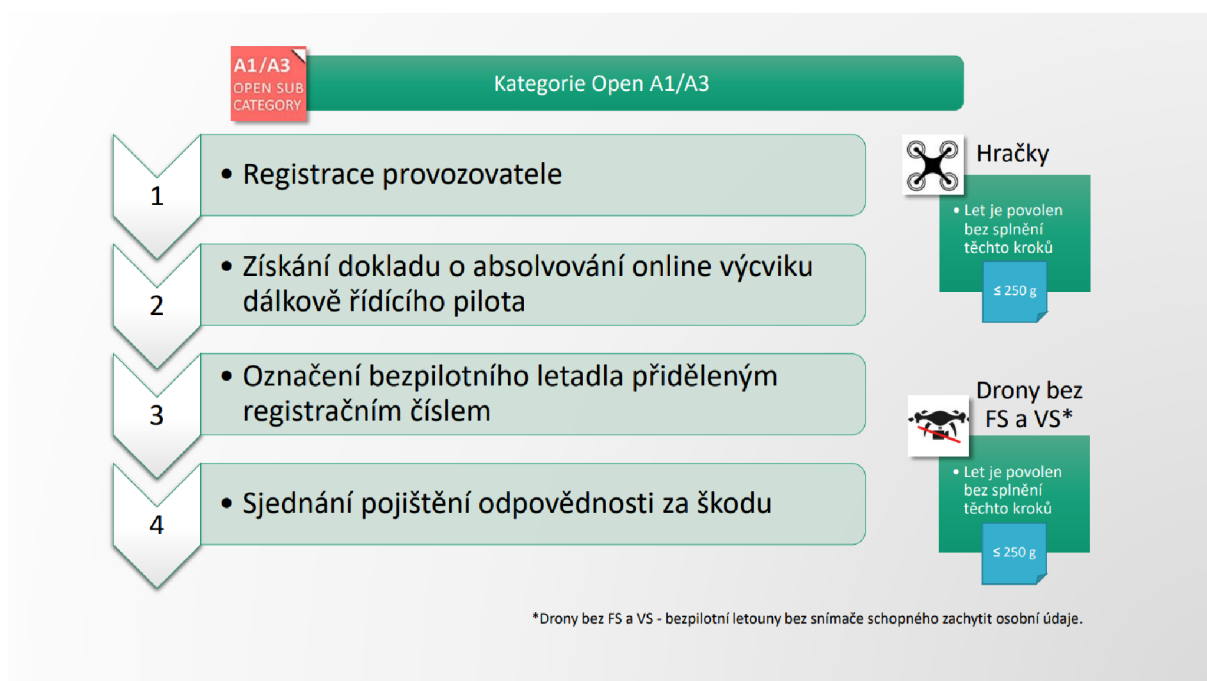
Služba Dronald byla spuštěna v lednu 2021, krátce poté, co 31. prosince 2020 vstoupily v Evropské unii v platnost nové předpisy týkající se dronů.

Celkově lze říci, že Dronald slouží pilotům dronů v České republice jako užitečný nástroj pro orientaci v měnících se předpisech a pro zajištění legálního a bezpečného provozu dronů. V této fázi však program potřebuje další rozvoj a není standardem pro klasifikaci a vyjasnění pravidel pro lety dronů.

V následujících podkapitolách se budu zabývat procesem registrace dronu v České republice. Registrace je důležitým krokem pro všechny provozovatele dronů, aby zajistili soulad se zákonem a vyhnuli se případným sankcím. Po registraci dronu získáte jedinečné identifikační číslo, které musí být během letu na dronu uvedeno. Vytvořím podrobný vývojový diagram, který popisuje kroky potřebné k dokončení procesu registrace, včetně potřebných formulářů a dokumentace, které je třeba předložit příslušným úřadům.

4.2 Registrace v rámci kategorie (Open A1/A3)

Pokud vlastníte dron, který spadá do otevřené kategorie A1 nebo A3, samozřejmě jej budete muset před létáním zaregistrovat u příslušných úřadů. V této kapitole uvedu návod, jak zaregistrovat dron v otevřené kategorii A1 nebo A3, včetně nezbytných kroků a požadavků, které je třeba splnit. Ať už jste amatérský nebo profesionální provozovatel dronu, registrace dronu je důležitým krokem k zajištění bezpečného a odpovědného používání dronu.



Obrázek 4.3: Proces registrace v Otevřené kategorii (Open A1/A3)

Důležitou výjimkou je provoz v rámci klubů a sdružení leteckých modelářů: od 1. ledna 2023 musí mít všechny letecko-modelářské kluby či sdružení vystaveno speciální oprávnění k provozu pro svoji modelářskou provozní plochu, jinak jejich provoz plně podléhá podmínkám pro otevřenou kategorii provozu dle nař. 2019/947.

1. Registrace provozovatele

Pro registraci dronu v České republice je třeba vyplnit formulář žádosti a předložit jej Úřadu pro civilní letectví (ÚCL) [15]. Neregistruje se dron, ale jeho provozovatel (zpravidla jím bude vlastník dronu). Pro provozovatele mladší 18 let provede registraci jejich jménem zákonný zástupce, a to prostřednictvím nástroje na webových stránkách spravovaných Úřadem pro civilní letectví, kde vyplníte základní informace o sobě jako o fyzické nebo právnické osobě a dále kontaktní email a telefonní číslo. Jakmile provozovatel dronu dokončí proces registrace, obdrží na svůj e-mail "Doklad o registraci provozovatele bezpilotního systému" (obr. 4.4) a „Registrační číslo provozovatele UAS“. Velkou výhodou je, že proces registrace je velmi rychlý, snadný a zcela zdarma.

4.2. REGISTRACE V RÁMCI KATEGORIE (OPEN A1/A3)



Č.j.: 02565-23-533

Úřad pro civilní letectví v souladu s čl. 14 odst. 2 prováděcího nařízení Komise (EU) 2019/947 v platném znění tímto registruje na základě jím uvedených údajů a prohlášení níže jmenovaného provozovatele bezpilotního systému (UAS):

FYZICKÁ OSOBA

Jméno a příjmení: Ruslan Khairullov

Datum narození: 05.08.1996

Adresa:

Kontaktní e-mail:

Kontaktní telefon:

Číslo pojistné smlouvy:

a přiděluje mu registrační číslo provozovatele UAS: **CZEEns6dqg0mw4f9**

Obrázek 4.4: Doklad o registraci provozovatele bezpilotního systému

2. Získání dokladu o absolvování online výcviku dálkově řídicího pilota

Pro získání tohoto dokladu musí piloti složit online zkoušku pilota dronů [15], která pro-
věřuje jejich znalosti předpisů týkajících se dronů, pravidel vzdušného prostoru, bezpeč-
nostních postupů a dalších souvisejících témat. Zkoušku provádí Úřad pro civilní letectví
ČR a lze ji složit online.

Pro složení zkoušky si musí piloti nejprve vytvořit účet na internetových stránkách Úřadu
pro civilní letectví ČR a uvést své osobní údaje [31]. Samotná zkouška se skládá ze 40
otázek s výběrem odpovědí a piloti mají na její vyplnění 60 minut. Pro úspěšné složení
zkoušky je třeba odpovědět alespoň na 30 otázek ze 40. V případě nesplnění zkoušky je
test možné také zopakovat.

Po úspěšném složení zkoušky obdrží piloti doklad o absolvování online výcviku dálkově
řídicího pilota (obr. 4.5), který je platný po dobu pěti let. Každých pět let si také musí
osvědčení obnovit absolvováním opakovacího kurzu nebo složením další zkoušky.



Obrázek 4.5: Doklad o absolvování online výcviku dálkově řídicího pilota

3. Označení bezpilotního letadla

Provozovatel dronu musí nalepit „Registrační číslo provozovatele UAS“ pomocí samolepky na všech dronech, které provozuje, včetně soukromě zhotovených.

4. Sjednání pojištění odpovědnosti za škodu

Pokud používáte dron ke komerčním, experimentálním nebo výzkumným účelům, musíte mít povinné pojištění odpovědnosti [3]. U rekreačních provozovatelů dronů je pojištění odpovědnosti vyžadováno pouze v případě, že provádějí veřejná vystoupení nebo pokud hmotnost dronu přesahuje 20 kg.

Pojištění musí krýt:

- škodu na majetku;
- újmu způsobenou člověku na zdraví nebo usmrcením + související nemajetkovou újmu;
- následnou finanční újmu;

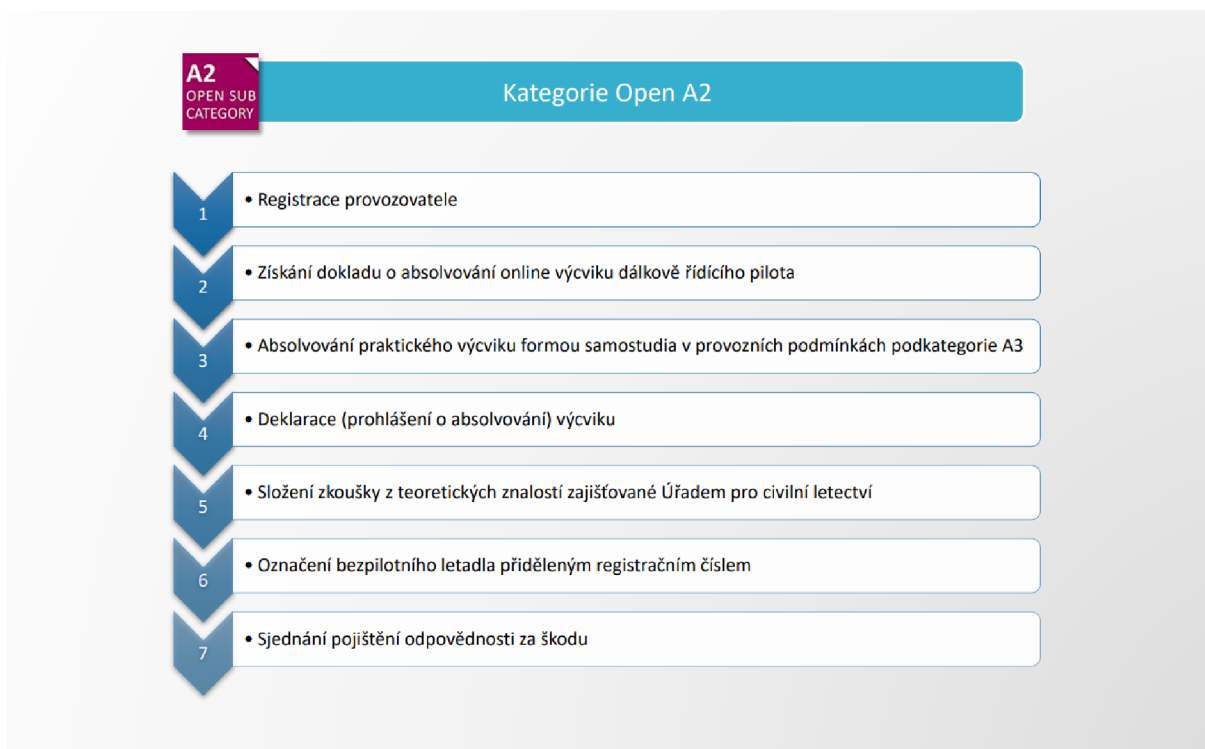
Při sjednávání pojištění je nutné pojišťovně doložit informace o vašem dronu, které si pojišťovna vyžádá. Zpravidla po vás bude chtít: pořizovací cenu, popis výbavy, datum pořízení, vzletovou hmotnost, účel použití, územní rozsah pojištění [29].

V současné době nabízí pojištění dronů jen omezený počet pojišťoven. Mezi tyto společnosti patří Allianz, ČSOB pojišťovna, Generali Česká pojišťovna a ERV Evropská pojišťovna. Kooperativa sice pojištění dronů standardně nenabízí, ale v případě potřeby může tento typ pojištění zprostředkovat prostřednictvím svých partnerů [29].

4.3 Registrace v rámci kategorie (Open A2)

Otevřená kategorie A2 je podkategorií otevřené kategorie pro drony s hmotností nižší než 2 kg. Drony v této kategorii mohou létat blíže k lidem než v otevřené kategorii A1, ale stále musí být splněny specifické požadavky. Jedním z nejdůležitějších požadavků je registrace dronu u příslušných orgánů. V této kapitole vám krok za krokem poradím, jak zaregistrovat dron v otevřené kategorii A2, včetně potřebných dokumentů, poplatků a online postupů. Budete-li postupovat podle těchto pokynů, budete moci legálně a bezpečně provozovat svůj dron v otevřené kategorii A2 [15].

4.3. REGISTRACE V RÁMCI KATEGORIE (OPEN A2)



Obrázek 4.6: Proces registrace v Otevřené kategorii (Open A2)

Kroky 1, 2, 6 a 7 se neliší od stejných kroků v kategorii (Open A1/A3).

3. Absolvování praktického výcviku formou samostudia v provozních podmínkách podkategorie A3

Cílem praktického výcviku samostudiem je zajistit, aby pilot na dálku byl schopen prokázat způsobilost ve všech aspektech provozu UAS C2 (s výjimkou letadel bez označení třídy s MTOM nižší než 2 kg), jako je provádění plynulých a přesných zatáček, správný úsudek a pilotní dovednosti, uplatňování teoretických znalostí a udržování kontroly nad UAS během provozu [15].

Pro získání praktického výcviku by piloti na dálku měli používat UAS s podobnou hmotností, letovými charakteristikami a schématem řízení jako UAS, který hodlají používat. V případě UAS s manuálním i automatickým schématem řízení by měl být výcvik prováděn s oběma schématy.

Používá-li se UAS s manuálním i automatizovaným schématem řízení, měl by být praktický výcvik formou samostudia prováděn s oběma schématy řízení [21]. Pokud má UAS více automatizovaných prvků, měl by být dálkově řídicí pilot schopen prokázat odbornou způsobilost s každým z těchto prvků.

Praktický výcvik pro samouky by měl zahrnovat letová cvičení, jako je vzlet nebo start, přistání nebo návrat, přesné letové obraty, visení a nouzové postupy. Tento výcvik by měl být prováděn za provozních podmínek podkategorie A3, které vyžadují, aby pilot na dálku zajistil, že v okruhu působení UAS nebudou ohroženy žádné nezúčastněné osoby.

Pilot na dálku by měl udržovat minimální horizontální vzdálenost od osob procházejících danou oblastí a provádět výcvik v bezpečné horizontální vzdálenosti nejméně 150 metrů od obytných, obchodních, průmyslových nebo rekreačních oblastí. Pilot na dálku by měl

4. PRAKTICKÁ APLIKACE PRÁVNÍHO RÁMCE PRO PROVOZ DRONŮ.

provést tolik letů, kolik je potřeba k získání dostatečné úrovně znalostí a dovedností pro ovládání UAS.

V úvahu by měl být vzat následující seznam praktických dovedností [21]:

1. Příprava provozu UAS:

- (a) ujistit se, že:
 - i. vybrané užitečné zatížení je kompatibilní s UAS, které bude použito pro provoz;
 - ii. pro zamýšlený provoz je vybrána vhodná zóna provozu UAS;
 - iii. UAS splňuje technické požadavky dané pro zeměpisnou zónu;
- (b) stanovit oblast provozu, ve které bude zamýšlený provoz probíhat v souladu s UAS.OPEN.040
- (c) stanovit oblast provozu s ohledem na vlastnosti UAS;
- (d) určit omezení, která jsou zveřejněna členským státem pro zeměpisnou zónu (např. bezletová zóna, omezená zóna nebo zóna se zvláštními podmínkami v blízkosti provozní zóny) a v případě potřeby požádat o povolení subjekt, který je za tyto zóny odpovědný;
- (e) stanovit cíle provozu UAS;
- (f) určit jakékoliv překážky a možnou přítomnost nezapojených osob v oblasti provozu, které by mohly bránit plánovanému provozu UAS;
- (g) ověřit aktuální meteorologické podmínky a předpověď počasí pro plánovaný čas provozu.

2. Příprava na let:

- (a) posoudit celkový stav UAS a zajistit, aby jeho konfigurace byla v souladu s instrukcemi uvedenými výrobcem v uživatelské příručce;
- (b) zajistit, aby všechny odnímatelné součásti UA byly řádně zajištěny;
- (c) zkontrolovat, že software nainstalovaný v UAS a na dálkově řídicí stanici (RPS) je aktualizovaný na nejnovější vydaný výrobcem UAS;
- (d) provést kalibraci přístrojů na palubě UA, je-li potřeba;
- (e) vymezit možné okolnosti, které mohou ohrozit zamýšlený provoz UAS;
- (f) zkontrolovat stav baterie a ujistit se, že je dostačující pro plánovaný provoz UAS;
- (g) aktualizovat systém „geo-awareness“;
- (h) v případě potřeby nastavit systém omezení výšky.

3. Let za normálních podmínek:

- (a) pomocí postupů stanovených výrobcem v uživatelské příručce se seznámit s tím, jak:
 - i. provést vzlet (vypuštění);

4.3. REGISTRACE V RÁMCI KATEGORIE (OPEN A2)

- ii. provést ustálený let;
 - A. provádět visení v případě vícerotorového UA;
 - B. provádět velké koordinované zatáčky;
 - C. provádět ostré koordinované zatáčky;
 - D. provádět přímý let ve stálé nadmořské výšce;
 - E. měnit směr, výšku a rychlost;
 - F. dodržovat dráhu;
 - G. v případě vícerotorového UA – provést návrat UA směrem k dálkově řídicímu pilotovi poté, co se UA dostalo do vzdálenosti, která již neumožňuje rozlišovat jeho orientaci;
 - H. v případě UA s pevným křídlem – provést horizontální let při různé rychlosti (kriticky vysoké rychlosti nebo kriticky nízké rychlosti);
 - iii. udržovat UA mimo bezletové zóny nebo omezené zóny, pokud nejsou držiteli povolení;
 - iv. používat k posouzení vzdálenosti a výšky UA vnější reference;
 - v. provést postup pro návrat domů – automatický nebo manuální;
 - vi. provést přistání (nebo návrat (stáhnutí));
 - vii. provést postup pro přistání a nezdařeného přiblížení v případě UA s pevným křídlem;
- (b) dodržovat dostatečný rozstup od překážek;
4. Let za mimořádných podmínek:
- (a) dráhu letu UAS za mimořádných situací;
 - (b) mít pod kontrolou situaci v případě, že dojde k poškození vybavení UAS k určování jeho polohy;
 - (c) mít pod kontrolou situaci, kdy dojde k narušení oblasti provozu osobou, a přijmout vhodná opatření k zachování bezpečnosti;
 - (d) zvládnout opuštění provozní zóny stanovené při přípravě letu;
 - (e) mít pod kontrolou narušení provozem jiných letadel s pilotem na palubě v blízkosti oblasti provozu;
 - (f) mít pod kontrolou narušení provozem jiného UAS v oblasti provozu;
 - (g) vybrat správný mechanismus zabezpečení relevantní pro danou situaci;
 - (h) umět se vypořádat se situací v případě ztráty řízení letové polohy nebo pozice vyvolané vnějšími jevy;
 - (i) obnovit manuální řízení UAS v případě, že automatické systémy nejsou pro danou situaci bezpečné;
 - (j) provést postup pro případ ztráty spojení.
5. Briefing, debriefing a zpětná vazba:
- (a) provést vyhodnocení provozu UAS;
 - (b) identifikovat situace, které je potřeba hlásit, a vyplnit hlášení události.

4. Deklarace (prohlášení o absolvování) výcviku

Prohlášení o absolvování je dokument, který potvrzuje, že osoba úspěšně absolvovala teoretický a praktický výcvik předepsaný příslušným leteckým úřadem nebo regulačním orgánem formou samostudia v provozních podmínkách podkategorie A3 [22]. Tento dokument je vyžadován UCL jako podmínka pro vydání průkazu pilota na dálku nebo osvědčení a je předáván k podpisu osobně na místě konání zkoušky z teoretických znalostí v školicích prostorech Úřadu pro civilní letectví. V tomto dokumentu musíte uvést své jméno, datum narození, státní příslušnost a registrační číslo pilota.

5. Složení zkoušky z teoretických znalostí zajišťované Úřadem pro civilní letectví

Zkouška probíhá formou testu, složeného ze 30 otázek s výběrem odpovědí, jejichž cílem je posoudit znalosti dálkově řídicího pilota týkající se technických a provozních opatření ke zmírnění rizik na zemi, a které pokrývají následující témata [23]:

- Meteorologie – v rozsahu 6 z celkových 30 otázek;
- Provádění letů bezpilotních systémů – v rozsahu 11 z celkových 30 otázek;
- Technická a provozní opatření ke zmírnění rizik na zemi – v rozsahu 13 z celkových 30 otázek.

Na složení zkoušky pilota pro provoz v podkategorii A2 "otevřená" kategorie mají uchazeči 40 minut a musí dosáhnout alespoň 75% bodů. Poplatek za zkoušku činí 500 Kč a doklad o zaplacení je třeba předložit před zkouškou. Pokud kandidát u zkoušky neuspěje, musí zaplatit poplatek znovu, aby ji mohl opakovat. Zkouška se koná v budově ÚCL, která je řádně vybavena technickými prostředky včetně počítačů, které mohou uchazeči využít pro elektronickou verzi testu.

Abyste se mohli této zkoušky zúčastnit, musíte si rezervovat termín zkoušky na oficiálním portálu UCL. Za tímto účelem si ve svém profilu pilota na webu <https://dron.caa.cz> vybere dle vlastního uvážení jeden z dostupných termínů. Jakmile se zaregistrujete, musíte se v určený den dostavit na místo konání zkoušky a přinést s sebou následující dokumenty [22]:

- Přihláška ke zkoušce z teoretických znalostí;
- Prohlášení o splnění podmínek vydání oprávnění A2 (Deklarace výcviku)
- Platný doklad o absolvování online výcviku A1/A3;
- Poplatek za provedení zkoušky (500 Kč), který vás opravňuje k využití tří pokusů zkoušky.

Pokud byla zkouška provedena elektronicky, výsledky zkoušky se zobrazí na obrazovce ihned po jejím skončení. V případě písemné verze zkoušky provádí její vyhodnocení pověřený pracovník/inspektor UAS bezprostředně po jejím skončení. Zkouška končí, jakmile uchazeč ukončí test, popř. v okamžiku, kdy uplynul časový limit pro vykonání zkoušky.

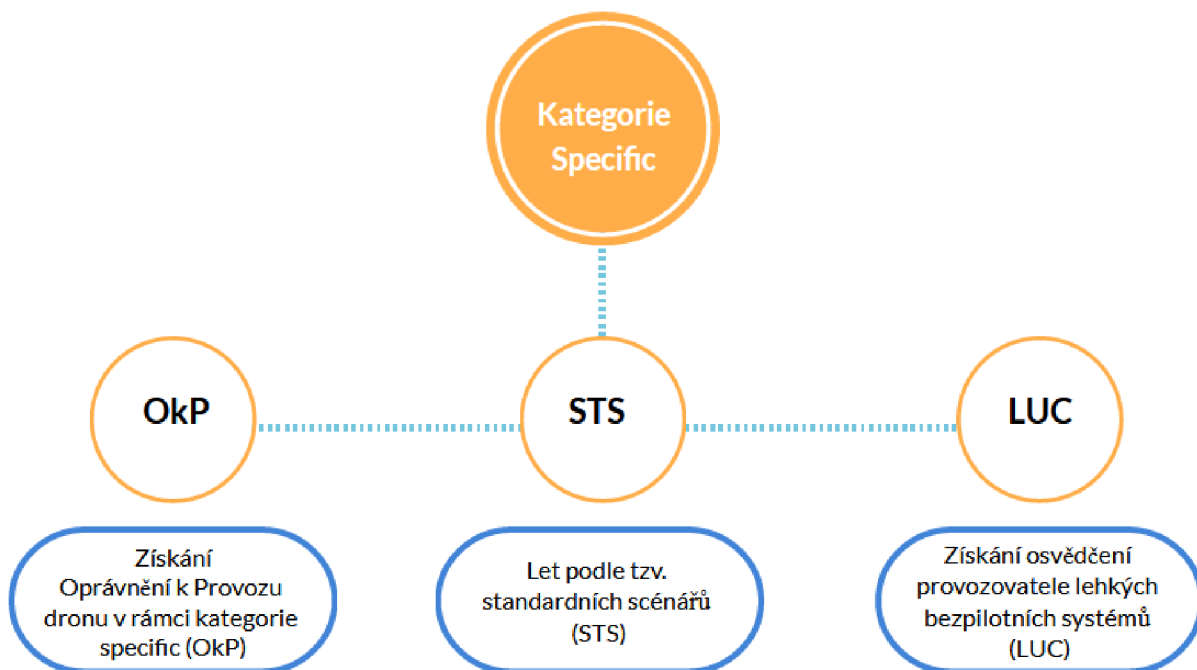
Výsledek zkoušky vám sdělí pověřený pracovník/inspektor UAS na kontaktní e-mailovou adresu, kterou jste uvedli v přihlášce ke zkoušce, nebo případně ihned po ukončení zkoušky.

4.4 Registrace v rámci Specifické kategorii (Specific)

Chcete-li provozovat dron v kategorii "Specifické", je třeba provést jiný registrační proces než v kategoriích "Otevřené". Kategorie "Specifická" zahrnuje drony, které se používají pro rizikovější operace nebo které nesplňují požadavky kategorií "Otevřená"[16]. Mezi tyto rizikovější operace patří létání nad obydlými oblastmi, létání mimo vizuální viditelnost a létání s drony o hmotnosti nad 25 kg.

Chcete-li zaregistrovat svůj dron v kategorii "Specifické", musíte dodržet soubor kroků, které mají zajistit bezpečnost osob, majetku a ostatních letadel. V této kapitole vám krok za krokem popíšu, jak zaregistrovat dron v kategorii "Specific", včetně potřebných dokumentů, postupů a požadavků. Je důležité tyto pokyny pečlivě dodržovat, abyste zajistili, že váš dron bude řádně zaregistrován a schválen k používání.

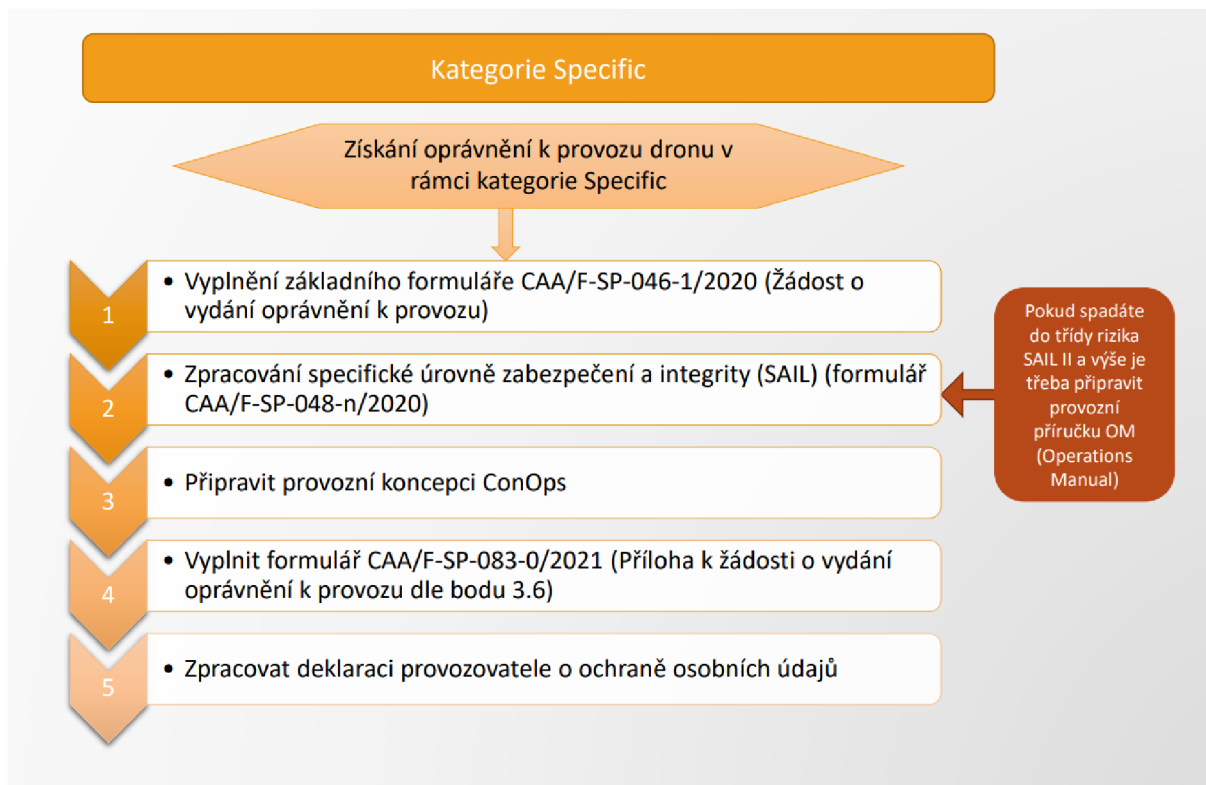
Chcete-li získat povolení k letu v rámci Specifické kategorii, máte tři možnosti (obr. 4.7):



Obrázek 4.7: Možností provozu UAS ve specifické kategorii

4.4.1 Oprávnění k Provozu dronu v rámci kategorie specific (OkP)

Proces získání Oprávnění k provozu (obr. 4.8) je srovnatelný se současným vnitrostátním postupem, který se používá pro žádosti o provoz dronů mimo standardní omezení, je však formálnější a zahrnuje rozsáhlejší soubor dokumentů.



Obrázek 4.8: Proces získání oprávnění k provozu v Specifické kategorii (Specific)

Žádost o oprávnění k provozu je důležitým dokumentem pro ty, kteří chtějí létat s dronem za určitých podmínek nebo na určitých místech. Tento dokument je prvním z pěti požadovaných dokumentů pro získání povolení k létání s dronem v určité oblasti nebo pro určité úkoly.

Vyplnění dokumentu "Žádost o oprávnění k provozu" je v České republice a mnoha dalších evropských zemích zákonným požadavkem a nezískání povolení může mít za následek pokuty nebo jiné sankce. Je proto velmi důležité, aby byl dokument vyplněn přesně a obsahoval všechny potřebné informace.

Proces vyplnění této žádosti není složitý a zahrnuje poskytnutí následujících informací:

- Poskytnutí údajů o provozovateli dronu, jako jsou: kontaktní údaje provozovatele UAS a registrační číslo provozovatele UAS;
- Podrobnosti o provozu UAS: měla by být uvedena zamýšlená doba provozu, druh provozu (VLOS nebo BVLOS), kategorie vzdušného prostoru, ve kterém bude dron provozován, úroveň rizika atd.;
- Uveďte podrobnosti o dronu, včetně jeho značky a modelu, výrobního čísla, hmotnosti, rozměrů a specifikací;

4.4. REGISTRACE V RÁMCI SPECIFICKÉ KATEGORIE (SPECIFIC)

- Vyplnění volného textového pole v případě, že potřebujete doplnit jakékoli související poznámky;
- Podpis a datum vyplnění.

Podání se obvykle provádí v dostatečném předstihu před plánovaným provozem dronu, aby byl dostatek času na zpracování a případné přezkoumání regulačními orgány.

Před podáním se ujistěte, že jsou všechny uvedené informace přesné a úplné, abyste se vyhnuli možným právním a bezpečnostním problémům. V rámci této práce byla vypracována žádost o oprávnění k provozu která je znázorněna v příloze 1.

2. Druhým krokem k získání oprávnění k provozu dronu je vyplnění formuláře CAA/F-SP-048-n/2020 který je znázorněn v příloze 2. V němž se provádí tzv. posouzení rizika specifické kategorie provozu (SORA). Nejprve je třeba zadat své osobní údaje a postup se neliší od prvního kroku. Dále je třeba určit lokalitu provozu, ve které se plánuje provozovat drony, a přiložit obrázek mapy s vyznačenou dopadovou oblastí. Tuto oblast je možné definovat:

- GPS souřadnicemi;
- Kruhovou oblastí se středem v bodě a poloměrem X m;
- Pásem se středem definovaným linií GPS souřadnic o šířce X m.

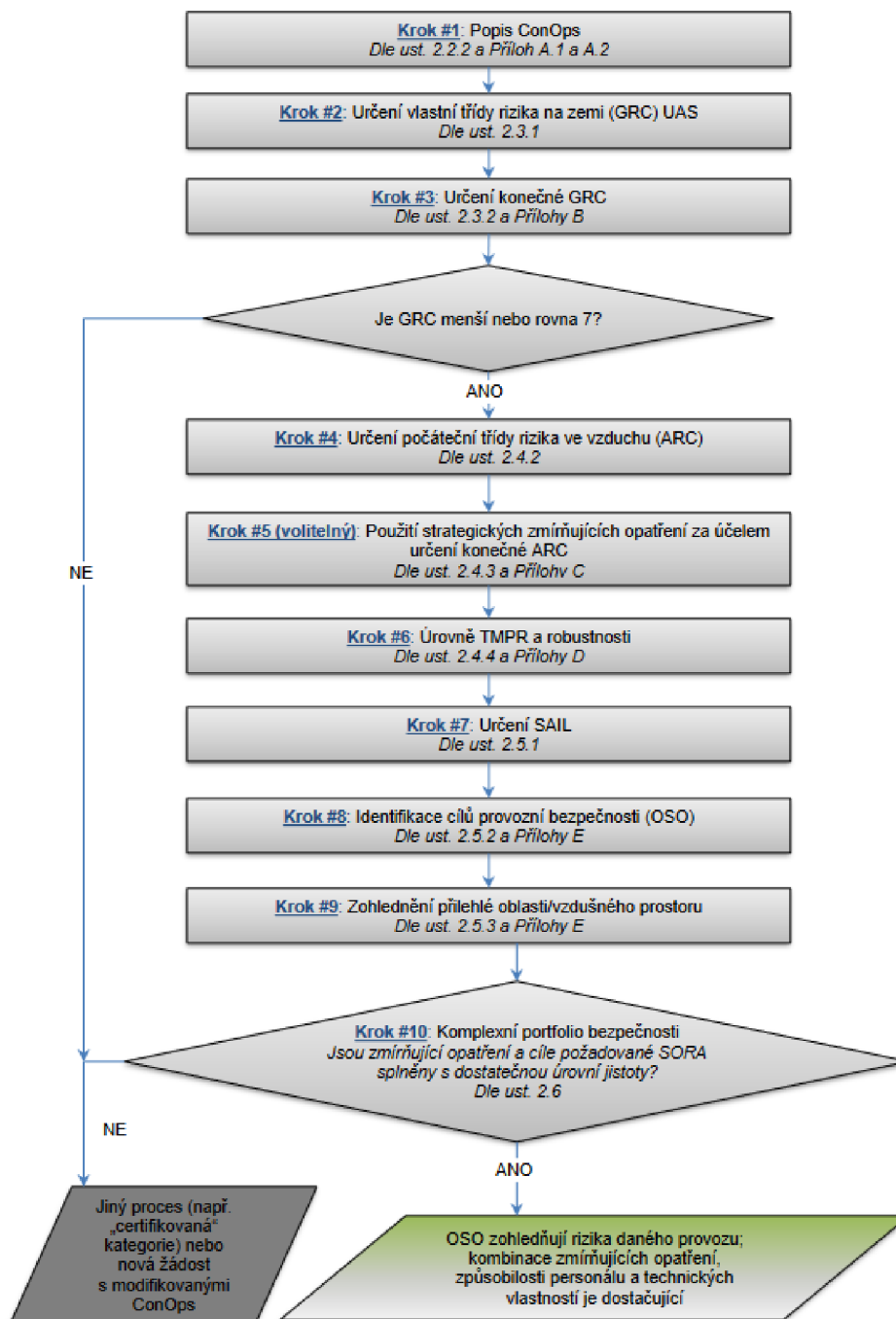
Lokalita provozu by měla být definována s využitím rezervy pro pokrytí rizika na zemi minimálně naplňujícím pravidlo 1:1. Tzn. žádný bod hranice lokality provozu nesmí být horizontálně vzdálen méně než aktuální výška letu nad zemí. Pokud má být dron provozován na velkém počtu míst, musí být připraven formulář "rozšíření pro Přílohu 3.5", jak je uvedeno v příloze 6. V tomto rozšíření by měly být uvedeny přesné souřadnice navrhovaných letových zón, požadovaná výška letu a fotografie letových míst.

A závěrečnou částí tohoto dokumentu je posouzení rizika specifické kategorie provozu (SORA).

SORA je metodika pro klasifikaci rizika, které představuje let dronu v konkrétní kategorii provozu, a pro stanovení opatření ke snížení rizika a bezpečnostních cílů. Pomáhá provozovateli určit provozní omezení, cíle výcviku personálu nezbytného pro provoz (např. pilotů na dálku, pozorovatelů, údržbářů atd.), technické požadavky na dron a vypracovat příslušné provozní postupy, které budou součástí příručky provozovatele.

Hlavním cílem posouzení rizik je zhodnotit rizika provozu na zemi a ve vzduchu a navrhnout zmírňující opatření tak, aby byl provoz prováděn s přijatelnou úrovní rizika. Proces SORA umožňuje dosažení tohoto cíle v deseti krocích. Postup a sled těchto kroků je schematicky znázorněn na obrázku (obr. 4.9).

4. PRAKTICKÁ APLIKACE PRÁVNÍHO RÁMCE PRO PROVOZ DRONŮ.



Obrázek 4.9: Schéma metodologie SORA [11]

Na začátku procesu je nutné předložit podrobný popis zamýšleného provozu, který má bezpilotní letecký systém (UAS) provádět, který se běžně označuje jako ConOps (Concept of Operations) uvedený v příloze 3. Tento dokument by měl obsahovat technický popis UAS a všechny relevantní podrobnosti o operaci. Tento počáteční krok poskytuje základ pro všechny následující fáze procesu.

Pro přechod do další fáze je třeba stanovit vlastní třídu rizika na zemi (GRC-Ground Risk Class). GRC je pravděpodobnost zasažení osoby bezpilotním letadlovým systémem (UAS) v případě ztráty kontroly. Níže uvedená tabulka (obr. 4.10) může poskytnout hodnotu GRC, pokud jsou známy rozměry UAS a je definován zamýšlený typ provozu.

4.4. REGISTRACE V RÁMCI SPECIFICKÉ KATEGORIE (SPECIFIC)

Určení GRC				
Vlastní třída rizika na zemi UAS				
Max. charakteristický rozměr UAS	1 m	3 m	8 m	> 8 m
Očekávaná specifická kinetická energie	< 700 J	< 34 kJ	< 1084 kJ	> 1084 kJ
Provozní scénáře				
VLOS/BVLOS nad kontrolovanou pozemní plochou	1	2	3	4
VLOS nad řídcí zalidněnou oblastí	2	3	4	5
BVLOS nad řídcí zalidněnou oblastí	3	4	5	6
VLOS nad zalidněnou oblastí	4	5	6	8
BVLOS nad zalidněnou oblastí	5	6	8	10
VLOS nad shromážděním lidí	7	Provoz CERTIFIED		
BVLOS nad shromážděním lidí	8			
21. Konečná třída GRC⁵: 1				

Obrázek 4.10: Určení vlastní GRC

Provozní scénáře používají ke kategorizaci úrovně rizika spojeného s různými operacemi dronů na základě počtu osob, které mohou být zasaženy. Jedná se o tyto kategorie: řídcí osídlené oblasti, osídlené oblasti a shromáždění osob. Toto hodnocení lze provádět buď pomocí kvalitativních, nebo kvantitativních kritérií, případně kombinací obou. Cílem je poskytnout jasnou kategorizaci operací na základě úrovně rizika, které představují pro lidi.

Jak je vidět na obrázku výše na základě vypočtené kinetické energie dronu DJI Mavic 2 PRO a jeho plánovaných provozních parametrů, včetně provozu nad kontrolovanou pozemní plochou a v podmínkách VLOS a BVLOS, lze určit, že provoz spadá do první třídy GRC. Tato klasifikace znamená, že dron představuje nižší geografické riziko díky očekávané kinetické energii menší než 700 J a dodržování specifických provozních pokynů.

Ve třetím kroku lze hodnotu GRC snížit zavedením zmírňujících opatření. Cílem těchto opatření je snížit nebo eliminovat negativní důsledky, které mohou vzniknout v důsledku ztráty kontroly nad UAS. Příkladem zmírňujícího opatření je instalace záchranného padáku na UAS, který může snížit kinetickou energii UAS při nárazu na zem. Nižší uvedený obrázek (obr. 4.11) lze použít k určení dopadu konkrétních zmírňujících opatření na hodnotu GRC, která může hodnotu buď snížit (záporné číslo), nebo zvýšit (kladné číslo) v závislosti na účinnosti zmírňujícího opatření.

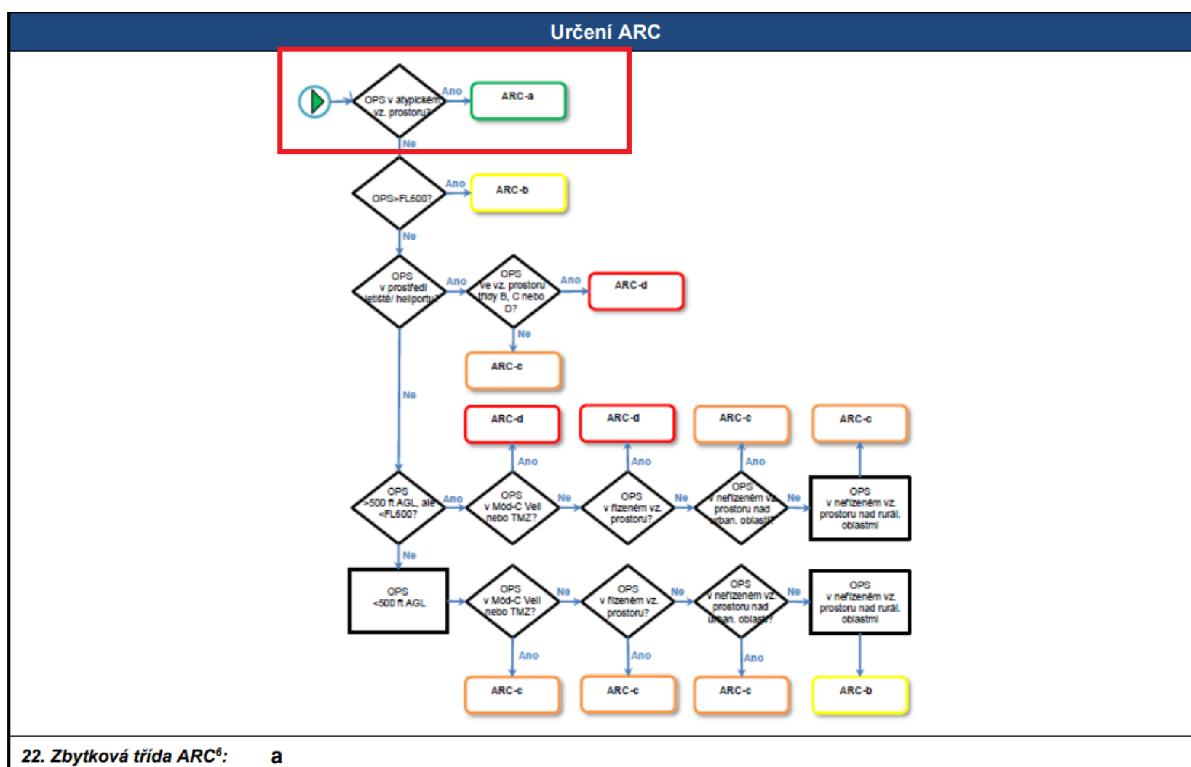
Sled zmírňujících opatření	Zmírňující opatření rizika na zemi	Robustnost		
		Nízká/žádná	Střední	Vysoká
1	M1 – Strategická zmírňující opatření rizika na zemi ²¹	0: žádná -1: nízká	-2	-4
2	M2 – Jsou zmírněny následky nárazu na zem ²²	0	-1	-2
3	M3 – Je zaveden pohotovostní plán (ERP), provozovatel UAS je ověřený a efektivní	1	0	-1

Obrázek 4.11: Zmírňující opatření pro určení konečné GRC

4. PRAKTICKÁ APLIKACE PRÁVNÍHO RÁMCE PRO PROVOZ DRONŮ.

Čtvrtým krokem je určení počáteční třídy rizika ve vzduchu (ARC). Zjednodušeně řečeno, ARC je způsob, jak popsat pravděpodobnost kontaktu dronu s pilotovaným letadlem v určitém vzdušném prostoru. Jedná se o kvalitativní klasifikaci, která přiřazuje počáteční hodnotu rizika srážky pro daný vzdušný prostor na základě typické frekvence činnosti pilotovaných letadel. Tato hodnota nezohledňuje žádná zmírňující opatření, která mohou být zavedena ke snížení rizika, ale může být upravena pomocí strategických zmírňujících opatření speciálně navržených pro daný vzdušný prostor. Určení počáteční ARC je založeno na využití rozhodovacího stromu na (obr. 4.12).

Podle níže uvedeného schématu spadá provoz dronu DJI Mavic 2 PRO v netepickém prostoru do třídy ARC-a. Díky zmírňujícím opatřením popsaným v příloze 4 lze zajistit, že provoz nebude probíhat mimo stanovené oblasti.



Obrázek 4.12: Proces stanovení ARC

Pátý krok, určení zbytkové ARC, není povinný. ARC je přiděleno jednotlivým vzdušným prostorům na základě charakteristiky daných prostorů, a ne vždy se riziko srážky shoduje s přidělenou počáteční ARC. Pokud se žadatel domnívá, že je přidělená počáteční ARC pro podmínky v daném provozním prostoru příliš vysoká, může použít strategická zmírňující opatření za účelem snížení počáteční ARC.

V kroku 6 jsou zavedena taktická zmírňující opatření (TMPR – Tactical Mitigation Performance Requirement), aby se snížilo zbývající riziko nehody pro všechny úrovně ARC. Tato TMPR musí být identifikována a mezi přijatelná patří létání s UAS samostatně v rámci vizuální viditelnosti (VLOS), kdy má pilot vizuální přehled o okolním vzdušném prostoru. Jedná se o formu TMPR typu "vidět a vyhnout se", kdy pilot může včas reagovat na okolní provoz pouze na základě vizuálního kontaktu s UAS a jeho okolím. Druhým typem TMPR je detekce a vyhnutí se, kdy je UAS vybaven systémy, které jsou schopny detekovat okolní provoz a vyhnout se mu.

4.4. REGISTRACE V RÁMCI SPECIFICKÉ KATEGORIE (SPECIFIC)

Po určení třídy pozemního rizika (GRC) a třídy vzdušného rizika (ARC) lze stanovit specifickou úroveň zabezpečení a integrity (SAIL). SAIL je měřítkem úrovně jistoty, že provoz UAS zůstane pod kontrolou, a vychází z kombinace analýzy pozemních a vzdušných rizik. Pro zjištění hodnoty SAIL lze po stanovení konečné GRC a zbytkové ARC použít (obr. 4.13). SAIL poskytuje celkový údaj o úrovni bezpečnosti požadované pro konkrétní provoz UAS.

Určení SAIL				
Určení SAIL				
Konečná GRC	Zbytková třída ARC			
	a	b	c	d
≤2	I	II	IV	VI
3	II	II	IV	VI
4	III	III	IV	VI
5	IV	IV	IV	VI
6	V	V	V	VI
7	VI	VI	VI	VI
>7	Provoz CERTIFIED			

23. Určení třídy SAIL⁷: SAIL I SAIL II SAIL III SAIL IV SAIL V SAIL VI

Obrázek 4.13: Určení SAIL

V posledním kroku procesu SORA se hodnota SAIL použije k vyhodnocení bariér v rámci OSO a určení úrovně jejich robustnosti. V Příloze 8 je uvedena kvalitativní metoda jejího určení, kde jsou jednotlivé OSO seskupeny podle hrozeb, které pomáhají zmírňovat. Tabulka uvádí souhrnný seznam běžných OSO, které se historicky používají k zajištění bezpečného provozu UAS, s volitelnou (O), doporučenou nízkou (L), střední (M) nebo vysokou (H) robustností. Některé OSO se mohou v tabulce opakovat a schvalující orgány mohou definovat další OSO pro daný SAIL a úroveň odolnosti. Tato tabulka slouží jako solidní výchozí bod pro stanovení bezpečnostních cílů pro konkrétní provoz UAS, přičemž se opírá o odborné znalosti mnoha odborníků. Výsledky této identifikace se uvedou ve formuláři CAA/F-SP-083-0/2021 (Příloha žádosti Oprávnění k provozu dle 3.6). Tento dokument je uveden v příloze 4.

Na závěr je třeba zohlednit přílehlý prostor. Tato část se zabývá rizikem, které představuje ztráta kontroly nad řízením UAS a s tím spojené narušení oblastí na zemi nebo vzdušného prostoru mimo vymezený provozní prostor.

3. V závěrečném kroku žadatel k žádosti o Oprávnění k provozu přikládá Deklaraci provozovatele o ochraně osobních údajů (viz. Příloha 5). Tato deklaráce podle GM1 UAS.SPEC.050(1)(a)(iv) je důležitou součástí regulačního rámce pro bezpilotní letadla. Vyžaduje, aby provozovatelé poskytli prohlášení o tom, jak budou nakládat s osobními údaji shromážděnými během provozu dronů. Toto prohlášení musí být předloženo příslušným orgánům jako součást žádosti o povolení k provozu dronu.

Účelem tohoto prohlášení je zajistit, aby provozovatelé nakládali s osobními údaji v souladu s příslušnými předpisy o ochraně údajů, a chránit soukromí osob, jejichž údaje mohou být během provozu dronů shromažďovány. V prohlášení by mělo být uvedeno, jaké osobní údaje budou shromažďovány, jak budou použity, komu budou poskytnuty a jak dlouho budou uchovávány. Provozovatelé musí rovněž zajistit, aby byla zavedena vhodná tech-

4. PRAKTICKÁ APLIKACE PRÁVNÍHO RÁMCE PRO PROVOZ DRONŮ.

nická a organizační opatření na ochranu osobních údajů před neoprávněným přístupem, zveřejněním, změnou nebo zničením.

Celkově je prohlášení o ochraně údajů důležitým aspektem zajištění odpovědného a etického používání dronů a pomáhá budovat důvěru veřejnosti v používání této technologie.

Úprava dokumentů.

V případě potřeby změny některého z těchto dokumentů, např. v případě potřeby rozšíření schválených provozních míst, musí provozovatel dodržet postup popsáný v předpisech Evropské agentury pro bezpečnost letectví (EASA). Tento postup obecně zahrnuje podání žádosti o změnu na ÚCL spolu s revidovaným dokumentem a také zaplacení poplatku 400 Kč za každý změněný dokument. UCL poté změny posoudí a rozhodne, zda jsou přijatelné.

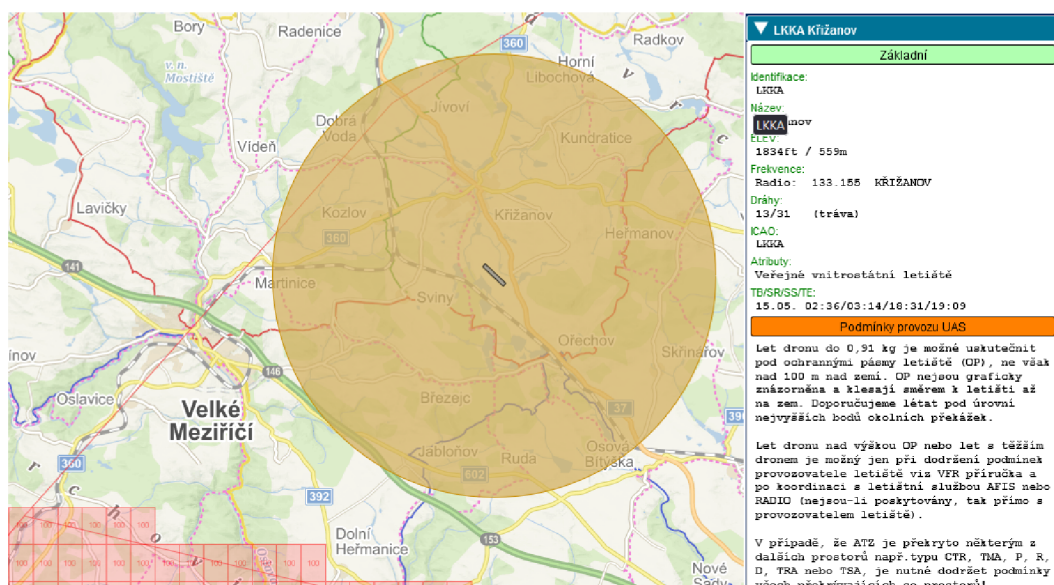
Žádost o změnu je stejný formulář dokumentu jako Žádost o oprávnění k provozu pro kategorii "Specific", s jediným rozdílem, že žadatel musí zaškrtnout políčko "Změna k oprávnění k provozu" místo "Nová žádost" a uvést číslo předchozí žádosti.

V revidovaném dokumentu musí být jasně vyznačeny provedené změny, např. pomocí funkce sledování změn prostřednictvím portálu provozovatele dronů nebo zvýrazněním změn jinou (červenou) barvou v případě, že předkládáte papírovou verzi. Položky, které nechcete měnit, by měly být napsány v původní verzi a černě.

Je důležité si uvědomit, že jakékoli změny provedené v provozní příručce (OM), ConOps nebo změny míst letů mohou mít vliv na SORA, a tudíž změny mohou vyžadovat přehodnocení celého posouzení rizik. Proto se doporučuje před provedením jakýchkoli změn v dokumentech konzultovat příslušné orgány.

Provozovatel je rovněž povinen zajistit, aby všichni pracovníci zapojení do provozu dronu byli seznámeni s jakýmkoliv změnami provedenými v letové dokumentaci a jednali v souladu s aktualizovanými postupy.

V rámci této práce bylo nutné rozšířit předpokládané provozní lokality a k již uvedeným přidat oblast v blízkosti letiště Křižanov (obr. 4.14).



Obrázek 4.14: Mapa ochranných pásem na letišti Křižanov

4.4. REGISTRACE V RÁMCI SPECIFICKÉ KATEGORIE (SPECIFIC)

Proto jsem připravil žádost o změnu (viz. Příloha 7), včetně všech potřebných informací a podkladů požadovaných úřadem, jako je například formulář CAA/F-SP-048-n/2020. Bylo také provedeno nové posouzení rizik navrhovaného provozu, aby se vyloučily případné nesrovnalosti.

Vzhledem k tomu, že letiště Křižanov je neřízené letiště a zamýšlený provoz nepřekročí výškové omezení 100 m AGL, nebylo třeba rozšiřovat Provozní příručku ConOps (Concept of operations) do podoby Provozní příručky OM (Operational Manual). Rovněž podle předpisů lze v ochranných pásmech letiště provozovat drony lehčí než 910 gramů, což je plně v souladu s technickými specifikacemi používaného dronu.

4.4.2 Let podle standardních scénářů (STS)

Další možnost, jak provozovat UAS ve specifické kategorii, je použít jeden ze dvou předem definovaných standardních scénářů [11]. Standardní scénář je typ provozu UAS v "Specifické" kategorii, u kterého již byl stanoven seznam opatření ke zmírnění rizik. Opatření ke zmírnění rizik jsou navržena tak, aby příslušný orgán přesvědčila, že provozovatel provede provoz bezpečně. Standardní scénář vzniká posouzením provozních rizik a následným definováním opatření ke zmírnění rizik na zemi a ve vzduchu, která musí být při provozu dodržena. Pokud se provozovatel rozhodne pro provoz podle standardního scénáře, nemusí vypracovávat posouzení provozních rizik ani podávat žádost o provozní oprávnění. Místo toho musí pouze předložit prohlášení o provozu v souladu se standardním scénářem. Příslušný orgán poté vydá potvrzení o přijetí a úplnosti prohlášení, čímž provozovateli umožní zahájit provoz podle standardního scénáře.

Výhodou používání standardního scénáře je, že zjednodušuje a urychluje schvalovací proces, protože příslušný orgán nemusí posuzovat úroveň bezpečnosti na základě posouzení provozních rizik, protože standardní scénář již zohledňuje všechna rizika spojená s provozem. Nevýhodou však je, že standardní scénáře neposkytují provozovateli flexibilitu, pokud jde o provozní omezení. Pokud některý z provozních parametrů provozovateli nevyhovuje, nemůže standardní scénář použít a musí zvolit jinou alternativu pro schválení svého provozu.

Nařízení EU 2019/947 [3] definuje dva standardní scénáře, STS-01 a STS-02, které jsou určeny pro UAS třídy C5 a C6 s maximálním rozpětím do 3 m a MTOM do 25 kg. Na obr. 4.15 jsou uvedeny hlavní rozdíly mezi těmito dvěma scénáři.

Hlavním rozdílem mezi STS-01 a STS-02 je typ povoleného provozu UAS. STS-01 je omezena na VLOS, zatímco STS-02 povoluje provoz UAS za hranicí vizuální viditelnosti (BVLOS). Přidělené třídy UAS se také liší pro každý scénář a mají odlišné požadavky na vybavení. Oba scénáře však sdílejí maximální výškové omezení 120 m pro provoz UAS s možností jeho zvýšení na 150 m, pokud se UAS nachází do 50 m od umělé překážky vyšší než 105 m. V obou případech se provoz UAS odehrává v řízeném nebo neřízeném vzdušném prostoru, kde je pravděpodobnost srážky s pilotovaným letadlem nízká.

4. PRAKTICKÁ APLIKACE PRÁVNÍHO RÁMCE PRO PROVOZ DRONŮ.

STS	CHARAKTERISTIKA UAS	VLOS/ BVLOS	MAX. VZDÁLENOST OD DÁLKOVĚ ŘÍDÍČÍHO PILOTA	MAXIMÁLNÍ VÝŠKA	VZDUŠNÝ PROSTOR
STS-01	Nesoucí označení třídy C5 (maximální charakteristický rozměr do 3 m a MTOM do 25 kg)	VLOS	VLOS	120 m	Řízený nebo neřízený s nízkým rizikem setkání s letadlem s pilotem na palubě
STS-02	Nesoucí označení třídy C6 (maximální charakteristický rozměr do 3 m a MTOM do 25 kg)	BVLOS	2 km s pozorovatelem vzdušného prostoru 1 km bez pozorovatele vzdušného prostoru	120 m	Řízený nebo neřízený s nízkým rizikem setkání s letadlem s pilotem na palubě

Obrázek 4.15: Seznam existujících standardních scénářů

STS-01

Standardní scénář STS-01 je jedním ze dvou definovaných scénářů, které byly stanoveny. Vymezuje provozní omezení pro provoz UAS, který je prováděn v rámci VLOS nad řízenou pozemní oblastí nacházející se v obydleném prostředí. Provoz VLOS se vztahuje na takový provoz bezpilotních systémů, při kterém může pilot během letu nepřetržitě udržovat nezprostředkovaný vizuální kontakt s UAS, aby mohl řídit jeho dráhu vzhledem k ostatním letadlům, překážkám a lidem, a vyhnout se tak srážkám. Řízeným pozemním prostorem se rozumí pozemní prostor, kde je provozován bezpilotní letoun a kde může provozovatel bezpilotního letounu zajistit, aby byl přítomen pouze oprávněný personál. STS-01 je použitelný, pokud má pilot po celou dobu provozu nepřetržitý vizuální kontakt s UAS a pokud je provoz prováděn nad řízeným pozemním prostorem. Je důležité poznamenat, že STS-01 vyžaduje nepřetržitý vizuální kontakt mezi pilotem a UAS a nelze jej použít pro operace, které probíhají mimo VLOS.

U upoutaných UAS je kontrolovaná pozemní oblast kruhová a vymezená délkou upoutání plus 5 metrů od bodu upoutání. Naproti tomu u nepřipoutaných UAS se řízená pozemní oblast skládá z vymezené zeměpisné oblasti, kde má být UAS provozován, z pohotovostní oblasti široké nejméně 10 metrů mimo vymezenou oblast pro provádění nouzových postupů a z rezervy mimo vymezenou oblast pro pokrytí rizika na zemi v případě ztráty kontroly nad UAS. Minimální vzdálenost této rezervy lze určit podle (obr. 4.16) s přihlédnutím k MTOM UAS a maximální výšce od země, do které bude UAS provozován. Kromě toho se na provoz nepřipoutaného UAS vztahuje maximální traťová rychlost, která nesmí překročit 5 metrů za sekundu.

UAS třídy C5 jsou UAS, které mohou operovat podle scénáře STS-01. Tyto UAS by měly mít maximální vzletovou hmotnost 25 kg a měly by být menší než 3 m. Kromě toho by měly být vybaveny režimem nízké rychlosti, který omezuje maximální traťovou rychlost na 5 m/s. UAS by měl pilotovi poskytnout informaci o výšce UAS nad terénem nebo místem vzletu. Musí mít také systém, který monitoruje kvalitu řídicího a kontrolního spojení, a systém, který umožňuje ukončení letu.

4.4. REGISTRACE V RÁMCI SPECIFICKÉ KATEGORIE (SPECIFIC)

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

Obrázek 4.16: Minimální vzdálenost rezervy pro pokrytí rizika na zemi

Aby mohl pilot provozovat UAS v souladu s STS-01, musí mít odpovídající teoretické a praktické znalosti. Teoretické znalosti se hodnotí prostřednictvím zkoušky se 40 otázkami, která zahrnuje technická a provozní opatření ke zmírnění rizik na zemi. Pokud pilot zkoušku úspěšně složí, získá osvědčení o teoretických znalostech pilota na dálku pro provoz ve standardních scénářích. Praktický výcvik pro STS-01 zahrnuje předletovou přípravu, která zahrnuje provozní plánování, posouzení vzdušného prostoru, předletovou kontrolu a nastavení UAS. Postupy během letu zahrnují udržování VLOS, provádění letových manévrů a dodržování stanovených postupů. Letová kontrola zahrnuje vypnutí a zabezpečení UAS. Po absolvování výcviku STS-01 obdrží pilot osvědčení od provozovatele nebo jiného uznávaného subjektu. Pilot je odpovědný za to, aby během provozu udržoval UAS ve VLOS, kontroloval okolní vzdušný prostor a zabránil kolizi s jinými objekty. Pilot musí mít UAS neustále pod kontrolou a v případě nouze se řídit postupy provozovatele. Pilot nesmí řídit více UAS současně, řídit je z pohybujícího se vozidla nebo předávat řízení jiné jednotce.

Primárním úkolem provozovatele UAS je vypracovat provozní příručku, která bude řídit provoz v STS-01 a poskytovat pokyny všem osobám zapojeným do provozu. Příručka by měla obsahovat koncepci provozu, organizační strukturu, pokyny pro údržbu a provozní postupy, jako je příprava před letem a nouzové postupy. Provozní příručka by měla rovněž obsahovat prohlášení podepsané provozovatelem, že je v souladu s nařízením EU 2019/947. Kromě vypracování provozní příručky by měl provozovatel vybrat provozní prostor, včetně rezervy, a zajistit řízený pozemní prostor, který splňuje minimální odstupy a kde jsou všechny přítomné osoby seznámeny s provozními riziky a výslovně souhlasí s účastí na provozu. UAS by měl být navržen pro provoz podle STS-01, konkrétně jako třída C5. Provozovatel je rovněž odpovědný za vytvoření plánu reakce na mimořádné události (ERP), který stanoví kritéria pro určení mimořádné situace, postupy, které je třeba dodržet v případě mimořádné události, včetně podmínek pro kontaktování příslušných orgánů a organizací, a zajištění správného fungování nouzových a havarijních postupů provedením simulací nebo specializovaných letových zkoušek.

STS-02

Standardní scénář STS-02 je druhým scénářem, který nastiňuje provozní limity pro provoz BVLOS s pozorovatelem letového provozu nad řízeným povrchem země v řídicí osídleném prostředí. Provoz BVLOS se týká provozu bezpilotního systému prováděného mimo přímou viditelnost pilota, kdy pilot nemůže řídit dráhu letu pouze na základě vizuálního

4. PRAKTICKÁ APLIKACE PRÁVNÍHO RÁMCE PRO PROVOZ DRONŮ.

kontaktu. Provoz BVLOS je prováděn nad řízenou pozemní plochou, kde je vizuální kontakt pilota s bezpilotním letadlem na dobu letu přerušen. Stejně jako v případě STS-01 je řízená pozemní plocha rozdělena na tři části: vymezená zeměpisná oblast, pohotovostní oblast a pozemní rizikové pásmo. Jediný rozdíl je v tom, že rozpětí pokrytí pozemního rizika není pevně daná hodnota, ale určuje ji výrobce UAS třídy C6 pro STS-02. Maximální rychlost UAS je omezena na maximální rychlost UAS třídy C6, která je 50 m/s.

Při operacích STS-02 hraje klíčovou roli pozorovatel vzdušného prostoru (AO – Airspace Observer), který kompenzuje nedostatek vizuálního kontaktu mezi pilotem a UAS. Úkolem AO je varovat pilota před možnými riziky ve vzduchu a operace se může účastnit jeden nebo více AO. AO musí být umístěny ve vzdálenosti maximálně 1 km od pilota a musí být vybaveny vhodnými komunikačními prostředky pro účinnou komunikaci s pilotem a ostatními AO. V případě nepřítomnosti AO musí mít UAS předem naprogramovanou dráhu letu, kterou se bude řídit v případě přerušení VLOS, a maximální vzdálenost UAS od pilota by neměla překročit 1 km. Start a návrat UAS však musí být vždy v dohledu pilota a minimální letová dohlednost v oblasti musí být 5 km.

UAS, které splňují požadavky pro STS-02, jsou klasifikovány jako UAS C6. Mají stejnou maximální vzletovou hmotnost (MTOM) a velikost jako UAS C5 a nemusí mít režim nízké rychlosti, ale jejich maximální traťová rychlost nesmí překročit 50 m/s. Kromě toho musí UAS poskytovat pilotovi informace o poloze a rychlosti a také způsob, jak naprogramovat dráhu letu a zabránit UAS v letu mimo určený operační prostor. Stejně jako UAS C5 musí mít způsob, jak sledovat kvalitu řídicího a kontrolního spojení a ukončit let. Požadovány jsou rovněž informace o výšce nad terénem nebo o místě vzletu.

Aby mohl pilot provozovat UAS v souladu se standardem STS-02, musí prokázat dostatečné teoretické a praktické znalosti. Požadavek na teoretické znalosti je stejný jako u STS-01 a lze jej získat složením zkoušky a získáním osvědčení o teoretických znalostech pilota na dálku pro provoz ve standardních scénářích. Praktický výcvik pro STS-02 zahrnuje další oblasti relevantní pro provoz BVLOS, jako je umístění AO v prostoru a práce s komunikačním vybavením. Po absolvování výcviku STS-02 obdrží pilot osvědčení od provozovatele nebo jiného subjektu uznaného příslušným orgánem.

Provozovatel je povinen vypracovat příručku pro STS-02, podobnou příručce pro STS-01, která by měla obsahovat informace o ConOps, organizaci provozovatele UAS, pokyny pro údržbu UAS, provozní postupy a podepsané prohlášení o souladu s nařízením EU 2019/947. Provozovatel je také odpovědný za splnění podmínek týkajících se AOs, což zahrnuje zajištění správného počtu a umístění AOs tak, aby byly dodrženy přípustné vzdálenosti mezi AOs a pilotem. Kromě toho musí provozovatel zajistit, aby každý AO měl funkční spojení s pilotem a volný výhled na oblast, kde bude UAS provozován. UAS by měl být rovněž navržen tak, aby mohl být provozován v souladu se STS-02 jako UAS třídy C6. Provozovatel má podle STS-02 stejné povinnosti jako podle STS-01 a musí zajistit, aby byly splněny všechny požadavky pro bezpečný provoz v souladu s předpisy.

4.5. OMEZENÍ OBLASTÍ PRO PROVOZ DRONŮ V JEDNOTLIVÝCH KATEGORIÍCH

4.4.3 Osvědčení provozovatele lehkých bezpilotních systémů (LUC)

Poslední možností, jak doposud provozovat drony v rámci specifické kategorie bez nutnosti získání oprávnění k provozu, je získat takzvané "Osvědčení provozovatele lehkých UAS (LUC)"[11].

Osvědčení dává držiteli právo povolovat vlastní provoz bez nutnosti podávat provozní prohlášení nebo žádat o oprávnění k provozu. Provozovatel nicméně musí i tak provést posouzení rizik pro každý plánovaný provoz UAS, který se odchyluje od standardního scénáře. Kromě toho musí mít provozovatel systém řízení bezpečnosti, který odpovídá složitosti provozu a velikosti organizace. Příslušný orgán vydá provozovateli LUC poté, co ověří, že je schopen sám posoudit provozní rizika a dodržovat určité provozní postupy.

Je důležité si uvědomit, že o osvědčení provozovatele lehkých bezpilotních systémů může žádat pouze právnická osoba.

Žádost o osvědčení provozovatele lehkých bezpilotních systémů nebo o změnu stávajícího osvědčení provozovatele lehkých bezpilotních systémů se předkládá příslušnému úřadu a obsahuje všechny níže uvedené informace:

- popis systému řízení provozovatele bezpilotních systémů, včetně jeho organizační struktury a systému řízení bezpečnosti;
- jméno jednoho nebo několika odpovědných zaměstnanců provozovatele bezpilotních systémů, včetně osoby odpovědné za povolování provozu s bezpilotními systémy;
- prohlášení, že veškerá dokumentace předložená příslušnému úřadu byla žadatelem ověřena a bylo shledáno, že je v souladu s příslušnými požadavky.

Osvědčení LUC poté provozovateli umožňuje vlastní posouzení provozních rizik. Držitel tohoto oprávnění si může dokonce sám i lety schvalovat, a to i v případě, že se let uskuteční mimo definovanou STS.

4.5 Omezení oblastí pro provoz dronů v jednotlivých kategoriích

V zájmu zajištění bezpečnosti osob, majetku a ostatních letadel existuje několik omezení pro místa, kde lze provozovat drony. Tato omezení se liší v závislosti na kategorii dronu a konkrétních předpisech dané země nebo regionu. V této podkapitole se budeme zabývat omezeními míst provozu dronů různých kategorií.

4.5.1 Omezení míst provozu v kategorii Open

Provoz v podkategorii A1

Právní předpisy týkající se bezpilotních letounů jsou velmi závislé na jejich hmotnosti a odpovídající kategorii. Drony s hmotností do 250 g, maximální rychlostí 19 m/s a buď

4. PRAKTICKÁ APLIKACE PRÁVNÍHO RÁMCE PRO PROVOZ DRONŮ.

s označením C0 pro průmyslově vyráběné drony, nebo bez kamery se mohou provozovat nad jednotlivými nezapojenými osobami, které se nepodílejí na žádné související činnosti. V hustě obydlené oblasti však mohou být v této kategorii provozovány pouze hračky nebo drony bez kamery a je přísně zakázáno létat v blízkosti shromáždění lidí (obr. 4.17).



Obrázek 4.17: Letové prostory v podkategorii A1 třídy C0 [18]

Drony s hmotností nižší než 500 g, označené jako C1, mohou létat bez nutnosti dalších povolení nebo pilotních zkoušek až do 31. prosince 2023, ale pouze mimo hustě obydlené oblasti, jako jsou oblasti využívané k bydlení, rekreaci nebo komerčním činnostem (obr. 4.18). Pilot musí zajistit, aby nelétal nad lidmi, kteří k tomu nedali informovaný souhlas, nebo co nejvíce omezit dobu letu nad lidmi. Drony bez jakéhokoli označení mohou být provozovány pouze do hmotnosti 2 kg a minimální vzdálenost mezi lidmi a dronem by měla být do konce roku 2023 zvýšena na 50 m v souladu s podmínkami stanovenými pro tuto podkategorii.



Obrázek 4.18: Letové prostory v podkategorii A1 třídy C1 [18]

Provoz v podkategorii A2

Drony o hmotnosti od 500 g do 2 kg, které nemají označení třídy, je povoleno provozovat do 50 metrů od nezúčastněných osob až do konce roku 2023. Pilot však musí složit základní

4.5. OMEZENÍ OBLASTÍ PRO PROVOZ DRONŮ V JEDNOTLIVÝCH KATEGORIÍCH

zkoušku A1/A3 a splnit podmínky pro provoz A2. Aby pilot splnil podmínky provozu A2, musí absolvovat praktický výcvik formou samostudia, předložit prohlášení o absolvování výcviku a složit teoretickou zkoušku A2, kterou provádí Úřad pro civilní letectví. Drony, které váží do 4 kg a jsou opatřeny štítkem, mohou být provozovány ve vzdálenosti do 30 metrů od nezúčastněných osob, pokud jsou splněny stejné podmínky. Použití režimu nízké rychlosti umožňuje snížit minimální vzdálenost od nezúčastněných osob z 30 metrů na 5 metrů při provozu dronu se štítkem třídy C2 (obr. 4.19).



Obrázek 4.19: Letové prostory v podkategorii A2 třídy C2 [18]

Provoz v podkategorii A3

Drony bez jakéhokoli klasifikačního označení, jejichž hmotnost přesahuje 500 gramů nebo je po roce 2024 těžší než 250 gramů, a drony s označením třídy C2, C3 nebo C4 mohou být provozovány ve vzdálenosti do 150 metrů od obytných, obchodních, průmyslových nebo rekreačních oblastí (obr. 4.20). Pilot však musí zajistit, aby dron nepředstavoval nebezpečí pro osoby, které k provozu nedaly souhlas. Minimální vzdálenost od nezúčastněných osob musí být alespoň 2 sekundy letu, poměr výšky a vzdálenosti alespoň 1:1 a ne méně než 30 metrů. Tato opatření jsou nezbytná, aby se zabránilo nehodám nebo srážkám dronů s lidmi, které mohou mít za následek značné škody na majetku nebo dokonce fyzickou újmu. Piloti dronů proto musí přijmout veškerá nezbytná opatření, aby zajistili bezpečnost všech osob v okolí.

4. PRAKTICKÁ APLIKACE PRÁVNÍHO RÁMCE PRO PROVOZ DRONŮ.



Obrázek 4.20: Letové prostory v podkategorii A3 třídy C2, C3, C4 [18]

4.5.2 Omezení míst provozu v kategorii Specific

Specifická kategorie provozu dronů je určena pro složitější operace, které nelze provádět v rámci otevřené kategorie. V této kategorii podléhají drony omezením specifickým pro danou lokalitu, která se mohou lišit v závislosti na pilotem zvolených letových zónách a výsledcích analýzy rizik SORA nebo zvoleném standardním provozním scénáři STS.

Omezení mohou zahrnovat:

- Geografická omezení: Drony lze provozovat pouze v určité zeměpisné oblasti definované v posouzení provozního rizika;
- Výšková omezení: Drony lze provozovat pouze do určité výšky v závislosti na konkrétní operaci a okolním terénu uvedená v oprávnění k provozu;
- Časová omezení: Drony lze provozovat pouze v určitou denní nebo noční dobu v závislosti na konkrétní operaci a okolním prostředí;
- Omezení hustoty osídlení: Drony nelze provozovat v oblastech s vysokou hustotou obyvatelstva, jako jsou města nebo obce, pokud nejsou označeny v oprávnění k provozu.

Kromě zeměpisných zón není povoleno létat s dronem v blízkosti nebo uvnitř oblasti, kde probíhají záchranné práce.

4.5.3 Pravidla provozu dronů v okolí letišť

Kromě toho existují zvláštní omezení, pokud pilot plánuje provozovat drony v prostorách řízených letišť, neřízených letišť a v plochách pro sportovní létající zařízení (SLZ).

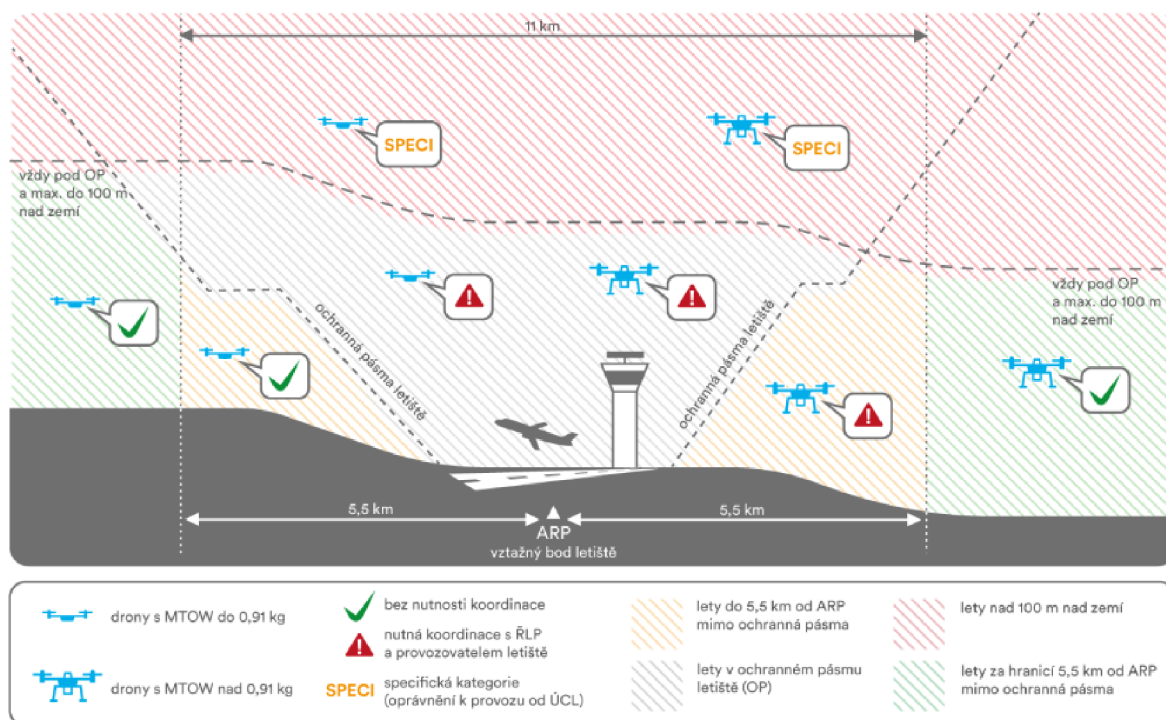
4.5. OMEZENÍ OBLASTÍ PRO PROVOZ DRONŮ V JEDNOTLIVÝCH KATEGORIÍCH

Lety v blízkosti řízených letišť

Létání v blízkosti řízených letišť může být pro piloty dronů složitý a náročný úkol. Řízená letiště jsou letiště, na kterých je zavedena služba řízení letového provozu (ŘLP) a která se obvykle nacházejí v určeném řízeném okrsku (CTR). Naproti tomu vojenská letiště se nacházejí v rámci vojenského řízeného okrsku (MCTR).

Aplikace DronView poskytuje užitečný zdroj informací pro piloty dronů, kteří se pohybují v blízkosti řízených letišť. Aplikace obsahuje mapovou vrstvu, která zobrazuje všechna řízená letiště v dané oblasti. Uživatel může spustit mapovou vrstvu GRID kliknutím na tlačítko "Grid" umístěné v levém horním rámečku aplikace. Mapová vrstva poskytuje zjednodušené grafické znázornění ochranných pásem v okolí letišť, které zahrnuje výšková omezení pro budovy.

Na níže uvedeném obrázku je k dispozici rozhodovací diagram s barevně označenými sektory, které naznačují, jak se mají v dané oblasti chovat piloti dronů (obr. 4.21). Na mapě je zobrazen vztažný bod letiště, Airport reference point (ARP), což je pevná zeměpisná poloha v blízkosti původního nebo plánovaného geometrického středu letiště.



Obrázek 4.21: Pravidla letů v blízkosti řízených letišť CTR a MCTR [18]

Vzdušný prostor kolem řízených letišť je barevně označen různými pravidly pro provoz dronů. V zelených oblastech mohou drony o hmotnosti do 25 kg létat až 100 metrů nad zemí pod ochrannými zónami bez koordinace. Je však důležité si uvědomit, že ochranná pásma v těchto lokalitách mohou mít nižší výškový limit než 100 metrů, proto je vhodné před každým letem zkontrolovat maximální možnou výšku letu. Tuto informaci může poskytnout základní mapový přehled řízených letišť nebo mapová vrstva GRID v aplikaci DronView.

V oranžových oblastech se provoz dronů řídí pravidly, která vycházejí z hmotnosti dronu. Drony s hmotností nižší než 0,91 kg mohou létat v ochranných pásmech letišť s výškovým

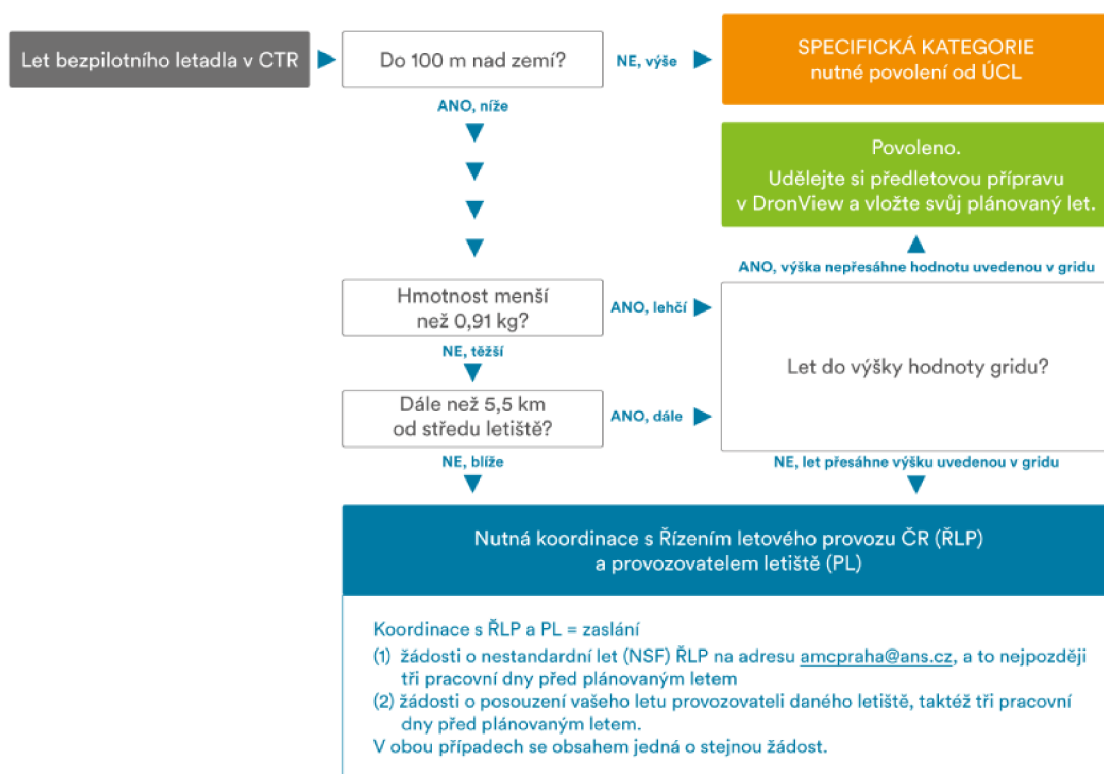
4. PRAKTICKÁ APLIKACE PRÁVNÍHO RÁMCE PRO PROVOZ DRONŮ.

omezením budov bez koordinace. Maximální možnou výšku letu s ohledem na průběh ochranných pásem lze zkontrolovat v mapové vrstvě GRID v aplikaci DronView. Pokud dron váží více než 0,91 kg a nachází se ve vzdálenosti menší než 5,5 km od referenčního bodu letiště nebo pokud letí nad výškou stanovenou sítí, je nutná koordinace s ŘLP a provozovatelem letiště.

Vzdušný prostor vyznačený šedě znamená, že každý dron operující v ochranných pásmech letiště musí svůj let koordinovat s ŘLP a provozovatelem letiště. Postup koordinace je stejný jako u vzdušného prostoru označeného oranžovou barvou. Je důležité si uvědomit, že ochranná pásma jsou oblasti v okolí letiště, kde platí výšková omezení pro budovy a stavby, aby byla zajištěna bezpečnost provozu letadel. Proto může létání s dronem v těchto oblastech bez řádné koordinace představovat riziko pro bezpečnost letectví.

Naproti tomu červeně vyznačený vzdušný prostor se týká letů ve výšce nad 100 m nad zemí, které jsou povoleny pouze v řízeném perimetru letiště s provozním oprávněním vydaným Úřadem pro civilní letectví pro lety ve specifické kategorii. To znamená, že pilot musí získat povolení od příslušného úřadu k provádění letu v tomto prostoru, protože v opačném případě může dojít k možným právním a bezpečnostním důsledkům.

Podmínky, za kterých je povoleno létat s drony, jsou pro usnadnění znázorněny v níže uvedeném vývojovém diagramu (obr. 4.22).



Obrázek 4.22: Podmínky pro lety bezpilotních letadel v CTR [18]

Je nezbytné si uvědomit, že létání s dronem v blízkosti řízeného letiště vyžaduje přísné dodržování bezpečnostních předpisů. Obecně by se piloti dronů měli vyhýbat létání v řízeném vzdušném prostoru, pokud předem nezískali souhlas příslušných orgánů. Musí také znát ochranná pásma obklopující letiště a dodržovat omezení stanovená pro lety

4.5. OMEZENÍ OBLASTÍ PRO PROVOZ DRONŮ V JEDNOTLIVÝCH KATEGORIÍCH

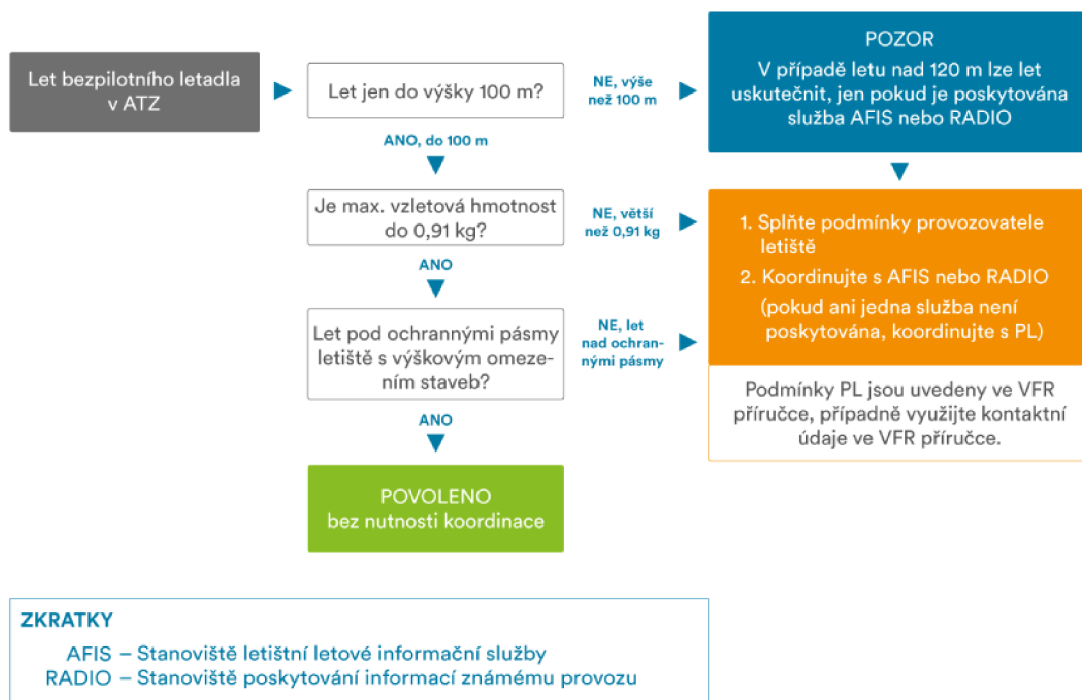
dronů v těchto pásmech. Nedodržení těchto předpisů může mít vážné následky, včetně pokut.

Lety v blízkosti neřízených letišť

Letištní provozní zóny (ATZ) se zřizují na letištích, kde nejsou poskytovány konvenční služby řízení letového provozu. ATZ chrání místní letištní letový provoz a obvykle nabízejí letištní letovou informační službu (AFIS) nebo informační službu RADIO. Neřízená letiště a ATZ jsou graficky znázorněna v programu DronView. ATZ je vymezena kružnicí o poloměru 5,5 km od referenčního bodu letiště v horizontálním směru a zemským povrchem a výškou 1200 m ve vertikálním směru. ATZ mohou mít zmenšený tvar a výšku v závislosti na tom, zda se překrývají s jiným typem vzdušného prostoru.

Jednotlivé informace o ATZ neřízených letišť v České republice naleznete ve VFR příručce Letecké informační služby Řízení letového provozu ČR. Odkaz na informace pro konkrétní letiště naleznete přímo v aplikaci DronView. Létání v ATZ je povoleno pouze za dvou podmínek: dodržení podmínek stanovených provozovatelem letiště a koordinace s AFIS nebo známou provozní informační službou nebo provozovatelem letiště.

Provozní doba některých řízených letišť, například letiště Karlovy Vary nebo Kunovice, je omezena. Mimo tyto hodiny přilehlý prostor přechází z režimu CTR do režimu ATZ. Podmínky stanovené jednotlivými provozovateli letišť naleznete ve VFR příručce (sekce VFR AD) nebo se telefonicky spojte s vybraným letištěm. Odkazy na informace pro konkrétní letiště jsou k dispozici v aplikaci DronView.



Obrázek 4.23: Podmínky pro lety bezpilotních letadel v ATZ [18]

Pokud chcete letět s letadlem lehčím než 0,91 kg v provozní zóně letiště, lze let provést bez předchozí koordinace, ale pouze do výšky 100 m nad zemí a mimo ochranná pásma s výškovým omezením letištních staveb. Rozsah ochranných pásem lze získat od provozovatele letiště. Pokud není stanoveno jinak, je provoz dronů v ATZ ve výšce větší než 120 m nad zemí možný pouze v případě, že je zajištěna služba AFIS nebo jsou poskytovány

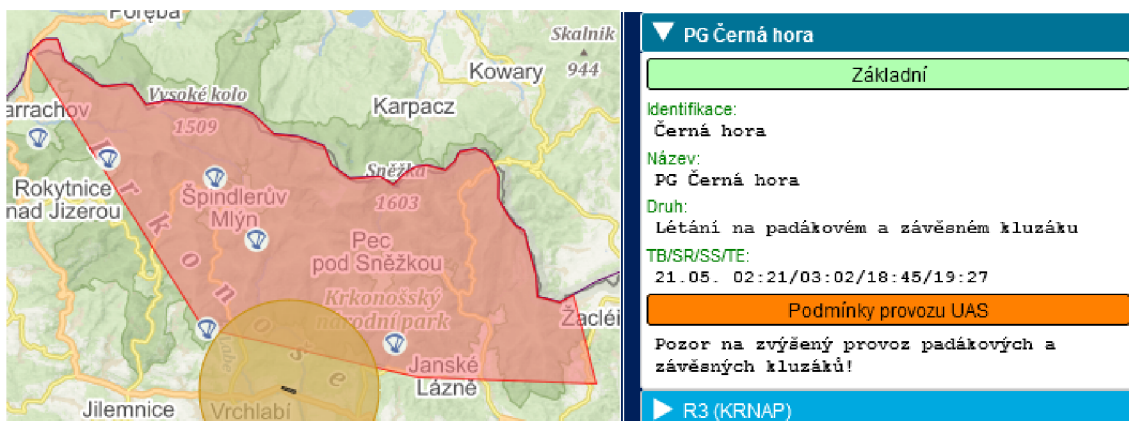
4. PRAKTICKÁ APLIKACE PRÁVNÍHO RÁMCE PRO PROVOZ DRONŮ.

informace známému provozu. Takový let však nevyžaduje provozní oprávnění od ÚCL. Následující schéma slouží k lepšímu pochopení toho, jak plánovat lety dronů v blízkosti neřízených letišť (obr. 4.23).

Létání na plochách SLZ

V leteckém průmyslu existuje specifický typ letiště známý jako zóna sportovního létání (SLZ) (obr. 4.24). Na rozdíl od tradičních letišť jsou SLZ vymezené oblasti, kde mohou startovat a přistávat ultralehká letadla nebo motorová rogalá. Tyto oblasti se dále dělí na registrované a neregistrované a také na veřejné a neveřejné. Seznam registrovaných SLZ je k dispozici v sekci VFR příručky VFR-SLZ a lze jej zobrazit prostřednictvím aplikace DronView. Kromě toho existují neregistrované oblasti SLZ, které jsou v aplikaci AisView zobrazeny jako negarantované oblasti SLZ.

Pro provoz dronů v blízkosti registrované oblasti SLZ je třeba dodržovat podmínky stanovené provozovatelem této oblasti. Zatímco u neveřejných oblastí SLZ musí provozovatelé dronů požádat o souhlas provozovatele dané oblasti. Nedodržení těchto předpisů může mít za následek sankce nebo právní důsledky.



Obrázek 4.24: Mapa zóny sportovního létání (SLZ)

5. Budoucnost bezpilotního létání

Svět bezpilotních letů se rychle rozvíjí a předpokládá se, že v příštích 5 až 10 letech v této oblasti dojde k výraznému pokroku. V této kapitole se zabýváme některými směry vývoje, které můžeme v oblasti bezpilotních letů v blízké budoucnosti očekávat.

5.1 Digitální mapa

Digitální mapa je veřejně dostupný informační systém vytvořený speciálně pro piloty bezpilotních systémů, jako jsou drony a modely letadel. Tato specializovaná mapa poskytuje komplexní informace o uspořádání a využití vzdušného prostoru v České republice, především pro lety v malých výškách do 120 metrů nad zemí. Mapa obsahuje také meteorologické údaje, které jsou nezbytné pro plánování letů všech bezpilotních letadel. Je přístupná jak ve webové verzi, tak v mobilní aplikaci.

Hlavním cílem digitální mapy je poskytnout zásadní letecké a meteorologické informace širokému okruhu uživatelů, včetně pilotů bezpilotních letadel, všeobecného letectví a leteckých záchranářů, kteří často operují ve velmi malých výškách. Mapa slouží také jako podpůrný nástroj pro řízení vzdušného prostoru. Tato funkce umožňuje dočasně rezervovat části vzdušného prostoru pro jednoho uživatele nebo kategorii uživatelů a stanovit podmínky pro létání UAS nad vymezenými oblastmi.

V digitální mapě bude zahrnuta většina objektů, které jsou součástí struktury vzdušného prostoru ČR a jsou důležité pro piloty dronů. Grafické znázornění dat zvýší jejich přehlednost, čímž se sníží počet porušení z neznalosti či jiných důvodů. Tato funkce také zlepší dodržování platných omezení a pravidel, což povede k celkovému zvýšení bezpečnosti leteckého provozu.

Kromě své primární funkce, kterou je poskytovat pilotům dronů přístup k důležitým leteckým a meteorologickým informacím pro účely plánování letu, plní digitální mapa i sekundární účel. Umožňuje uživatelům stáhnout si všechna omezení vzdušného prostoru (geozóny) v jednotném digitálním formátu a pomocí funkce geoawareness dostávat oznámení, pokud se jejich dron přiblíží k hranicím letového omezení. V některých případech, v závislosti na typu dronu, funkce překročení takové hranice zcela zabrání. Aby bylo zajištěno dodržování platných omezení a pravidel, musí piloti dronů před každým letem nahrát do svého bezpilotního systému aktuální omezení a řídit se jimi.

Digitální mapa bude doplněna informacemi objasňujícími podmínky, které uživatelům ukládá platná legislativa, a odkazy na příslušné webové stránky, například Letecké informační služby a Úřad pro civilní letectví. Mapa bude zobrazovat řadu leteckých údajů, jako jsou CTR a MCTR, TMA, ATZ neřízených letišť, LKP, LKR, LKD, TSAi TRA, heliporty, SLZ, PGZ a PG prostory, dále dočasně omezené prostory a navigační výstrahy vyhlášené formou NOTAM nebo letištní NOTAM.

Digitální mapa bude navíc doplněna o topografický podklad pro lepší orientaci a vyhodnocení pozemních rizik spojených s plánováním letu. Ta zahrnuje podrobnosti, jako jsou silnice, železnice, vodní toky, města a obce, a další digitální georeferencované údaje, například ochranná pásma letišť s výškovým omezením pro lety UAS, ochranná pásma

podél silnic, železnic, v blízkosti vodních zdrojů nebo nadzemních inženýrských sítí a telekomunikačních sítí a v okolí zvláště chráněných území a objektů důležitých pro obranu státu.

Požadavky na digitální mapu jsou právně zakotveny v nařízení EU a v novele zákona o civilním letectví, podrobnosti stanoví prováděcí vyhláška. Digitální mapa celkově přispěje ke zvýšení bezpečnosti letového provozu tím, že pilotům dronů poskytne komplexní a snadno dostupný zdroj leteckých informací a usnadní jim dodržování příslušných předpisů.

5.2 Dálková identifikace

Elektronická identifikace neboli identifikace na dálku je pokročilý technologický systém, který umožňuje bezpečný bezdrátový přenos důležitých informací o čísle operátora bezpilotního letadla (UAS), poloze dronu a poloze pilota. Hlavním účelem této technologie je usnadnit výměnu informací s ostatními uživateli vzdušného prostoru, zajistit bezpečnost a zabránit případným kolizím. Technologie dálkové identifikace je pro státní orgány významným pokrokem, protože přenáší větší odpovědnost na provozovatele bezpilotního systému, což orgánům usnadňuje monitorování provozu dronů a umožňuje nové obchodní příležitosti, jako jsou světelné show dronů, doručování zdravotnických potřeb a autonomní mapování v různých odvětvích.



Obrázek 5.1: Zařízení pro dálkovou identifikaci

Bez znalosti ostatních uživatelů vzdušného prostoru jsou tyto uvedené činnosti ze své podstaty nebezpečné. Očekává se proto, že v nadcházejících letech budou téměř všechny nové drony vybaveny systémem dálkové identifikace, jak nařizuje evropské nařízení 2019/945, které stanoví požadavky na různé třídy dronů. U stávajících bezpilotních letounů se budou používat doplňková zařízení, která umožní funkci dálkové identifikace, jak rovněž stanoví nařízení. V České republice jsou doplňková zařízení vyráběna společností Dronetag.

Dálková identifikace má řadu milníků, které budou brzy implementovány. Od 31. ledna 2023 budou muset být nově zařazené drony, s výjimkou dronů tříd C0, C4 a hraček, vybaveny systémem dálkové identifikace. Od 1. ledna 2024 bude navíc dálková identifikace

5.3. U-SPACE

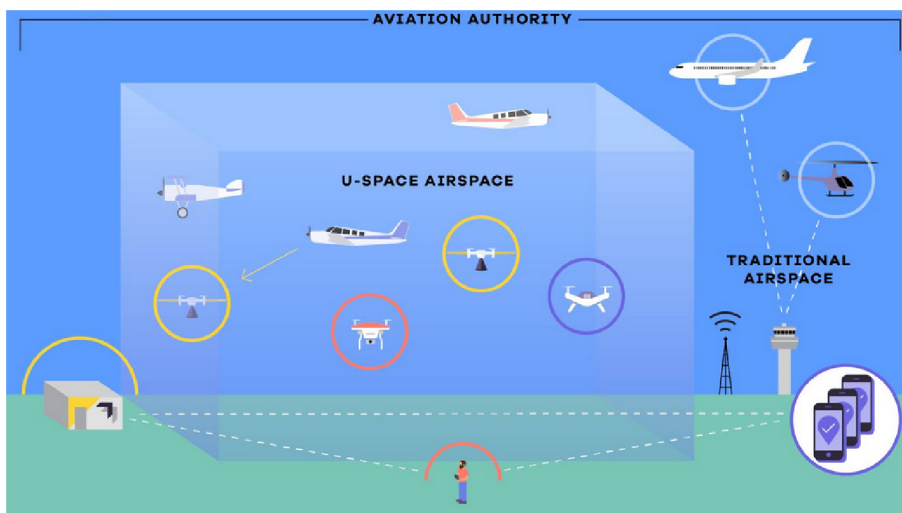
povinná pro lety ve specifické kategorii. Od roku 2023 bude povinná i pro prostory U-space, s výjimkou dronů do 250 g a hraček.

V současné době se možnost sledovat letadla v reálném čase online stala standardní funkcí a v blízké budoucnosti se očekává, že technologie dálkové identifikace bude totéž platit i pro drony. Díky tomuto technologickému pokroku je dálková identifikace připravena způsobit revoluci v odvětví dronů a učinit jej bezpečnějším, jistějším a efektivnějším.

5.3 U-space

Cílem výše popsaného provádění evropských právních předpisů je stanovit jednotný soubor provozních podmínek pro bezpilotní letecké systémy (UAS) ve všech členských státech. Ačkoli některé země mohou postupovat rychleji než jiné, cílem je zavést jednotná pravidla pro všechny země, což povede ke standardizovanému a regulovanému vzdušnému prostoru pro řízený provoz UAS. Přestože je před námi ještě dlouhá cesta k dosažení společného vzdušného prostoru pro UAS i pilotovaná letadla, konečným výsledkem bude vysoce efektivní a bezpečné využívání vzdušného prostoru všemi uživateli.

Za tímto účelem byl vytvořen prostor U-space (obr. 5.2) jako soubor nových služeb a postupů, které mají podpořit bezpečné a efektivní využívání vzdušného prostoru jak UAS, tak pilotovanými letadly. Toto společné prostředí je možné díky spolupráci poskytovatelů uspořádání letového provozu/letových navigačních služeb (ATM/ANS), poskytovatelů aplikací, kteří jsou odpovědní za vlastní provoz UAS a budou poskytovat potřebné informace pilotům UAS, a také jednotlivých orgánů. Spojením těchto různých subjektů a podporou spolupráce lze dosáhnout soudržného a dobře regulovaného vzdušného prostoru, který zajistí bezpečnost všech, kdo jej využívají.

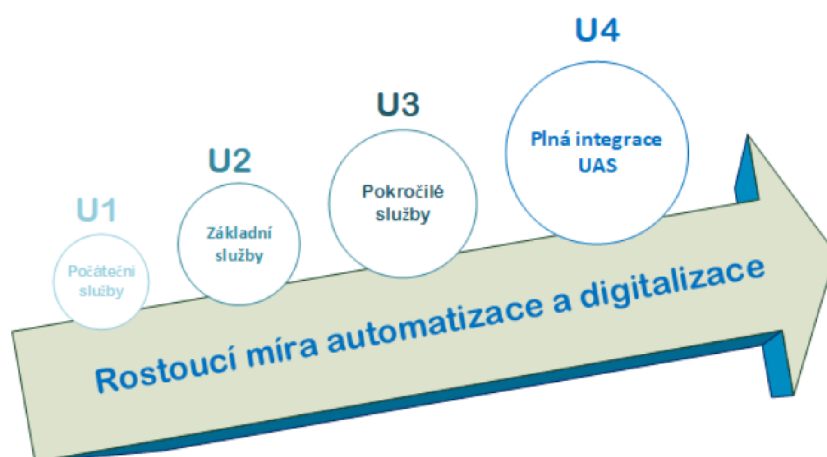


Obrázek 5.2: Ekosystém U-space [24]

V U-space budou povoleny všechny typy bezpilotních systémů a operací, včetně letů VLOS (Visual Line of Sight) i BVLOS (Beyond Visual Line of Sight) v městských oblastech. Současný výškový limit 120 metrů již nebude omezením v řízeném ani neřízeném vzdušném prostoru, což umožní bezpilotním systémům provozovat se ve větších výškách. Kromě toho budou povoleny autonomní lety, které v současnosti nejsou možné. Tyto nové možnosti

budou podpořeny vysokou úrovní automatizace a digitalizace pozemní infrastruktury i samotných bezpilotních letadel. Služby poskytované U-space budou záviset na této pokročilé technologii, která umožní bezpečný a efektivní provoz bezpilotních systémů vedle pilotovaných letadel ve společném vzdušném prostoru.

Program U-space je rozdělen do čtyř fází: U1, U2, U3 a U4, z nichž každá přinese vyšší úroveň automatizace a digitalizace systému řízení vzdušného prostoru (obr. 5.3). Čtyři fáze programu jsou výsledkem výzkumu SESAR a jsou podporovány organizací EUROCONTROL. Cílem první fáze, U1, je poskytnout počáteční služby U-space, jako je elektronická registrace, elektronická identifikace a definování geo-zón. Zatímco elektronická registrace provozovatelů a pilotů již byla zavedena, zavedení elektronické identifikace stále ještě probíhá. Druhá fáze, U2, bude poskytovat nové služby na podporu provozu UAS, včetně plánování letů, schvalování a sledování, jakož i informační služby o vzdušném prostoru a pravidla výměny dat s řízením letového provozu. Třetí fáze, U3, bude mít schopnost odbavovat velký počet letů a řídit kapacitu při detekci konfliktního provozu. Očekává se, že tato fáze povede k výraznému nárůstu provozu v prostoru U-space. Čtvrtá a poslední fáze, U4, bude schopná plně integrovat UAS do U-space a bude mít všechny potřebné služby pro společný provoz UAS s pilotovanými letadly. U4 bude mít vysokou úroveň automatizace, digitalizace a konektivity pro zajištění bezpečného a efektivního provozu.



Obrázek 5.3: Fáze U-space definované dokumentem SESAR U-space Blueprint (2017) [18]

5.3.1 Služby U-space

Ekosystém U-space se bude opírat o soubor šesti základních služeb, které byly navrženy tak, aby usnadnily bezpečný, zabezpečený a efektivní přístup do vzdušného prostoru U-space pro velké množství bezpilotních systémů. Tyto základní služby budou digitální a automatizované a budou poskytovat rámec pro řadu funkcí, jako je registrace, identifikace, plánování letů, sledování a informace o vzdušném prostoru. Pro všechny poskytovatele těchto služeb bude vyžadována certifikace a pro zajištění efektivního poskytování těchto služeb bude zásadní koordinace mezi poskytovateli služeb v U-space (USSP) a letovými provozními službami. Pro provoz v U-space se budou muset bezpilotní systémy spoléhat na tyto služby, které budou poskytovány certifikovanými poskytovateli, kteří budou úzce

5.3. U-SPACE

spolupracovat s letovými provozními službami, aby zajistili bezpečné a účinné uspořádání vzdušného prostoru.

Síťová identifikační služba

Služba síťové identifikace (NIDS - The Network Identification Service) je klíčovým prvkem ekosystému U-space a je jednou ze šesti základních služeb. NIDS bude nabízet nepřetržité zpracování dálkové identifikace bezpilotních letadlových systémů (UAS) po celé jejich letové dráze a poskytovat uživatelům dálkovou identifikaci UAS v souhrnné podobě.

NIDS umožní uživatelům získat širokou škálu informací týkajících se UAS, jako například:

- registrační číslo provozovatele bezpilotního letadla;
- jedinečné sériové číslo bezpilotního letadla, nebo je-li bezpilotní letadlo zhotoveno soukromě, jedinečné sériové číslo doplňkového zařízení;
- zeměpisná poloha bezpilotního systému, jeho nadmořská výška nad střední hladinou moře a jeho výška nad povrchem nebo bodem vzletu;
- letová dráha měřená ve směru hodinových ručiček od skutečného severu a pozemní rychlost bezpilotního systému;
- zeměpisná poloha dálkově řídicího pilota bezpilotního letadla nebo, pokud není k dispozici, bod vzletu;
- nouzový stav bezpilotního systému;
- čas generování zpráv.

NIDS bude k dispozici pro použití různými kategoriemi uživatelů, včetně široké veřejnosti, jiných poskytovatelů služeb U-prostoru, poskytovatelů letových provozních služeb, poskytovatele společných informačních služeb a orgánů. Informace o vzdálené identifikaci získané prostřednictvím NIDS budou mít zásadní význam pro zajištění bezpečnosti, ochrany a účinného provozu UAS ve vzdušném prostoru U. Tato služba přispěje k minimalizaci rizik incidentů a nehod souvisejících s drony a umožní bezproblémovou integraci UAS s ostatním letovým provozem.

Služba „geo-awareness“

Služba „geo-awareness“ je služba, která je primárně určena pro operátory a piloty v prostoru U-space. Jejím hlavním cílem je informovat piloty o provozních podmínkách v omezeném vzdušném prostoru. Tato služba upozorňuje pilota, pokud se UAS chystá vstoupit do omezeného prostoru, do kterého nemá oprávnění vstoupit. Kromě upozornění pilotů služba geo-awareness zabrání UAS vstoupit do omezeného vzdušného prostoru, pokud pilot upozornění ignoruje a pokračuje v letu. Poskytovatelé těchto služeb musí provozovatelům včas zasílat georeferencované informace, aby se mohli přizpůsobit podmínkám a omezením.

Služba bude pilotům a provozovatelům poskytovat především následující informace:

- informace o provozních podmínkách omezeného vzdušného prostoru v U-space;

- informace o významných zeměpisných zónách;
- dočasná omezení používání U-prostoru.

Tyto informace budou poskytovány včas, aby piloti a provozovatelé mohli plánovat a přizpůsobovat svůj provoz podle nejnovějších dostupných informací.

Služba oprávnění k letu bezpilotního systému

Služba povolování letů bezpilotních systémů je důležitou službou U-space, která umožňuje poskytovatelům služeb U-space vydávat provozovatelům povolení k letům a stanovovat podmínky pro let. Tato služba zahrnuje přísný ověřovací proces, který zajišťuje, že žádosti jsou podány v souladu se všemi nezbytnými požadavky. Provozovatelé musí uvést základní údaje, jako je jedinečné sériové číslo bezpilotního letadla, typ letu, kategorii provozu, trajektorii 4D, předpokládané metody spojení a příslušný nouzový postup pro případ ztráty řídicího a kontrolního spojení.

USSP rovněž zkontroluje, zda nebyla podána jiná žádost o letové oprávnění, která se týká stejného vzdušného prostoru a je naplánována na stejné časové období. Pokud se jedná o zvláštní operaci, jako jsou lety policejních a celních letadel, pátrací a záchranné lety, lety související s poskytováním lékařské péče, lety hasičů atd. Porovnájí také žádost s podmínkami letů v zakázaných prostorech. Jakmile USSP žádost přijme, informuje provozovatele o přijetí nebo zamítnutí žádosti, a pokud je žádost přijata, uvede také odchylku od prahových hodnot pro povolení letů UAS, resp. rozsah, v jakém se skutečný provoz může lišit od schváleného provozu.

Při vydávání letového oprávnění se přihlíží také k informacím meteorologické služby, aby se zajistilo, že podmínky jsou pro zamýšlený provoz bezpečné. Pokud je žádost zamítnuta, může USSP navrhnout provozovateli alternativní letové oprávnění. Služba pro povolování letů bezpilotních systémů má zásadní význam pro zajištění toho, aby provozovatelé UAS mohli získat povolení k letu a dodržovat nezbytné předpisy.

Poté, co služba pro povolování letů bezpilotních systémů obdrží od provozovatele žádost o povolení k letu, která je přezkoumána a schválena, je dalším krokem aktivace povolení k letu. To znamená, že USSP informuje provozovatele, že bezpilotní systém je nyní oprávněn vzlétnout a zahájit svůj provoz. V případě mimořádné události, do níž je zapojeno letadlo s posádkou ve stejném vzdušném prostoru, v němž letí bezpilotní systém, má však USSP pravomoc změnit nebo ukončit platnost letového povolení, aby byla zachována bezpečnost. Jedná se o důležité bezpečnostní opatření, které zajišťuje bezpečnost všech uživatelů vzdušného prostoru a snižuje riziko srážek ve vzduchu nebo jiných nebezpečných incidentů. USSP bude úzce spolupracovat s letovými provozními službami a dalšími poskytovateli služeb v U-space, aby zajistil, že veškeré změny letového povolení budou jasně sděleny provozovateli, aby mohl přijmout příslušná opatření.

Služba informací o provozu

Tato služba je klíčovou součástí ekosystému U-space, která poskytuje provozovatelům v reálném čase informace o jiných pilotovaných nebo bezpilotních letadlech, která mohou ovlivnit jejich provoz. Tato služba je navržena tak, aby úzce spolupracovala s poskytovateli letových provozních služeb a zajistila, že provozovatelé budou mít k dispozici nejaktuálnější informace. Pokud se v blízkosti bezpilotních systémů nacházejí jiná letadla, provozovatelé obdrží upozornění, která jim poskytnou informace o poloze, rychlosti a kurzu těchto

5.3. U-SPACE

letadel. Tyto informace budou rovněž obsahovat čas, kdy byla zpráva vydána, a budou pravidelně aktualizovány. Provozovatelé musí po obdržení této zprávy přijmout nezbytná opatření, aby se vyhnuli kolizi. Tato služba má zásadní význam pro zajištění toho, aby bezpilotní systémy mohly bezpečně operovat ve stejném vzdušném prostoru jako letadla s posádkou a jiné bezpilotní systémy, aniž by byla ohrožena bezpečnost všech zúčastněných stran.

Služba informací o počasí

Tato služba poskytuje provozovatelům a USSP informace o aktuálních povětrnostních podmínkách, které jsou nezbytné pro bezpečný letový provoz. USSP odpovídá za shromažďování údajů o počasí ze spolehlivých zdrojů a jejich sdílení s provozovatelem před letem nebo v jeho průběhu. Účelem této služby je umožnit provozovateli činit informovaná rozhodnutí o tom, zda je let bezpečný.

Informace o počasí poskytované touto službou jsou komplexní a zahrnují důležité údaje o směru a rychlosti větru, výšce oblačnosti, dohlednosti, teplotě, rosném bodu, konvektivní aktivitě a srážkách. Služba rovněž poskytuje místo a čas pozorování nebo platné předpovědní časy a místa, jakož i příslušnou hodnotu QNH s její zeměpisnou polohou platnosti.

Díky této službě mohou provozovatelé rychle zjistit, zda jsou povětrnostní podmínky vhodné pro jejich let, a USSP může tyto informace také využít k informovanému rozhodnutí, zda vydat povolení k letu, či nikoli. Tato služba hraje zásadní roli při zajišťování bezpečnosti provozu bezpilotních systémů, zejména v nepředvídatelných povětrnostních podmínkách.

Služba monitorování souladu

Tato služba je navržena tak, aby provozovatelům poskytla další úroveň jistoty, že jejich UAS je provozován v souladu s požadavky a předpisy pro U-space. Tato služba umožňuje provozovatelům zajistit, aby jejich UAS využívaly všechny nezbytné služby U-space, s výjimkou služby informací o počasí, k bezpečnému provozu a dodržovaly omezené podmínky vzdušného prostoru. Služba sledování souladu zahrnuje sledování dráhy letu UAS a její porovnávání s letovým oprávněním uděleným USSP. V případě jakékoli významné odchylky služba sledování souladu informuje ostatní USSP, ostatní provozovatele UAS a stanoviště letových provozních služeb vydáním výstrahy a jejím následným potvrzením. Účelem této služby je předcházet bezpečnostním rizikům a minimalizovat riziko srážek s jinými letadly a zajistit, aby všichni provozovatelé UAS dodržovali stejné standardy shody a bezpečnosti.

5.3.2 Prvky U-space

Ve světě U-space jsou koordinace a sdílení dat mezi různými prvky v rámci daného U-prostoru klíčovými součástmi fungování systému. Jedním z hlavních aktérů tohoto systému je provozovatel bezpilotního systému, jehož cílem je provádět operace UAS v U-space. Aby toho však provozovatel dosáhl, musí nejprve zajistit, aby jeho UAS splňoval určité standardy schopností a výkonnosti. Kromě toho musí zajistit, aby měl přístup k nezbytným službám v U-prostoru, aby mohl účinně a efektivně provádět své operace, a to vše při dodržení omezení omezeného vzdušného prostoru. Před každým letem musí provozov-

vatel předložit svému poskytovateli služeb U-prostoru platné povolení k letu a dodržovat podmínky uvedené v povolení. Splněním těchto požadavků může provozovatel přispět k bezpečnému a úspěšnému provozu U-space.

V předchozích kapitolách byly popsány role a činnosti poskytovatelů služeb U-prostoru, ale existuje ještě jedna důležitá složka, která se nazývá poskytovatel společné informační služby (CIS). Poskytovatel CIS je odpovědný za nabídku digitální služby, která automatizuje funkce zaměřené na zajištění bezpečného, zabezpečeného a efektivního přístupu do U-prostoru pro obrovské množství bezpilotních systémů. Poskytovatel CIS v podstatě usnadňuje výměnu statických a dynamických informací mezi poskytovateli U-prostoru, poskytovateli letových provozních služeb a státem. Na každý U-prostor obvykle připadá jeden poskytovatel CIS.

Úkolem poskytovatele CIS je zajistit, aby členské státy sdílely údaje o hranicích U-space, požadavcích na výkonnost služeb, bezpilotních systémech a provozních podmínkách vzdušného prostoru. To zahrnuje poskytování seznamu certifikovaných poskytovatelů služeb USSP, jejich služeb a kontaktních údajů. Členské státy musí provozovatelům UAS rovněž nabídnout informace o celém vzdušném prostoru U-space, vymezených geozónách a veškerých souvisejících omezeních. Na druhé straně USSP využívají CIS ke sdílení podmínek svých služeb.

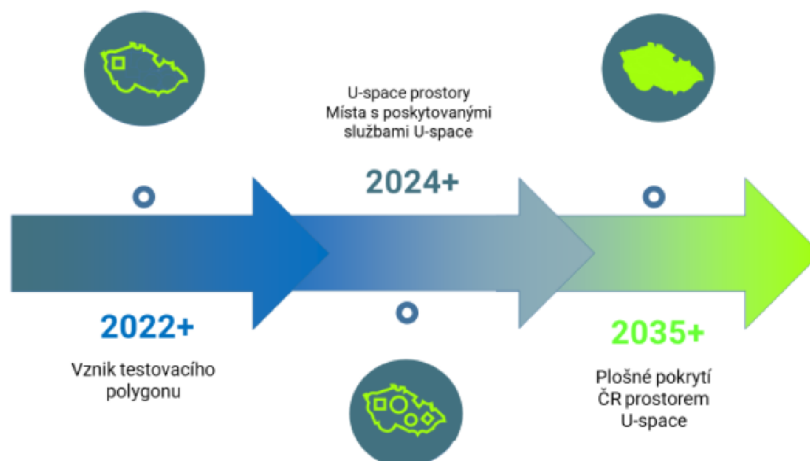
Úkolem poskytovatele CIS je vytvořit platformu pro sdílení údajů, která zajistí koordinovaný a harmonizovaný přístup všech poskytovatelů služeb v U-space. Podporuje integraci služeb a systémů různých poskytovatelů a umožňuje vytváření nových služeb, které navazují na služby stávající. Podporou transparentnosti a umožněním bezproblémové výměny dat poskytovatel CIS zvyšuje bezpečnost, zabezpečení a efektivitu operací v U-space.

Poskytovatelé letových provozních služeb (ATSP), mezi něž patří letištní a letová informační služba (FIS) a letištní letová informační služba (AFIS), hrají klíčovou roli při sdílení důležitých informací o provozu letadel s jejich posádkami. Tímto způsobem může služba U-prostor získat přehled a poskytovat cenné aktuální informace o provozu letadel s posádkou. Primárním úkolem poskytovatelů letových navigačních služeb (ANSP) je naproti tomu nabízet letové navigační služby, což zahrnuje řízení letového provozu v rámci určitého státu nebo regionu. Poskytovatelé ANSP odpovídají za bezpečnost a ochranu uživatelů vzdušného prostoru a úzce spolupracují s ostatními poskytovateli ATSP, aby zajistili hladký a bezproblémový provoz ve vzduchu.

5.3.3 Zavádění U-space v České republice

V České republice je za realizaci U-space zodpovědné ŘLP ČR, s.p., ve spolupráci s Ministerstvem dopravy, Úřadem pro civilní letectví a dalšími relevantními subjekty. ŘLP ČR, s.p. již nyní podniká nezbytné kroky k vytvoření zcela nového ekosystému a usiluje o to, aby se stalo významným lídrem v zavádění nových technologií, jako jsou služby U-space. Zavedení U-space v ČR je spojeno s různými právními dokumenty, včetně novely zákona o civilním letectví a evropských předpisů.

5.3. U-SPACE



Obrázek 5.4: Proces implementace U-space ve vzdušném prostoru České republiky [18]

Zavádění U-space bude postupné a bude probíhat v různých fázích, počínaje testovacími oblastmi známou jako "testovací polygon" (obr. 5.4). Tato etapa umožní testování nových postupů a technologií, které usnadní složitější provoz. Jakmile bude testování úspěšné, budou zavedeny konkrétní U-space prostory s požadovanými službami. Konečným cílem je pokrytí celé České republiky vrstvou U-space. Několik faktorů však znamená, že cílového stavu nemusí být dosaženo dříve než v roce 2035 a později. Zpočátku bude U-space zaváděn segregovaně, ale s cílem plně integrovat drony do vzdušného prostoru. Konkrétní načasování zavedení U-space v České republice závisí na různých faktorech, včetně připravenosti země na systémové, technologické a postupné vyhlášení těchto prostorů.

5.3.4 Regulační rámec pro vzdušný prostor U-space

Evropská komise se ujala úkolu formulovat základní pravidla a právní předpisy, aby vytvořila pevný rámec pro platformu U-Space. Výsledkem je, že v roce 2021 Komise zavedla tři nová prováděcí nařízení: 2021/664, 2021/665 a 2021/666. Tato nařízení, zveřejněná 22. dubna 2021, znamenají významný posun ve stávajících právních předpisech týkajících se provozu bezpilotních leteckých systémů (UAS) a mají dalekosáhlé důsledky nejen pro odvětví bezpilotního letectví, ale i pro zúčastněné strany zapojené do pilotovaného letectví.

Vypracování těchto předpisů představuje zásadní krok k zajištění bezpečné, účinné a harmonizované integrace bezpilotních letadel do evropského vzdušného prostoru. Řešením jedinečných výzev a složitostí spojených s provozem bezpilotních letadel se nařízení snaží vytvořit komplexní rámec, který vyhoví vyvíjejícím se potřebám tohoto odvětví. Poskytují robustní soubor pokynů a norem, které upravují provoz, certifikaci a používání UAS v různých kategoriích a třídách.

Evropská komise formulovala tyto prováděcí předpisy na základě rozsáhlých konzultací a spolupráce s odborníky z odvětví, regulačními orgány a zúčastněnými stranami s cílem zvýšit celkovou bezpečnost a provozní účinnost UAS. Předpisy zahrnují širokou škálu aspektů, včetně postupů pro povolování letů, provozních požadavků, dálkové identifikace, geoinformačních služeb, monitorování shody a informačních služeb o provozu.

Změny zavedené těmito předpisy přesahují rámec odvětví UAS a mají dopad i na pilotované letectví. Vzhledem k tomu, že provoz UAS je stále rozšířenější, je nezbytné vytvořit soudržný regulační rámec, který zajistí bezproblémovou koexistenci a interakci mezi bezpilotními a pilotovanými letadly. Nové předpisy se toho snaží dosáhnout harmonizací pravidel a postupů, jimiž se řídí obě oblasti, a tím usnadňují integraci UAS do stávajícího leteckého ekosystému.

Prováděcí nařízení 2021/664

Prováděcím nařízením, které zahrnuje nejkompaktnější rámec pro U-Space, je nařízení 2021/664 [12]. Toto nařízení je komplexním dokumentem, který popisuje různé aspekty a požadavky na provoz U-Space. Je strukturován do šesti kapitol, z nichž každá se skládá z několika článků, a jeho cílem je poskytnout robustní a podrobný rámec pro integraci a řízení bezpilotních systémů (UAS) v evropském vzdušném prostoru.

Úvodní část nařízení 2021/664 [12] slouží jako základ pro následující kapitoly a zdůrazňuje důvody jeho vytvoření. V úvodu se uznává potřeba bezpečné a účinné integrace UAS do vzdušného prostoru a zdůrazňuje se význam automatizace a digitalizace. Kromě toho zdůrazňuje vytvoření jednotného evropského systému certifikace poskytovatelů služeb U-Space, který zajistí konzistentní a standardizovaný přístup k certifikaci v celé Evropské unii. Nařízení navíc uznává vynětí vojenských a státních letů z jeho působnosti, čímž uznává jedinečné provozní požadavky a úvahy spojené s těmito typy operací.

Jednotlivé kapitoly nařízení 2021/664 jsou strukturovány tak, aby se zabývaly konkrétními oblastmi a požadavky souvisejícími s provozem U-Space:

KAPITOLA I - Zásady a obecné požadavky: Tato kapitola stanoví základní zásady a obecné požadavky, kterými se řídí operace v U-prostoru. Zahrnuje klíčové aspekty, jako je bezpečnost, zabezpečení, ochrana soukromí a interoperabilita, s cílem zajistit soudržný a harmonizovaný přístup k provádění U-Space.

KAPITOLA II - Vzdušný prostor U-Space a společné informační služby: Tato kapitola se zabývá zřízením vzdušného prostoru U-Space a poskytováním společných informačních služeb. Definuje hranice a charakteristiky vzdušného prostoru U-Space, který slouží jako provozní prostředí pro UAS. Zdůrazňuje rovněž význam společných informačních služeb, které usnadňují výměnu důležitých údajů a informací mezi poskytovateli služeb v prostoru U-Space, orgány a zúčastněnými stranami.

KAPITOLA III - Obecné požadavky na provozovatele UAS a poskytovatele služeb: Tato kapitola uvádí obecné požadavky, které musí provozovatelé UAS a poskytovatelé služeb U-Space dodržovat. Zahrnuje aspekty, jako je registrace, kvalifikace, školení a provozní omezení pro provozovatele UAS. Zdůrazňuje také povinnosti a odpovědnost poskytovatelů služeb U-Space při zajišťování bezpečného a efektivního fungování provozu U-Space.

KAPITOLA IV - Služby U-Space: Tato kapitola se zaměřuje na konkrétní služby U-Space, které podporují provoz UAS. Zabývá se službami, jako je povolování letů, geoinformovanost, informace o provozu a monitorování souladu. Definováním požadavků a funkcí těchto služeb má tato kapitola za cíl podpořit provozní bezpečnost, situační povědomí a efektivní koordinaci v rámci U-Space.

KAPITOLA V - Certifikace poskytovatelů služeb U-Space a výhradních poskytovatelů společných informačních služeb: Tato kapitola podrobně popisuje proces certifikace po-

5.3. U-SPACE

skytovatelů služeb U-Space, včetně požadavků a postupů pro získání certifikace. Zdůrazňuje také úlohu výhradních poskytovatelů společných informačních služeb a zdůrazňuje potřebu jejich certifikace a dodržování regulačních norem.

KAPITOLA VI - Obecná a závěrečná ustanovení: Tato závěrečná kapitola zahrnuje obecná ustanovení, která upravují provádění, prosazování a použitelnost nařízení 2021/664. Zahrnuje aspekty, jako jsou povinnosti podávání zpráv, přechodná ustanovení a pravomoc příslušných orgánů přijímat nezbytná opatření k zajištění souladu s nařízením.

Prováděcí nařízení 2021/665

Evropská komise zavedla nařízení 2021/665 [13], aby zajistila jasnost a bezproblémovou integraci platformy U-Space do stávající evropské legislativy. Toto nařízení slouží jako novela nařízení 2017/373, které stanoví požadavky na poskytovatele letových provozních služeb. Účelem změny nařízení 2017/373 bylo začlenit nezbytná ustanovení související se zavedením platformy U-Space se zaměřením na zajištění bezpečnosti a účinné koordinace mezi poskytovateli letových provozních služeb a poskytovateli služeb U-Space (USSP).

Jedním z klíčových cílů nařízení 2021/665 je nastítnit požadavky na koordinaci mezi poskytovateli letových provozních služeb a poskytovateli USSP. Zejména v řízených prostorech, kde vedle sebe existují jak provoz letadel s posádkou, tak provoz v U-prostoru, zůstává odpovědnost za poskytování služeb na poskytovatelích letových navigačních služeb, jako je například ŘLP ČR, s.p.). V této souvislosti nařízení zdůrazňuje roli poskytovatelů letových navigačních služeb při dynamické rekonfiguraci vzdušného prostoru U-space. Pravomoc provádět takovou rekonfiguraci je svěřena poskytovatelům letových navigačních služeb, nikoliv poskytovatelům USSP. Pro zajištění hladké koordinace a komunikace během rekonfigurací je třeba stanovit postupy a komunikační kanály, které usnadní účinnou výměnu informací mezi řízením letového provozu (ATC), poskytovateli USSP a provozovateli UAS.

Článek 1 nařízení 2021/665 [13] se konkrétně zabývá potřebou doplňujících nebo pozměněných definic z nařízení 2021/664 v rámci stávajícího nařízení 2017/373. Tím je zajištěna konzistence a harmonizace mezi oběma nařízeními. Dále nařízení popisuje pravidla pro stanoviště ATC, která definují pokyny pro dynamickou rekonfiguraci vzdušných prostorů U-Space. Tato pravidla umožňují stanovištěm ATC dočasně omezit konkrétní oblasti vzdušného prostoru U-Space úpravou příčných nebo svislých hranic. Důležité je, že stanoviště ATC musí tato omezení neprodleně a účinně sdělit USSP, což umožní včasné šíření informací a informovanost všech příslušných zúčastněných stran.

Tato omezení týkající se deaktivace, změny hranic nebo opětovné aktivace oblastí U-Space zdůrazňují potřebu koordinovaného úsilí a účinné komunikace mezi ATC, USSP a provozovateli UAS. Prováděním těchto ustanovení nařízení 2021/665 zajišťuje, aby začlenění U-Space do stávajícího regulačního rámce zohledňovalo provozní požadavky a bezpečnostní hlediska provozu pilotovaných letadel, což umožňuje harmonickou koexistenci tradičního letectví a nově vznikajícího odvětví UAS.

Prováděcí nařízení 2021/666

Třetí prováděcí nařízení 2021/666 [14], nahrazuje a doplňuje stávající nařízení 923/2012, které stanoví obecná letová a provozní pravidla pro letové navigační služby a postupy. Zaměřuje se především na řešení specifických požadavků na provoz letadel s posádkou ve vzdušném prostoru U-Space, zejména v oblastech kategorizovaných jako neřízené vzdušné

5. BUDOUCNOST BEZPILOTNÍHO LÉTÁNÍ

třídy. Toto nařízení zavádí zásadní změny a doplňky, které mají zajistit bezpečné začlenění pilotovaného letectví do provozu v U-Space.

Článek 1 nařízení 2021/666 hraje zásadní roli při vytváření společného porozumění tím, že poskytuje příslušné definice týkající se platforem U-Space, které jsou nyní začleněny do nařízení 923/2012. Začleněním těchto definic se regulační rámec přizpůsobuje vyvíjejícímu se prostředí U-Space.

Druhá část článku 1 se konkrétně týká změny SERA.6005, významného článku v rámci nařízení 923/2012, který se dříve zabýval požadavky na připojení a provoz odpovídačů sekundárního přehledového radaru (SSR). Tento článek bude nyní přejmenován na "Požadavky na komunikaci, odpovídač SSR a elektronickou viditelnost ve vzdušném prostoru U-Space"[14], což odráží rozšířenou působnost předpisů. Vedle stávajících ustanovení upravujících lety v povinných rádiových zónách (RMZ) a povinných zónách odpovídače (TMZ) uvedených v SERA.6005 se zavádějí nová ustanovení, která upravují činnosti pilotovaného letectva ve vzdušném prostoru U-Space.

Jedním z pozoruhodných dodatků je zahrnutí zvláštních pravidel pro pilotovaná letadla provozovaná ve vzdušném prostoru U-Space, který nespadá do řízeného vzdušného prostoru. V zájmu zajištění bezpečnosti a účinné koordinace musí letadla s piloty na palubě, která hodlají vstoupit do prostoru U-Space a provozovat v něm činnost, udržovat nepřetržitou elektronickou viditelnost podle požadavků stanovených poskytovatelem služeb U-Space (USSP). Toto ustanovení zdůrazňuje potřebu lepšího situačního povědomí a komunikace mezi letadly s posádkou a infrastrukturou U-Space, aby byla zaručena bezproblémová integrace provozu.

Zavedením nařízení 2021/666 se stávající nařízení 923/2012 posiluje o nezbytné úpravy a doplňky, aby se přizpůsobilo jedinečným požadavkům a výzvám spojeným s pilotovaným letectvím ve vzdušném prostoru U-Space. Vymezením jasných pravidel a postupů toto nařízení zajišťuje harmonickou koexistenci pilotovaných letadel a bezpilotních systémů, což umožňuje bezpečný a efektivní provoz v rámci U-Space.

6. Závěr

Závěrem lze říci, že tato práce poskytla ucelený přehled právních požadavků a předpisů upravujících provoz bezpilotních letadel v České republice. Prostřednictvím rozsáhlé analýzy dostupné dokumentace a předpisů práce pronikla do různých aspektů provozu bezpilotních letadel, včetně licencování, povolování, registrace dronů a dodržování předpisů pro létání.

Hlavní přínos této práce spočívá ve vypracování podrobného postupu registrace dronů a určení potřebných dokumentů pro tento proces. Tento postup slouží jako cenný zdroj informací pro provozovatele dronů a nabízí jasný plán, jak se účinně a efektivně pohybovat v procesu registrace.

Práce dále nastiňuje schéma pro určení kategorie provozu s přihlédnutím ke specifickým podmínkám a požadavkům stanoveným úřady. Toto schéma poskytuje provozovatelům dronů praktický nástroj pro přesné posouzení jejich provozu a zajištění souladu s příslušnými předpisy.

Kromě toho byl kladen důraz na praktickou realizaci výsledků výzkumu, zejména prostřednictvím začlenění charakteristik dronu DJI Mavic 2 PRO používaného na univerzitě. Tento praktický aspekt dodává výzkumu reálný smysl a zvyšuje jeho použitelnost, neboť popsané postupy byly ověřeny v reálné aplikaci, konkrétně v souvislosti s přípravou a vypracováním podkladů pro získání oprávnění k provozu dronu v rámci kategorie specific (OkP).

Celkově tato práce slouží jako komplexní a praktický návod pro provozovatele dronů v České republice. Kombinací dostupné dokumentace, předpisů a praktických poznatků vybavuje provozovatele potřebnými nástroji a znalostmi pro provozování dronů v souladu s právními požadavky.

Očekává se, že poznatky a doporučení uvedené v této práci přispějí k bezpečnému a odpovědnému provozování dronů v České republice. Vzhledem k tomu, že se odvětví dronů nadále vyvíjí a rozšiřuje, budou poznatky získané z tohoto výzkumu cenné jak pro tvůrce politik, tak pro regulační orgány a provozovatele dronů. Tato práce slouží jako cenný zdroj informací pro všechny, kdo se podílejí na provozu dronů v České republice, a poskytuje solidní základ znalostí a návodů pro zajištění souladu s právními předpisy, bezpečnosti a odpovědného používání dronů v různých aplikacích.

Literatura

- [1] EASA: *Narřízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/1139* [online]. [cit. 22.08.2018]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2018:212:FULL&from=CS>
- [2] ÚCL: *Narřízení Komise v Přenesené Pravomoci (EU) 2019/945 o bezpilotních systémech a o provozatelích bezpilotních systémů ze třetích zemí* [online]. [cit. 12.03.2019]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0945&from=CS>
- [3] ÚCL: *Prováděcí Narřízení Komise (EU) č. 2019/947 (Část-OPEN, SPEC, LUC) o pravidlech a postupech pro provoz bezpilotních letadel* [online]. [cit. 24.05.2019]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0947&from=BG>
- [4] Ministerstvo dopravy ČR: *Letecký předpis pravidla létání L 2: Doplněk X – Bepilotní systémy* [online]. Dostupné z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/data/effective/doplX.pdf>
- [5] Parlament České republiky: *Zákon č. 431/2022 Sb.* [online]. [cit. 01.01.2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2022-431>
- [6] Parlament České republiky: *Zákon č. 101/2000 Sb. Zákon o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů* [online]. [cit. 04.04.2000]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-101>
- [7] ÚCL Oddělení bezpilotních systémů: *Praktický výcvik formou samostudia* [online]. [Č.j.1314-21-701]. Dostupné z: https://www.caa.cz/wp-content/uploads/2021/02/02_Prakticky-vycvik-formou-samostudia_28-01-2021.pdf?cb=087373b1bb430bf68b87063aab8b711f
- [8] Parlament České republiky: *Zákon č. 49/1997 Sb. o civilním letectví* [online]. [cit. 06.03.1997]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-49>
- [9] Parlament České republiky: *Zákon č. 431/2022 Sb. kterým se mění zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon)* [online]. [cit. 01.01.2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2022-431>
- [10] Parlament České republiky: *Vyhláška č. 108/1997 Sb.* [online]. [cit. 23.03.1997]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-108>
- [11] Agentura Evropské unie pro bezpečnost letectví (EASA): *EASA eRules: letecká pravidla pro 21. století* [online]. [cit. 18.05.2022]. Dostupné z: https://www.caa.cz/wp-content/uploads/2022/09/eRules_UAS_CS_18-05-2022_v4-2.pdf?cb=370452ca275420907bcaefc918abda87
- [12] Evropská komise: *PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2021/664: o regulačním rámci pro vzdušný prostor U-space* [online]. [cit. 22.04.2021]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R0664>

LITERATURA

- [13] Evropská komise: *PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2021/665* [online]. [cit. 22.04.2021]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R0665>
- [14] Evropská komise: *PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2021/666* [online]. [cit. 22.04.2021]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R0666>
- [15] ÚCL Oddělení bezpilotních systémů: *Otevřená kategorie (OPEN)* [online]. [webová stránka]. Dostupné z: <https://www.caa.cz/provoz/bezpilotni-letadla/otevrena-kategorie-open/>
- [16] ÚCL Oddělení bezpilotních systémů: *Specifická kategorie (SPECIFIC)* [online]. [webová stránka]. Dostupné z: <https://www.caa.cz/provoz/bezpilotni-letadla/specificka-kategorie-specific/>
- [17] ÚCL Oddělení bezpilotních systémů: *Certifikovaná kategorie (CERTIFIED)* [online]. [webová stránka]. Dostupné z: <https://www.caa.cz/provoz/bezpilotni-letadla/certifikovana-kategorie-certified/>
- [18] Řízení letového provozu České republiky: *Edukační kampaň Létejte zodpovědně* [online]. [webová stránka]. Dostupné z: https://letejtezodpovedne.cz/legislativa/jak_letame_nyni
- [19] Agentura Evropské unie pro bezpečnost letectví (EASA): *Operator's guidance for drone pilots* [online]. [webová stránka]. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/en/light/topics/operators-guidance-drone-pilots>
- [20] ÚCL Oddělení bezpilotních systémů: *Bezpilotní letadla* [online]. [webová stránka]. Dostupné z: <https://www.caa.cz/provoz/bezpilotni-letadla/>
- [21] ÚCL Oddělení bezpilotních systémů: *Pokyny k provedení praktického výcviku formou samostudia* [online]. [webová stránka]. Dostupné z: https://www.caa.cz/wp-content/uploads/2021/02/02_Prakticky-vyevik-formou-samostudia_28-01-2021.pdf?cb=087373b1bb430bf68b87063aab8b711f
- [22] ÚCL Oddělení bezpilotních systémů: *Zkouškový řád Úřadu pro civilní letectví (ÚCL)* [online]. [webová stránka]. Dostupné z: https://www.caa.cz/wp-content/uploads/2023/03/CAA_S-SP-033-2_2021_Zkouskovy-rad-UAS.pdf?cb=f2393123da4f3fbf5df8856bfa2d1dd7
- [23] ÚCL Oddělení bezpilotních systémů: *Oblasti teoretických znalostí potřebné pro zkoušku pro podkategorii A2 „otevřené“ kategorie provozu* [online]. [webová stránka]. Dostupné z: https://www.caa.cz/wp-content/uploads/2021/02/04_Oblasti-teoreticky-ch-znalosti-potrebne-pro-zkousku-pro-podkategorii-....pdf?cb=ec5f034feb62ad2d95b371a3e1b2b375
- [24] Wing Aviation LLC: *Modernising the Sky: U-space and the future of drones in Europe* [online]. [webová stránka]. Dostupné z: <https://wing.com/resource-hub/articles/future-of-european-drone-regulations/>

- [25] Tomáš Tichý and Jakub Karas: *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. ISBN 978-802-5146-804
- [26] Tomáš Cafourek: *Pokuty za létání s drony se množí*. [online]. [cit. 16.09.2022]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/ekonomika/doprava/drony-pokuty-ucl-letiste-praha-zakon.A220914_081033_eko-doprava_cfr
- [27] Marek: *Nově můžete žádat o OkP v rámci kategorie SPECIFIC přes portál provozovatele ÚCL: Jak na to?* [online]. [cit. 14.11.2022]. Dostupné z: <https://dronpro.cz/marek>
- [28] Tomáš: *Jak se starat o dron: Údržba hobby i profi techniky* [online]. [cit. 20.06.2022]. Dostupné z: <https://dronpro.cz/jak-se-starat-o-dron-udrzba-hobby-i-profi-techniky>
- [29] Lenka Kašparová: *Povinné ručení nebo havarijní pojištění dronu? Vyplatí se vám?* [online]. [cit. 07.08.2020]. Dostupné z: <https://www.mesec.cz/clanky/povinne-ruceni-nebo-havarijni-pojisteni-dronu-vyplati-se-vam/>
- [30] Lukáš Erlebach : *Nová aplikace Dronald poradí, co dělat pro legální provoz vašeho dronu* [online]. [cit. 30.12.2020]. Dostupné z: https://ittb.cz/2020/12/nova-aplikace-dronald-poradi-co-delat-pro-legalni-provoz-vaseho-dronu/?utm_source=www.seznam.cz&utm_medium=sekce-z-internetu
- [31] DronPro: *REGISTRACE DRONU: návod krok za krokem + online TEST* [online]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=0wbvPeps7ck>

7. Seznam použitých zkratek a symbolů

ARC	třída rizika ve vzduchu
ARP	vztažný bod letiště
ATZ	letištní provozní zóna neřízeného letiště
BVLOS	(provoz) mimo vizuální dohled
CAA	Úřad pro civilní letectví
ConOps	provozní koncepce
CTR	řízený okrsek
FL	letová hladina
FPV	pohled z první osoby
GDPR	ochrana osobních údajů
GPS	satelitní navigační systém
GRC	třída rizika na zemi
IFR	pravidla pro let podle přístrojů
LKD	nebezpečné oblasti
LKP	zakázané prostory
LKR	omezené prostory
LUC	ssvědčení provozovatele lehkých UAS
MCTR	vojenská letiště
MTOM	maximální vzletová hmotnost
OkP	oprávnění k provozu
OM	provozní příručka
OSO	cíl provozní bezpečnosti
QNH	tlak vzduchu přepočtený na hladinu moře
ŘLP	řízení letového provozu
SAIL	specifická úroveň zabezpečení a integrity

7. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

SAR	pátrání a záchrana
SLZ	sportovní létající zařízení
SORA	posouzení rizika specifické kategorie provozu
STS	standardní scénář
TMPR	taktická zmírňující opatření
TSA	dočasně vyhrazený prostor
UAS	bezpilotní systém
UAV	bezpilotní letoun
VFR	pravidla pro let za viditelnosti
VLOS	(provoz) ve vizuálním dohledu

8. Seznam příloh

Příloha 1 - Žádost o oprávnění k provozu

Příloha 2 - Zpracování specifické úrovně zabezpečení a integrity (SAIL)

Příloha 3 - Dokument ConOps

Příloha 4 - Příloha žádosti o vydání Oprávnění k provozu dle bodu 3.6

Příloha 5 - Deklarace provozovatele o ochraně osobních údajů

Příloha 6 - Příloha 3.5 (rozšíření)

Příloha 7 - Změna k oprávnění k provozu

Příloha 8 - Tabulka cílů provozní bezpečnosti (OSO)