



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ**

Daniel Jeřábek

**Analýza legislativního rámce pro bezpilotní
létající prostředky**

Bakalářská práce

2017

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

d ě k a n

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



K621..... **Ústav letecké dopravy**

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Daniel Jeřábek

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – LED – Letecká doprava

Název tématu (česky): **Analýza legislativního rámce pro bezpilotní létající prostředky**

Název tématu (anglicky): Analysis of the Legislative Framework for Unmanned Aerial Vehicles

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Základní popis bezpilotních létajících prostředků, jejich dělení a historie
- Analýza českého legislativního rámce pro bezpilotní prostředky
- Analýza legislativních rámců vybraných evropských i světových států
- Vzájemné porovnání jednotlivých rámců
- Návrh jednotného legislativního rámce vycházejícího z předchozích analýz



Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího bakalářské práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: KARAS, Jakub a Tomáš TICHÝ. Drony. 1. Brno: COMPUTER PRESS, 2016. ISBN 9788025146804.
Pravidla létání L2: civilní letecké předpisy. Praha: Federální ministerstvo dopravy, 1971.
Droneweb [online]. ČR, 2016. Dostupné z: <http://www.droneweb.cz/>

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. David Hůlek**

Datum zadání bakalářské práce: **28. října 2016**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **30. listopadu 2017**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

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



prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

Daniel Jeřábek
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 1. září 2017

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce. Zvláště pak děkuji Ing. Davidu Hůlkovi za odborné a důkladné vedení při zpracovávání bakalářské práce a za rady, které mi k danému tématu poskytl. Dále bych rád poděkoval Bc. Kateřině Sekyrové, která mi také poskytla informace a rady z oblasti týkajících se bezpilotních prostředků. A samozřejmě také musím poděkovat své rodině a blízkým za morální a materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

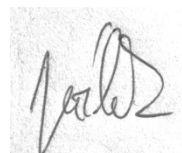
Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

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

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

V Praze dne. 30.11.2017



.....
podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ

ANALÝZA LEGISLATIVNÍHO RÁMCE PRO BEZPILOTNÍ LÉTAJÍCÍ PROSTŘEDKY

Bakalářská práce

Listopad 2017

Daniel Jeřábek

ABSTRAKT

Předmětem bakalářské práce „Analýza legislativního rámce pro bezpilotní létající prostředky“ je analyzovat několik vybraných legislativních předpisů států EU a USA, a následné porovnání daných legislativních dokumentů mezi sebou. Dalším cílem práce je následné vytvoření návrhu pro jednotný legislativní rámec, vycházející z poznatků čerpaných z předchozích analýz. Tento návrh by měl být jednoduchý a srozumitelný, ale zároveň bezpečný.

KLÍČOVÁ SLOVA

Dron, UAV, UAS, RPAS, legislativa, předpis, legislativa UAV, BP, bezpilotní prostředek, bezpilotní létání, regulace UAV

CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE
FACULTY OF TRANSPORTATION SCIENCES

ANALYSIS OF THE LEGISLATIVE FRAMEWORK FOR UNMANNED AERIAL
VEHICLES

Bachelor thesis
November 2017
Daniel Jeřábek

ABSTRACT

The aim of this bachelor thesis named "Analysis of the Legislative Framework for Unmanned Aviation vehicles" is to provide analysis of several chosen legislative regulations of the EU and the US and to compare these legislative documents with each other. The following aim of this work is to create a single proposal for the legislative framework, based on the knowledge acquired from the previous analyses. This proposal should be simple and coherent and safe at the same time.

KEYWORDS

Drone, UAV, UAS, RPAS, legislation, rules, legislation of UAV, remotely piloted aircraft, aerial vehicle, unmanned, regulation of UAV

Obsah

1	ÚVOD	11
2	HISTORIE	13
3	MEZINÁRODNÍ ÚMLUVY	16
3.1	ÚMLUVY	16
3.1.1	Pařížská dohoda	16
3.1.2	Varšavská úmluva	16
3.1.3	Chicagská úmluva	17
3.1.4	Ženevská úmluva	17
3.1.5	Římská úmluva	17
3.1.6	Tokijská úmluva	18
3.1.7	Montrealská úmluva	18
4	MEZINÁRODNÍ A EVROPSKÉ ORGANIZACE	19
4.1	ICAO	19
4.2	EASA	19
4.3	EUROCONTROL	19
4.4	ECAC	20
5	LEGISLATIVNÍ RÁMEC JEDNOTLIVÝCH STÁTŮ	21
5.1	ČESKÁ REPUBLIKA	21
5.1.1	Instituce	21
5.1.2	Legislativa	22
5.2	DOPLNĚK X	23
5.2.1	Definice	23
5.2.2	Bezpečnost	23
5.2.3	Dohled pilota	24
5.2.4	Odpovědnost	24
5.2.5	Ukončení letu	25
5.2.6	Prostory	25
5.2.7	Ochranná pásma	27
5.2.8	Meteorologická minima	27
5.2.9	Letecká veřejná vystoupení	28
5.2.10	Pohon	28
5.2.11	Další podmínky pro provoz bezpilotního letadla	28

5.2.12	<i>Další</i>	29
5.2.13	<i>Závěr</i>	29
5.3	SLOVENSKÁ REPUBLIKA	31
5.3.1	<i>Vznik legislativy a názvosloví</i>	31
5.3.2	<i>Provádění letů</i>	31
5.3.3	<i>Provádění letů v řádném vzdušném prostoru</i>	34
5.3.4	<i>Doplňkové nařízení</i>	35
5.3.5	<i>Závěr</i>	36
5.4	DÁNSKÉ KRÁLOVSTVÍ	37
5.4.1	<i>Použitelnost</i>	37
5.4.2	<i>Obecné předpisy</i>	37
5.4.3	<i>Speciální regulace</i>	38
5.4.4	<i>Letový prostor</i>	38
5.4.5	<i>Další</i>	39
5.4.6	<i>Závěr</i>	39
5.5	FINSKÁ REPUBLIKA.....	40
5.5.1	<i>Obecné podmínky</i>	40
5.5.2	<i>Způsoby letu odchylovající se od obecných podmínek</i>	43
5.5.3	<i>Podmínky pro provoz modelů letadel</i>	43
5.5.4	<i>Závěr</i>	43
5.6	SPOJENÉ STÁTY AMERICKÉ	44
5.6.1	<i>Provozní omezení</i>	44
5.6.2	<i>Povinnosti pilota a nutné certifikace pro létání s BP</i>	46
5.6.3	<i>Závěr</i>	47
6	NÁVRH LEGISLATIVNÍHO RÁMCE PRO UAV	48
6.1	NÁZVOSLOVÍ	48
6.2	PROSTORY	48
6.2.1	<i>Letiště</i>	49
6.3	LIMITY	49
6.4	POVINNOSTI A NÁLEŽITOSTI PILOTA	50
6.5	METEOROLOGIE.....	51
6.6	CERTIFIKÁT O ZPŮSOBILOSTI ŘÍZENÍ UAV	51
6.7	LETY S POVOLENÍM	51
6.8	ZAKÁZANÉ ČINNOSTI	52

6.9	VYBAVENÍ UAV	52
6.10	OSTATNÍ.....	52
7	EASA A LEGISLATIVA UAV	53
8	JARUS	54
9	ZÁVĚR.....	56

Seznam použitých zkratk

ATC	Air traffic control; Řízení letového provozu
ARP	Referenční bod letiště; Vztažný bod letiště
ATM	Air traffic management
ATZ	Aerodrome traffic zone; Letištní provozní zóna
BVLOS	Beyond visual line-of-sight; Provoz bez vizuálního kontaktu pilota
BZP	Bezpilotní prostředek
CTR	Controlzone; Kontrolní zóna
ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
GS	Ground speed; Rychlost vůči zemi
ICAO	International Civil Aviation Organization; Mezinárodní organizace pro civilní letectví
IZS	Integrovaný záchranný systém
JAA	Joint Aviation Authorities; Sdružení leteckých úřadů
JARUS	Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems; Sdružení úřadů pro předpisovou činnost v oblasti bezpilotních systémů
NPA	Notice of Proposed Amendment; Oznámení o navrhované změně
RPAS	Remotely piloted aircraft system; Dálkově pilotovaný létající systém
ŘLP	Řízení letového provozu
SAR	Search and rescue; Služba pátrání a záchrany
SARPs	Standards and Recommended Practices; Standardy a doporučené
UAS	Unmanned aerial system; Bezpilotní létající systém
UAV	Unmanned aerial vehicle; Bezpilotní létající prostředek postupy
ÚCL	Úřad pro civilní letectví
VLOS	Visual line-of-sight; Provoz při vizuálním kontaktu pilota

1 Úvod

Bezpilotními létajícími prostředky rozumíme nepilotovaná letadla, která mají mnoho způsobu využití, jako například monitorování prostředí, SAR (search and rescue) což je využívání dronů při záchranných akcích jako jsou lavinové závaly, sesuvy půdy a jiné situace, při kterých je obtížné do oblasti poslat záchranný tým rychle a bezpečně. Dále jsou využívány pro geo-mapovací činnost, jako pohyblivé terče a v neposlední řadě mohou napadat nepřátelské cíle. Ve světě se jako oficiální termín pro bezpilotní létající prostředky používá zkratka UAV (unmanned aerial vehicle), RPAS (remotely piloted aircraft system) a také se často nesprávně používá zkratka UAS (unmanned aerial system), přičemž definice UAS je značně odlišná od UAV, a to řídicí pozemní stanicí, systémem pro vzlet a návrat UAS a případně dalších prvků, které jsou k provozu potřeba. V češtině se pak můžeme setkat se zkratkou BZP/BP (bezpilotní prostředek) nebo s globálně používaným názvem „drone“.

Bezpilotní létající prostředky (dále jen UAV) byly v minulosti doménou převážně armád, které se je snažily vyvíjet a využívat k vojenským účelům, při kterých by eliminovali lidské ztráty, díky možnosti pilotování z obrovských vzdáleností. V posledních několika letech se však využívání UAV velmi rozmohlo, a to jak mezi odbornou, tak laickou veřejností a čím dál tím významněji zasahuje do oblasti civilního letectví.

Čím více se tyto drony vyskytují v oblacích, tím více je nutné tyto stroje regulovat. Avšak vyvstává otázka, jakým způsobem a také jak přimět veřejnost k dodržování těchto předpisů. Každý stát má vlastní legislativu, přičemž některé státy otázku UAV vzali opravdu zodpovědně, jiné tomuto tématu určitě nevěnují tolik pozornosti, kterou tento segment zajisté potřebuje. Navíc běžní uživatelé UAV často nevědí, kde mohou danou legislativu dohledat a v případě, že si některý z uživatelů tyto předpisy vyhledá, nalézáme zde problém ve formě odlišnosti legislativ jednotlivých států, což může být pro uživatele dronů velmi nebezpečné, jelikož například za vlet do bezletových zón některých států hrozí velké postihy.

Je zde také dobré zmínit, že Evropská unie se již zabývá legislativou týkající se dronů, o čemž svědčí vydání dokumentu NPA (Notice of Proposed Amendment), který se týká legislativního rámce pro provoz dronů vydaný v květnu roku 2017 evropskou agenturou pro bezpečnost letectví (EASA). Zde je zajímavé, že na vytváření nových předpisů se mohou podílet v podstatě všichni, jelikož je umožněno přikládat k danému dokumentu připomínky, které budou odborníky vyhodnoceny a případně zakomponovány do výsledného legislativního předpisu. EASA také velmi úzce spolupracuje mimo jiné s organizací JARUS (Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems), která se přímo zabývá legislativou bezpilotních létajících prostředků a je popsána dále v dokumentu.

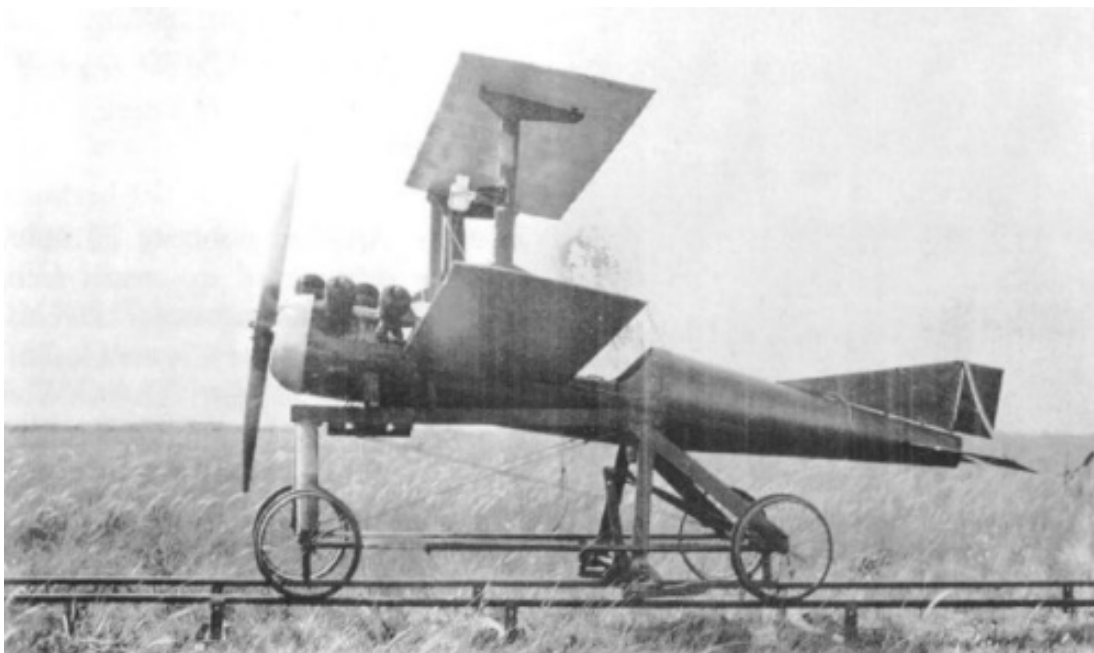
Cílem této práce je analýza legislativního rámce UAV vybraných evropských i světových států a dále vytvoření jednotného rámce za použití různých částí těchto předpisů. Výhodou vytvoření takového dokumentu by jistě bylo radikální zlepšení orientace pro jednotlivé uživatele, možnost řídit se jedním předpisem po celém kontinentu, čímž by se snížilo riziko porušování zákonů zvláště cizinci, pro které je dnes velmi obtížné tyto informace najít a dále se v nich orientovat.

2 Historie

Již v roce 1849, kdy probíhala první Italská válka za nezávislost, australská armáda využívala balony, které nebyly obsazeny posádkou a nesly nálože, které byly shazovány na město Benátky a ačkoli tyto balony nebyli říditelné, jsou považovány za předchůdce všech bezpilotních prostředků, které v čase následovaly. [1]

Důležitým milníkem byl rok 1914, kdy byl demonstrován vynález Elmera Sperryho, tedy gyrostabilizátor, který umožnil letadlům při letu držet směr bez zásahu pilota.

V roce 1917 začal vývojář Charles Kettering vyvíjet UAV s názvem „Kettering Bug“ (viz. Obrázek), kterých si americká armáda v roce 1918 nakoupila 75 kusů k použití v 1. Světové válce, která však skončila, než BP mohly být využity. Tento první BP byl schopen letět přibližně 80 km/h a urazit vzdálenost až 120 km, přičemž nesl přes 130 kg trhaviny. [1]



Obrázek 1: Kettering Bug [2]

V roce 1930 se začal muž jménem Reginald Denny zajímat o rádiové spojení, jeho ovládání a možné využití v bezpilotním letectví. Jeho snahy se vyplatily na začátku druhé světové války, kdy jeho firma dostala kontrakt od armády na výrobu 15 000 kusů letounu OQ-2, které byly používány jako pohyblivé terče pro nácvik střelby na letouny. [1]

V roce 1941 začal tajný program vedený americkou armádou na vývoj útočných dronů, které by měly být využity za 2. Světové války. Z těchto snah vzešel stroj s názvem TDR-1, jejichž první a zároveň úspěšné bojové nasazení proběhlo v roce 1944 v Japonsku a dále se v této oblasti využívaly při útočných misích na různé části tohoto území až do konce války. Důležité je také zmínit, že Německá říše se za 2. Světové války také zabývala dálkově řízeným systémem, a to zbraní typu V, což byli rádiově řízené rakety, které dle historiků mohli změnit celý průběh války. Tyto rakety však začaly být využívány až ke konci války například k odstřelování Londýna, ale jejich vliv již nebyl výrazný. [1]

Dalším obdobím, které přálo vývoji bezpilotních letounů byla až studená válka, kde byly vyžadovány průzkumné lety, které byly pro lety s posádkou na palubě příliš nebezpečné. Tento vývoj přinesl dron s názvem D-21 Tagboard, který dokázal letět rychlostí 4 M a dolet měl přes 5500 km. Byl zkonstruován za účelem monitoringu cizího území a jeho první nasazení proběhlo v roce 1969.[1]

Další masivní vývoj ze strany USA přišel až po Izraelské operaci proti syrské protivzdušné obraně, kdy Izrael nejdříve nad syrské území vyslala drony, které odhalily pozice syrské protivzdušné obrany, která následně byla zničena. To vedlo americkou armádu k zamyšlení se nad obrovským potenciálem využití těchto strojů a následnému vývoji dronu s názvem RQ-2 Pioneer, který byl využíván například za války v perském zálivu. RQ-2 byl předchůdcem bojového dronu, který se stal jednou z nejvyužívanějších a nejefektivnějších součástí amerického letectva, a to „Thepredator“ neboli RQ-1. Prvně byl tento stroj nasazen na Balkáně a v bývalé Jugoslávii, kde se sice osvědčil, ale nedisponoval možností přímého útoku a jeho naváděcí a komunikační prvky zatím nebyly na vysoké úrovni. Pomocí tohoto stroje byl také prvně nalezen nejhledanější terorista světa Osama bin Laden, ale jelikož neměl výbavu pro jeho přímou likvidaci, terorista unikl, než doletěly jím navedené rakety. [1]

O následné vylepšení se významným způsobem zasadil generál John Jumper a v roce 2002 se z modelu RQ-1 zrodil model MQ-1B (viz. Obrázek) Vojenské využití tedy bylo předchůdcem pro masivní rozmach komerčního využívání dronů, který přišel v roce 2014 a nyní jsou drony považovány za dopravní prostředek s vysokým potenciálem využití. [1]



Obrázek 2: MQ-1B [3]

3 Mezinárodní úmluvy

Jelikož tato práce je zaměřená na legislativní předpisy v oblasti civilního letectví, je vhodné zde zmínit i důležité mezinárodní úmluvy, které se civilního letectví týkají a stručně popsat vznik a hlavní funkce těchto úmluv.

3.1 Úmluvy

Každý z těchto dokumentů měl významný vliv na rozvoj civilního letectví. Hlavním předpokladem účinnosti těchto úmluv je účast co nejvíce států, které jsou ochotny se řídit ustanoveními, které se v dokumentech nacházejí. Za tohoto předpokladu se zvyšuje efektivita a bezpečnost v celém odvětví civilního letectví.

3.1.1 Pařížská dohoda

Jedná se o první mezinárodně-právní dokument, který byl ratifikován 13.10.1919 v Paříži, které se zúčastnilo 33 států včetně československé republiky. Tato smlouva zaručuje suverenitu státu ve vzdušném prostoru, možnost přeletu civilních letadel v tomto prostoru a každý stát si mohl vyčlenit určité oblasti, ve kterých byl přelet letadel zakázán z důvodu vojenských či bezpečnostních. [4]

3.1.2 Varšavská úmluva

Dne 12.10.1929 byla ve Varšavě sjednána a ratifikována varšavská úmluva a to 28 státy včetně Československa, pro které však nabyla platnosti až v roce 1935.

Tato úmluva byla shledána nutnou kvůli nárůstu komerční přepravy v průběhu dvacátých let minulého století. Zajišťuje odpovědnost letecké společnosti vůči cestujícím či odesílatelům zboží, které mohou přijít k újmě v důsledku letecké dopravy.

[4]

3.1.3 Chicagská úmluva

Sepsána a ratifikována byla 7.12.1944 v Chicagu 52 státy, avšak uvedena v platnost byla až 4.4.1947. Konference se účastnilo 54 z 55 pozvaných států.

Tato úmluva je závazná pro všechny členy ICAO (International Civil Aviation Organization), které zde bylo založeno za účelem dosáhnout co nejvyšší jednotnosti předpisů, postupů a organizace civilního letectví. Hlavním posláním této úmluvy je zajistit úplnou a výlučnou svrchovanost nad územím daného státu, tedy jeho vzdušného prostoru. Také byla velmi důležitá pro počátek rozvoje standardů a postupů pro globální leteckou navigaci. Na chicagské konferenci se tedy přijaly celkem 3 úmluvy: [5]

- Úmluva o mezinárodním civilním letectví
- Dohoda o tranzitu mezinárodních leteckých služeb
- Mezinárodní dohoda o letecké dopravě

3.1.4 Ženevská úmluva

Roku 1948 se v Ženevě podepsala takzvaná Ženevská úmluva, jejíž obsah byl doporučen k sepsání a ratifikování již roku 1944 na konferenci v Chicagu.

Tato úmluva zajišťuje vlastnická a zajišťovací práva leteckých dopravců vůči svému majetku, což byl pro dopravce velmi důležitý krok, který jim zajišťoval stejné podmínky ve všech zemích, které tuto úmluvu ratifikovali. Dokument zavazuje smluvní státy uznávat například majetkové právo k letadlům či právo nabývat letadlo koupí. [4]

3.1.5 Římská úmluva

Podepsána byla v roce 1952 ve stejnojmenném městě 25 státy tentokrát však bez podpisu České republiky.

Tento dokument zaručuje odškodnění třetích osob, kterým byla způsobena újma zapříčiněná událostí týkající se civilního letectví. [4]

3.1.6 Tokijská úmluva

V roce 1963 byla v Tokiu sepsána a ratifikována 40 signatáři. Sepsána byla v důsledku nárůstu únosů dopravních letadel v 60. letech minulého století. Pojednává tedy o protiprávních a trestných činech na palubě letadla. Ta například zavazuje státy k uskutečnění takových opatření, aby byla kontrola nad letadlem opětovně navracena posádce letadla. Dále velitel letadla má oprávnění zakročit, pokud nabyde dojmu, že by mohlo dojít k ohrožení osob či majetku na palubě letadla a danou osobu může v jakémkoli státě, které by však mělo být zahrnuto v oné dohodě. [6]

3.1.7 Montrealská úmluva

Známa také jako úmluva o potlačování protiprávních činů proti bezpečnosti civilního letectví byla podepsána roku 1971 a dále několikrát rozšířena a upravena. Od vstoupení v platnost tohoto dokumentu české legislativa pracuje se specializovanými skutkovými podstatami trestných činů ohrožení bezpečnosti vzdušného dopravního prostředku v úmyslu získat, nebo vykonávat nad ním kontrolu.

[4]

4 Mezinárodní a evropské organizace

Letecká doprava a vzdušný prostor je velice komplikované prostředí, které je potřeba neustále zlepšovat a zajišťovat bezpečné a jednoduché fungování tohoto prostoru. K tomuto účelu, mimo státní orgány pověřené těmito úkoly existuje i několik dalších organizací, které se touto problematikou zabývají. Je tedy vhodné zde ty nejdůležitější organizace zmínit a stručně je popsat.

4.1 ICAO

Druhá světová válka zapříčinila velký technický vývoj, který se samozřejmě týkal i letectví. Jakmile válka skončila, tyto technologie se také začaly využívat v letectví civilním, které se začalo velmi rychle rozvíjet. Tento fakt připravil půdu pro vznik mezinárodní organizace pro civilní letectví (ICAO), která byla založena při Chicagské konferenci roku 1944, a ratifikována byla 52 státy z celkově 55 pozvaných. Nyní spolupracuje s 191 státy a skupinami z oblasti průmyslu, kde se snaží o konsenzus, týkající se utváření standardů a doporučených postupů (SARPs). [7]

4.2 EASA

Evropský parlament a evropská rada nařízením č. 1592/2002 přijali společná pravidla v oblasti civilního letectví, ve kterém byl zakomponován i článek 12, který zřizuje Evropskou agenturu pro bezpečnost letectví (EASA). Tato agentura nemá zákonodárnou moc, ale jejím úkolem je provádění takových úkonů, které vedou k zvýšení bezpečnosti občanů EU, ochraně životního prostředí, zajištění jednotného postupu při vytváření regulací a certifikací v rámci států EU a v neposlední řadě vytvořit rovné podmínky pro všechny účastníky na trhu v rámci civilního letectví. [8]

4.3 EUROCONTROL

Je mezivládní organizace, ve které je zapojeno 41 členských států a další 2 státy, které spolupracují na základě dohod. EUROCONTROL si dal za úkol takzvané jednotné evropské nebe, což je projekt, který má zlepšit integraci vzdušného prostoru nad Evropou a zefektivnit uspořádání letového provozu (ATM) a letových navigačních služeb. [9]

4.4 ECAC

Evropská konference o civilním letectví byla zřízena v roce 1955 a jakožto mezivládní organizace rozvíjí bezpečný a udržitelný evropský systém civilního letectví. Dále díky dobrým vztahům s Mezinárodní organizací pro civilní letectví a mimořádné spolupráci se sesterskými organizacemi jako je například EUROCONTROL slouží také jako diskuzní fórum, kde se projednávají veškerá důležitá témata ohledně civilního letectví.

[10]



Obrázek 3: Mapa členských států organizace ECAC [11]

5 Legislativní rámec jednotlivých států

UAV jakožto symbol pokroku s sebou nese nesporné výhody ve využití, ale jak to tak bývá, také velká rizika. Je tedy na místě tento segment ošetřit legislativně a s danými předpisy seznámit piloty těchto strojů, přičemž legislativa týkající se UAV musí být opravdu kvalitně zpracována, jelikož ve špatných rukou mohou drony napáchat značné škody.

V této kapitole se pokusím analyzovat legislativu několika evropských států včetně tuzemska a zmapovat jejich silné a slabé stránky.

5.1 Česká republika

Jelikož je Česká republika mým domovem, rozhodl jsem se této zemi věnovat větší prostor v mé práci a podrobněji popsat strukturu, legislativu a instituce, které ovlivňují dění v českém vzdušném prostoru. Ačkoli je Česká republika země malá, její vzdušný prostor je pro přepravu velmi důležitý, jelikož se nachází ve středu Evropy, a tudíž je vysoce využívána veřejnými i soukromými leteckými přepravci. I z tohoto důvodu je nutné, aby ČR měla zákonně ošetřené veškeré situace, které by mohly na jejím území nastat, drony samozřejmě nevyjímaje.

5.1.1 Instituce

Nejvyšším orgánem v ČR je ministerstvo dopravy, které tvoří čtyři oddělení:

- Letecké dopravy
- Letišť a leteckých staveb
- Ochrany civilního letectví
- Leteckého provozu, techniky a rozvoje

Ministerstvo dopravy jakožto nejvyšší orgán v oblasti civilního letectví zastupuje ČR v mezinárodních vládních organizacích. Také se je aktivní při tvorbě mezinárodních leteckých dohod, dále dohlíží na státní instituce, které spadají pod jurisdikci MD ČR, a v neposlední řadě licencuje letecké dopravce či certifikuje letadlovou techniku.

Další institucí je úřad pro civilní letectví (ÚCL), který zajišťuje plnění všech platných norem, předpisů nařízení a vyhlášek, které mají vliv na civilní letectví. Úkolem ÚCL je vést letecký rejstřík, ověřovat způsobilost letecké techniky a infrastruktury, ověřovat způsobilost a udělovat licence leteckému personálu. [4]

Bezesporu nejdůležitější funkci zastává Řízení letového provozu ČR, s.p., které je státním podnikem od roku 1995 a vykonává hned několik velmi důležitých úkolů. Poskytuje službu řízení letového provozu (ATC), které zahrnují oblastní, přibližovací a letištní službu řízení. Dále letovou informační službu, pohotovostní službu, leteckou informační službu a ohlašovnu letových provozních služeb. [13]

Organizace, která spadá také pod státní správu je Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod (UZPLN), který byl vytvořen za účelem vyšetřování leteckých nehod a incidentů. UZPLN zpracovává informace o leteckých nehodách či hlášených událostech, které následně analyzuje a pomocí těchto informací určuje příčiny nehod. Z těchto zjištění následně vydává doporučení k předcházení událostem, které tuto situaci vyvolaly. Tyto nehody či incidenty následně oznamuje organizaci ICAO. [4]

V tuzemsku dále působí aeroklub ČR, které sdružuje jednotlivé aerokluby v rámci leteckých sportů. Letecká amatérská asociace ČR, která má na starosti výcvik a reprezentaci v rámci sportovních létajících zařízení (SLZ) a ústav leteckého zdravotnictví (ÚZL), které má na starosti zdravotní prohlídky leteckého personálu, posuzování schopnosti k výkonu povolání a návrhy preventivních či léčebných opatření. [4]

5.1.2 Legislativa

V České republice legislativně ošetřuje vše, co se létání a vzdušného prostoru týká zákon o civilním letectví č. 49/1997 Sb., a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon se provádí vyhláškou MDS č. 108/1997 Sb. Dále se český vzdušný prostor řídí nařízeními a směrnicemi EU pro oblast letecké dopravy, kterými je česká republika zavázána se řídit. Z tohoto důvodu vznikl takzvaný předpis řady L neboli ICAO Annex (L) a předpis řady JAR, které splňují tyto nařízení a vyhlášky ze strany EU. Tyto předpisy jsou zveřejněny Ministerstvem dopravy ČR pomocí Letecké informační služby (LIS), která je od 1. ledna 2008 zveřejňuje i v elektronické podobě na svých webových stránkách. Tyto předpisy jsou spravovány úřadem pro civilní letectví, který vychází převážně z doporučení organizace ICAO, avšak podle článku 38 zákona 147/1947 o mezinárodním civilním letectví se při shledání nemožnosti podrobit se mezinárodním normám může od těchto norem odchýlit. Jeho povinností je pak ale tuto neshodu oznámit do šedesáti dnů od data změny mezinárodní normy radě.

Do těchto dokumentů je volný přístup, přesné znění těchto předpisů je však garantované pouze ve vytištěné formě. [14]

5.2 Doplněk X

V této kapitole budu analyzovat takzvaný doplněk X, což je součást leteckých předpisů L2 uplatňujících se na území České Republiky. Rozhodl jsem se vždy napsat název kapitoly, stručně popsat její obsah a dále vypsát mé domněnky ohledně dané části.

Veškeré informace v této kapitole jsou získány ze zdroje [15].

5.2.1 Definice

Tato část dokumentu popisuje několik základních definic týkajících se bezpilotních letounů. Jedná se tedy o Autonomní letadlo, Bepilotní letadlo(UA), bezpilotní systém (UAS) a model letadla.

Všechny tyto definice jsou popsány tak, že jsou velice snadno pochopitelné. Co mi ale v definicích chybí je použití názvu dron, a to z toho důvodu, že podle definic není zcela jasné, zda dron odpovídá definici UA nebo UAS.

5.2.2 Bezpečnost

Velmi obecně definuje, jakým způsobem má být let prováděn, aby nedošlo k ohrožení bezpečnosti jak ve vzdušném prostoru, tak na zemi.

Tato část nám v podstatě neříká, jaké postupy jsou správné, ale jen popisuje, jaké následky nesmějí naší vinou nastat. Je tedy velmi těžké určit, jaké způsoby pilotáže jsou bezpečné a jaké už ne. Je ale nutno říci, že postupy a náležitosti, které se mají dodržovat při ovládání UAV jsou popsány v dalších částech dokumentu jako například „dohled pilota“ či „prostory“.

5.2.3 Dohled pilota

Tato část úkoluje pilota trvalým dohledem nad bezpilotním prostředkem, který má zaručit bezpečný let.

Pokud ale uvážíme, že schopnost lidského oka spolehlivě kontrolovat objekt o velikosti dronu je cca 3-5 km, ale dohlednost za dobrého počasí bývá i několik desítek kilometrů z míst, nacházející se vysoko nad hladinou moře, je otázkou, jakým způsobem může druhá osoba vyhodnotit, jestli je pilot ještě schopen efektivně dron pilotovat, či už se schopnost bezpečného provozu vytrácí. Ještě komplikovanější situace vyvstane, pokud druhá osoba hodnotící vzdálenost má vizuální kontakt s bezpilotním prostředkem, ale nikoliv s pilotem.

5.2.4 Odpovědnost

Co se odpovědnosti týká, podle doplňku x veškerá odpovědnost spadá na pilota dronu či osobu, která vypustila model letadla do hmotnosti rovnající se 25 kilům, kteří musejí zajistit správné provedení letu či předletovou přípravu a kontrolu UAV. Dále jsou zde i různé kategorie, které určují, jaké létající bezpilotní prostředky může pilot používat bez jakéhokoli povolení a ty, které k provozu vyžadují povolení UCL (viz. Obrázek 5). Prostředky, které jsou řízeny pilotem evidovaným ÚCL nesmějí být předány osobám neevidovaným.

Co bych v této části vytkl je fakt, že pokud bude ÚCL vyžadovat kontrolu UAV, která následně stanoví, že bezpilotní prostředek vyhovuje předpisům, ani poté se pilot daného prostředku nezbaví 100 % zodpovědnosti za technický stav UAV. Dále i pro stroje, které nemusí být evidovány ÚCL by zde mohl být autorizovaný servis, který by mohl vydávat osvědčení o způsobilosti UAV k letu, čímž by mohl pilot prokázat v případě kolize, že technický stav UAV měl být dle kontroly v pořádku, a následně by mohl případné finanční náhrady převést na pojišťovnu. Co se týká části o zaznamenávání informací o letu do deníku mi zde chybí, zdali je toto povinnost pouze pro všechny kategorie nebo pouze pro některé.

5.2.5 Ukončení letu

Opět se zde dostáváme ke kategorizaci UAV, kde bezpilotní letadlo musí a model letadla při vzletové hmotnosti od 0,91 do 25 kg by měl umožnit pilotovi takový zásah do řízení, aby nedošlo k protizákonnému stavu. Dále zde při používání modelu letadla pod vzletovou hmotnost 0,91kg musí být zhodnocené podmínky pro správný let BP a bezpilotní letadlo s maximální vzletovou hmotností nad 0,91 kg musí mít systém umožňující bezpečné přistání.

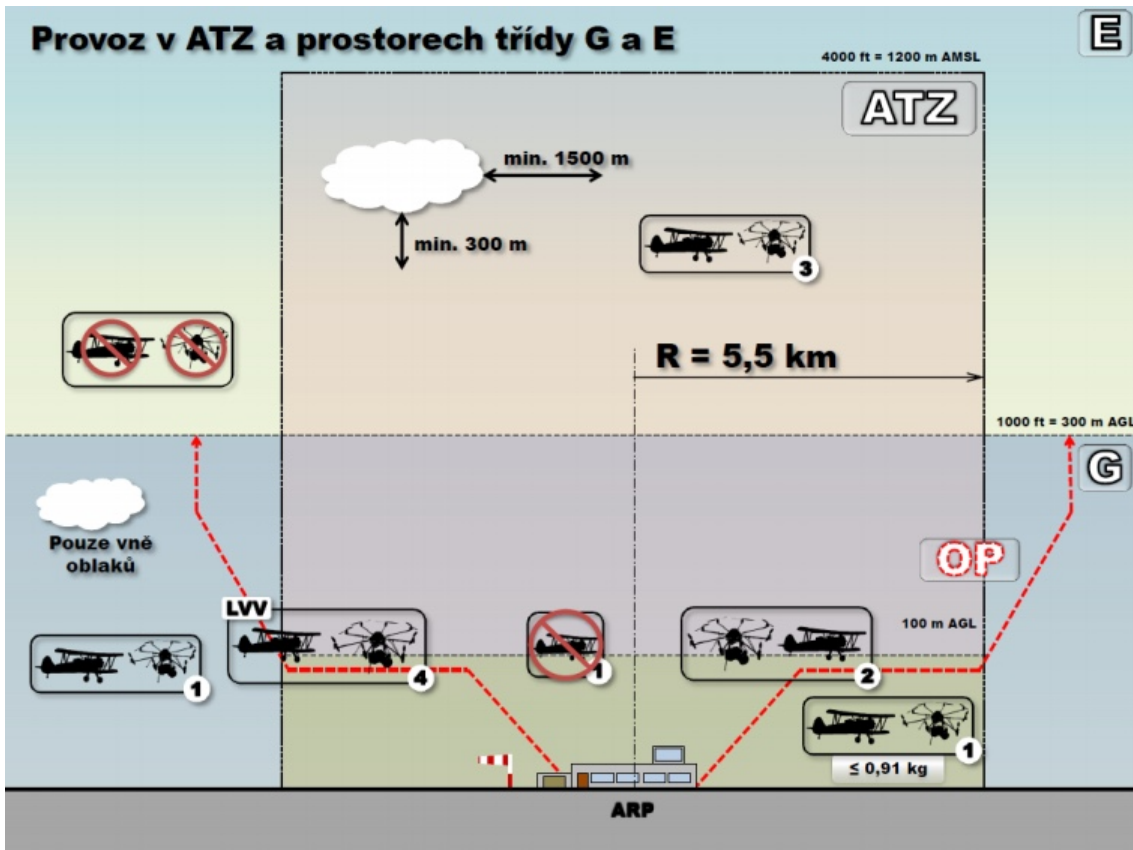
Tato část je napsána velmi obecně a jen těžko si lze představit, že amatérský pilot bude schopen adekvátně zhodnotit podmínky pro bezpečný let UAV. Dále podle tohoto předpisu není ani možné při následné nehodě s přesností říci, zdali pilot postupoval správně či nikoli. Ačkoli částečně tuto otázku řeší kapitola „meteorologická minima“, stále mohou nastat například takové povětrnostní podmínky, které mohou let ohrozit, a myslím si, že by bylo vhodné je zde alespoň nastínit.

5.2.6 Prostory

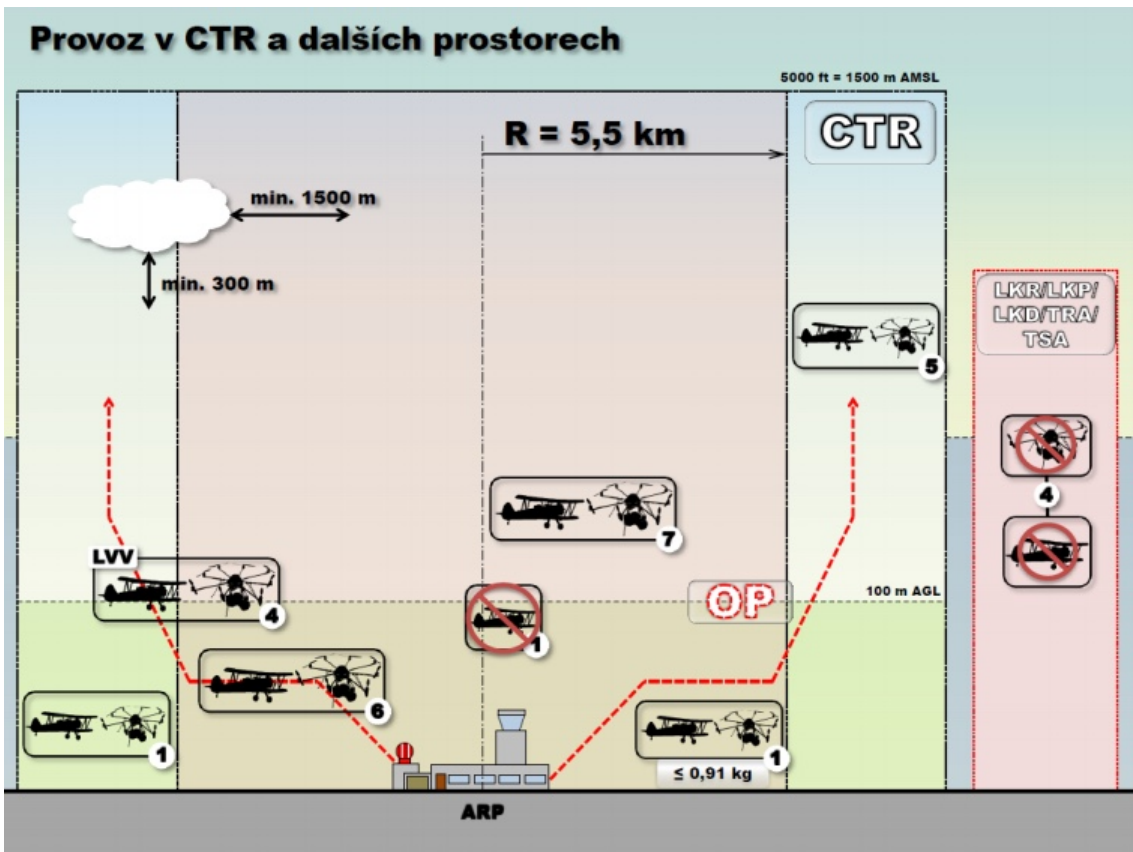
Celkem podrobně popsaná část doplňku x, která pojednává o možnostech pohybu UAV ve vzdušném prostoru ČR. Pokud nepovolí ÚCL jinak, je nutné se řídit pravidly zde popsanými. Pro lepší orientaci jsou zde publikovány 2 obrázky, přičemž na prvním se zobrazují povolené prostory včetně vzdáleností v prostoru ATZ a tříd G a E (viz. Obrázek č. 5), na druhém pak v oblasti CTR a dalších prostorech (viz. obrázek č.6). Důležité tedy je, aby piloti BP rozlišovali mezi ATZ a CTR, kde platí odlišná pravidla.

Možným nebezpečím však může být pro neznalce těžko definovatelná horizontální vzdálenost pro UAV se vzletovou hmotností nižší než 0,91 kg. Podle předpisu se mohou tyto drony pohybovat sice maximálně do výšky 100 m nad hladinou terénu, avšak v horizontální vzdálenosti nižší než 5 500 m od vztažného bodu letiště a mimo ochranná pásma. *(Pozn. Dle ÚCL se používána pro bezpilotní prostředky jen pásma s výškovým omezením staveb, jelikož ostatní se jeví jako bezúčelná.)* Orientace v těchto pásmech je ale velice složitá a následky, které hrozí při nasátí, byť malého dronu motorem jsou veliké.

Dle mého názoru by tedy bylo vhodné okolo letišť ponechat minimální vzdálenost od vztažného bodu letiště pro všechny kategorie UAV 5 500 m.



Obrázek 4: Provoz v ATZ a prostorech třídy G a E [16]



Obrázek 5 – Provoz v CTR a dalších prostorech [17]



Modely letadel s maximální vzletovou hmotností do 25 kg



Bezpilotní letadla (tj. včetně modelů letadel s maximální vzletovou hmotností nad 25 kg)

CTR	Řízený okresek letiště	LKR	Omezený prostor
ATZ	Letištní provozní zóna neřízeného letiště	LKP	Zakázaný prostor
OP	Ochranná pásma letišť	LKD	Nebezpečný prostor
G / E	Označení třídy vzdušného prostoru	TSA	Dočasně vyhrazený prostor
ARP	Vztažný bod letiště	TRA	Dočasně vymezený prostor
AMSL	Nadmořská výška	AGL	Nad úrovní země

- 1 Lety bez koordinace
- 2 Splnění podmínek provozovatele letiště (PL) + koordinace s letištní informační službou (AFIS)
- 3 Splnění podmínek PL + koordinace s AFIS
- 4 Souhlas/povolení ÚCL
- 5 Letové povolení příslušného stanoviště řízení letového provozu (ŘLP). ŘLP může dále požadovat: stálé obousměrné spojení a odpovídač sekundárního radaru
- 6 Povolení ÚCL (nebo v případě leteckých prací (LP) koordinace s ŘLP + koordinace s PL). ŘLP může dále požadovat: stálé obousměrné spojení a odpovídač sekundárního radaru
- 7 Povolení ÚCL (nebo v případě LP koordinace s ŘLP + koordinace s PL) + letové povolení ŘLP. ŘLP může dále požadovat: stálé obousměrné spojení a odpovídač sekundárního radaru

Obrázek 6: Legenda k obrázkům 4 a 5 [18]

5.2.7 Ochranná pásma

Tato sekce popisuje veškeré objekty a území, ve kterém bez povolení ÚCL nesmí být prováděn let UAV.

Co se týká staveb infrastruktury či inženýrských sítí, je zde pochopitelné, kde je létání BP zakázané. Pokud jde ale o další objekty či prostory jako například okolí vodních zdrojů či objekty důležité pro obranu státu, uvítal bych zde například odkaz na mapu ČR s vyznačenými bezletovými zónami.

5.2.8 Meteorologická minima

Jak jsem již odkazoval na obrázky v části „prostory“, i meteorologická minima jsou zde vyznačena.

Jedná se zde ale jen o minimálních vzdálenostech od oblaků, nikoli však o dalších vlivech, které mohou ovlivnit schopnost bezpilotního prostředku udržet se ve vzduchu, jako například srážky či poryvy větru.

5.2.9 Letecká veřejná vystoupení

K veřejným vystoupením s jakoukoli kategorií BP je nutný souhlas ÚCL, který vyhodnocuje každou žádost zvlášť a je zde tedy povědomí o probíhající akci a dále minimalizováno riziko vzniku nebezpečných situací právě díky odbornému posudku ze strany ÚCL.

Je správné, že využívání BP na takovýchto akcích, kde se vyskytuje velké množství lidí, posuzují odborníci, kteří dokáží odhadnout riziko a dále přesně instruovat pilota o veškerých náležitostech.

5.2.10 Pohon

Velmi krátká kapitola zabývající se omezením pohonu UAV, respektive zakazující raketový či pulzační motor s výjimkou využití těchto druhů pohonu ke vzletu.

Zde by dle mého názoru měla být definice vzletu, respektive do jaké výšky či jaký časový úsek může být pohon využíván, jelikož zde může nastat nedorozumění či dokonce úmyslné „nepochopení“ pojmu „vzlet“.

5.2.11 Další podmínky pro provoz bezpilotního letadla

Tato část v podstatě podrobněji popisuje tabulku, která je zde přiložena jako obrázek 7 a myslím si, že je velice dobře zpracována.

Bod, u kterého bych se ale zastavil je řádek č. 6, který určuje, které bezpilotní prostředky musí či nemusí být vybaveny ID štítkem či ID štítkem společně s poznávací značkou UAV. Většina kategorií zde musí být označena alespoň ID štítkem, avšak kromě BP s hmotností nižší než 0,91kg využívané k rekreačně sportovnímu využití.

Pokud by ale bylo zjištěno protiprávní jednání, jako může být například narušení soukromí a dron by byl odchycen, přičemž pilot by dohledán nebyl, je nemožné zjistit, kdo daný BP pilotoval. Samozřejmě zde vyvstává otázka, zdali by bylo vůbec možné evidovat veškeré BP, které si lidé zakoupí, a každý z nich kontrolovat, jestli má své platné ID.

5.2.12 Další

V této sekci jen vypíši názvy odstavců, které mají jasné znění a nemám k nim žádné připomínky.

Ostatní legislativa – zde jsou odkazy na zákony, které se nějakým způsobem mohou týkat provozu BP, a je také nutné se jimi řídit. Dále zákaz přepravy nebezpečného materiálu, omezení shazování předmětů za letu a pokud ÚCL nedovolí jinak, zákaz pohybu pilota při pilotování pomocí technického zařízení.

5.2.13 Závěr

Česká republika patří mezi vyspělé země, a to se pojí s koupěschopností obyvatel, a tedy vyššího výskytů těchto bezpilotně ovládaných strojů.

Myslím si, že se v tuzemsku legislativně na rozmach využívání dronů připravili velmi dobře. A i když, jak již historie mnohokrát v různých segmentech ukázala, se legislativní rámce upravují na základě událostí, které nás upozorňují na jejich různé nedostatky, je zde dle mého názoru ošetřeno vše, co je třeba k bezpečnému provozu ve vzdušném prostoru.

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 spor- tovní	výdělečné, experimen- tální, výzkumné	rekre- ačně spor- tovní	výdělečné, experimen- tální, výzkumné	rekre- ačně spor- tovní	výdělečné, experimen- tální, výzkumné	rekre- ačně spor- tovní	výdělečné, experimen- tální, 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	bez- pečná	bezpečná	bez- pečná	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 7: Tabulka povinností provozovatele v závislosti na hmotnosti BP [19]

5.3 Slovenská republika

Slovenskou republiku zde budu popisovat převážně z toho důvodu, že je naším sousedem a ačkoli by se mohlo zdát, když mají Česká a Slovenská republika k sobě tak blízko, že budou mít zákony velmi podobné či identické, legislativní rámec mají tvořen samostatně a mnohdy jsou se od sebe zcela liší.

Legislativní dokument Slovenské republiky týkající se provádění letu UAV v jejím vzdušném prostoru má jinou strukturu nežli český. Rozdělím tedy každý článek na několik částí, které nejdříve popíši a poté okomentuji. Veškeré informace v této kapitole jsou získány ze zdroje [20].

5.3.1 Vznik legislativy a názvosloví

V článku 1 se píše převážně o vzniku tohoto dokumentu, co však stojí za zmínku je fakt, že tyto předpisy se nevztahují na papírové draky a volné balony. Článek 2 je soupis zkratk využívaných v textu s podrobným vysvětlením a zároveň je v něm uvedeno, že osoba, která využívá UAV k leteckým pracím nebo má dron váhu vyšší, jak 20 kg musí mít platné povolení, které vydává dopravní úřad.

Co mi, opět v definicích chybí, je použití názvu dron. Také povolení, které je podmíněno úspěšným složením zkoušek je jistě dobrým řešením a umožní selekci zkušených a nezkušených pilotů na lety, které již mohou být v některých případech vzhledem k oblasti působení a hmotnosti velmi nebezpečné. Dle mého názoru by však hmotnostní hranice pro nutnost konání zkoušek měla být nižší, a to minimálně 10 kg, a to z důvodu nebezpečí pádu, který může zapříčinit nezkušený přístup k pilotáži a následné riziko ublížení na zdraví či poškození majetku, které se s přibývajícím hmotností zvyšuje.

5.3.2 Provádění letů

Ve vzdušném prostoru Slovenské republiky je zakázané provádění letu s autonomním letadlem. Autonomním letadlem se dle slovenské legislativy uvažuje UAV, které je vybaveno systémem, který dokáže provádět let a neumožňuje zásah pilota. UAV využívané k leteckým pracím či s hmotností převyšující 20 kg musí být evidované jako způsobilé na Dopravním úřadě Slovenské republiky anebo získat povolení od daného úřadu, ale v tomto případě je zde nutnost evidence BP v jiném státě.

V ohledu vůči autonomním letadlům je Slovenská republika striktní, což je ovšem správná cesta, a i když jsou systémy sice v dnešní době na vysoké úrovni, je dobré, když za let zodpovídá pilot, který samotný let také kontroluje. Evidenci BP samozřejmě považuji za velmi dobrý krok, který může napomoci například při protiprávních činech. Co bych vytkl je fakt, že zde u dalších kategorií není žádná nutnost značení či evidence daných strojů.

Dále je zde uvedeno, že let nesmí ohrozit bezpečnost jiných letadel, majetku či osob a dále musí být zabezpečena ochrana životního prostředí před hlukem a emisemi, které BP produkují.

U závěru tohoto odstavce bych se rád pozastavil, jelikož každý může vnímat hodnotu například zvukového znečištění odlišně. Toto by mohl být v některých případech problém a na piloty může být v podstatě kdykoli nahlíženo jako na osoby porušující předpisy.

Ve Slovenské republice je zakázáno pro UAV s hmotností větší, jak 7 kg a zároveň poháněném spalovacím motorem, létat ve vzdálenosti nižší, než 1500 m od hustě osídlených oblastí či míst s vysokým výskytem osob.

Zde mi formulace a také kategorie dronů přijde velmi benevolentní. Podle tohoto odstavce, pokud budu mít BP sice s vyšší hmotností, jak 7 kg, ale nebude mít spalovací motor jako pohon, mohu s ním létat jak nad osídlenými oblastmi, tak nad davy lidí. Dále hmotnost 7 kg mi i tak přijde velmi vysoká a z mého pohledu by měla být nižší. Zde vidím velkou mezeru, která může způsobit vážné bezpečnostní riziko.

BP nesmí jako pohon využívat pulzační či raketový pohon, pokud se nejedná o pohon použitý pouze při vzletu.

Zde by dle mého názoru měla být definice vzletu, respektive do jaké výšky či jaký časový úsek může být pohon využíván, jelikož zde může nastat nedorozumění či dokonce úmyslné „nepochopení“ pojmu „vzlet“.

BP nesmějí být používány k přepravě osob, nákladu či pošty.

Tento krátký odstavec v podstatě zakazuje jedno v současné době z nejdiskutovanějších komerčních využití dronů a tím je přeprava zásilek a zboží. Samozřejmě legislativa se dá kdykoli změnit, je ale zajímavé, že Slovenská republika k tomuto přikročila dříve, než se tento segment stačil rozvinout.

Ve slovenském vzdušném prostoru je také zakázané provádět lety bezpilotními prostředky v noci.

Zde by bylo žádoucí také uvést, jakým způsobem je noc definována. A to, zdali viditelností, časovým úsekem nebo jiným kritériem. V tomto případě opět může nastat nedorozumění při různém výkladu předpisu.

Let UAV s hmotností nad 20 kg / Let UAV s hmotností pod 20 kg, který není hračkou

Je možné provozovat pouze za dobré viditelnosti, v neřízeném prostoru třídy G ve výšce, která nepřesahuje 120 m nad úroveň terénu a maximální vzdáleností 1000 m od pilota. Dále se nesmí vykonávat let v zakázaných a jinak omezených prostorech a v přírodních prostorech, které jsou náchylné na zvukové znečištění pouze s povolením orgánů ochrany přírody. Dalšími kritérii jsou minimální vzdálenost od jakékoli osoby, budovy či dopravního prostředku 50 m, zákaz přelétávání hustě osídlených oblastí či místa s vysokým výskytem lidí, zákaz letu mimo okresek neřízeného letiště (mimo koordinované lety provozovatelem letiště) a let musí být vykonáván v řádném vzdušném prostoru, který je popsán v kapitole 6.3.3.

Myslím, že tyto kritéria společně s tím, že k těmto kategoriím je nutné složit zkoušky, jsou dostačující. Jediné, co bych pozměnil je minimální vzdálenost od osob či budov, a to alespoň na 100 m, a to z důvodu, že 50 m je ze vzdálenosti 1000 m, což je maximální možná vzdálenost od pilota jen těžko odhadnutelná a při neočekávané události je z již tak blízké vzdálenosti, jako je 30-50 m střet dronu a člověka pravděpodobný.

Let letadlem-hračkou

Letadlo-hračka je takový BP, který má vzletovou hmotnost nižší, jako 0,5 kg a splňuje definici hračky podle příslušného zákona. Podmínky takovýchto letů jsou stejné, jako v předchozím odstavci až na několik výjimek, a to: Provoz povolen pouze do vzdálenosti 300 m od pilota a v maximální výšce 30 m nad úrovní terénu. Dále minimálně 3,7 km od referenčního bodu neřízeného letiště, menší vzdálenosti jsou možné pouze za letu koordinovaném provozovatelem letiště a v poslední řadě horizontální vzdálenost od osob, budov a jiných dopravních prostředků musí být minimálně dvojnásobkem vzdálenosti mezi terénem a BP.

Zde mi přijde trochu nebezpečná skutečnost, že ačkoli tato kategorie je velmi lehká a její rotory nemají takovou sílu, jako u kategorií jiných, podle tohoto předpisu se může stroj pohybovat například ve výšce 1 m ve vzdálenosti 2 m od osoby či objektu a i takto malý stroj může způsobit škody či zranění.

Další

V této sekci jen vypíši názvy odstavců, které mají jasné znění a nemám k nim žádné připomínky.

Za čas letu je pilot povinen držet stálý vizuální kontakt s BP, být schopen se vyhnout jakékoli překážce či jinému letadlu a žádným způsobem se nesmí pohybovat. Shazování předmětu či rozprašování různých látek je zakázáno mimo případy, jedná-li se o letecké práce.

5.3.3 Provádění letů v řádném vzdušném prostoru

Provádění letu v oblasti CTR s BP o hmotnosti menší, jak 0,91 kg je povoleno v minimální horizontální vzdálenosti 3,7 km od ARP (vztažný bod letiště) a v maximální výšce 30 m nad úrovní terénu. Dále je možné v tomto prostoru létat bez letového povolení, a nutnosti vybavení dronu odpovídačem sekundárního radaru.

Co se týká horizontální vzdálenosti, jako optimální pro všechny kategorie mi v takto citlivém prostoru přijde 5 km. Dále se zde objevuje nová hmotnostní kategorie, o které doposud nebyla zmínka a přijde mi, že by zde stačily celkově 3 kategorie. Tedy například nahradit kategorii letadlo-hračka kategorií dronů do 0,91 kg.

Vykonávání leteckých prací pomocí BP o hmotnostních kategoriích vyšší, než 0,91 kg a nižší, než 0,91 kg lze vykonávat za stejných podmínek, jako v předchozím odstavci, přičemž pilot musí splňovat ještě tyto náležitosti: Musí být držitelem průkazu radiotelefonisty, minimálně jednu hodinu před začátkem prací musí s daným řízením letového provozu (ŘLP) naplánovat veškerou činnost, 15 minut před začátkem musí získat povolení od ŘLP a těsně před vzletem naváže rádiový kontakt s ŘLP. Dále oznamuje změny, které se v průběhu prací uskuteční a ukončení prací.

Myslím, že tato opatření jsou dostačující a nemám k tomuto odstavci žádné připomínky.

5.3.4 Doplnkové nařízení

Provozovatel BP, který má vyšší hmotnost, nežli 20 kg je povinen zřídit pojištění odpovědnosti za škodu. Dále je v této kategorii nutné mít BP vybaven systémem, který při přerušení signálu dokáže samostatně provést nouzové přistání.

Dle mého názoru by pojištění mělo být uplatňováno na všechny kategorie BP. V případě Slovenské republiky by se z této povinnosti dala vyjmout kategorie „letadlo-hračka“, každopádně pojištění je jistou zárukou satisfakce poškozených osob při případné kolizi. V případě nouzového přistání mě přijde lepší systém, který při selhání či ztrátě signálu dopraví UAV na pozici vzletu, kde také bezpečně přistane. Tento systém mi přijde vhodnější zvláště v případech, kdy se porucha či ztráta signálu přihodí třeba nad komunikací, kde by podle tohoto systému BP provedl přistání na tuto komunikaci. Osoba, která s touto kategorií BP létá, musí u sebe bezpodmínečně mít od počátku do konce letu tyto dokumenty:

- Osvědčení o evidenci BP
- Palubní deník
- Doklad o pojištění
- Povolení vydané dopravním úřadem

Palubní deník musí obsahovat datum, kdy se let provedl, jméno pilota, označení BP, místo vzletu a přistání, čas vzletu a přistání, celkovou dobu letu, důvod letu, a nakonec zápisy o všech závadách či událostech, které se během letu udály.

Psaní letového deníku je jistě důležitá věc, ale dle mého názoru není dobré vyžadovat tuto povinnost pro piloty všech kategorií. Zde si myslím, že je na místě, pokud slovenská legislativa požaduje vedení deníku u BP nad 20 kg či u leteckých pracích.

5.3.5 Závěr

Pokud bych měl shrnout legislativu Slovenské republiky, jistě bych vyzdvihl její obsáhlost a podchycení mnoha možných stavů které by mohly nastat. Na druhou stranu dokument mi přijde trochu nepřehledný, je zde na můj vkus mnoho různých kategorií a občas se dá výklad zákona pochopit různými způsoby. Tento legislativní rámec však hodnotím jako velmi zdařilý a bezpečný.

5.4 Dánské království

Dánsko, jakožto moderní vyspělá země a jeden z technologických tahounů evropské unie má jistě co nabídnout jak po technologické, tak po legislativní stránce. Rozhodl jsem se tedy zaměřit se i na legislativní ošetření bezpilotních prostředků této země a zmapovat výhody a nevýhody předpisů, které se UAV týkají. Jako u české legislativy, i zde hodlám stručně popsat každou kapitolu a zmínit k ní případné připomínky. Veškeré informace v této kapitole jsou získány ze zdroje [21].

5.4.1 Použitelnost

Tento dokument se vztahuje pouze na bezpilotní prostředky váhy nižší, než 25 kg. Jako výjimku zde tvoří takzvané „volné balony“, které se používají bez pilota na palubě.

Na případy týkající se UAV dají aplikovat ustanovení z letecké navigace a právní předpisy z trestního a občanského práva. Dále je zde uvedeno, že za let prováděný s bezpilotním systémem s váhou nižší, než 25 kg je zodpovědný vlastník/pilot, z čehož mi není zcela jasné, pokud tedy pilot nebude i vlastníkem, kdo doopravdy zodpovídá za let.

5.4.2 Obecné předpisy

Tato část dokumentu nám již celkem významně omezuje oblasti, kde let můžeme provádět. Samozřejmě let musí být proveden tak, a aby nedošlo k újmě na zdraví či majetku. Významným kritériem je však nutnost minimální vzdálenosti od zastavěných oblastí a hlavních dopravních tahů 150 m. Dále zastavěné oblasti mimo obce či města, což mohou být například kempy či chatové osady nesmějí být drony přímo přelétávány, minimální vzdálenost 150 m zde však neplatí.

Tyto regulace uživatelům dronů v podstatě znemožňují pohyb ve městech a otázkou je, pokud se časem začnou drony využívat k byznysu s rozvážením pošty, léku či v dalších segmentech, jak k tomuto Dánsko, jakožto technologická velmoc přistoupí. Na druhou stranu mi z hlediska bezpečnosti přijde, že je zde rozumně stanovená vzdálenost od osídlených oblastí a také hlavních silnic, na kterých mohou mít kolize dronů ještě horší následky, nežli ve městech či obcích.

Je zde definována také minimální vzdálenost, která se musí udržovat od jak civilního, tak vojenského letiště a to 5 km a zde bych rád zdůraznil, že toto opatření platí pro všechny kategorie BP, což je vzhledem k bezpečnosti jistě správné opatření a to zvláště, pokud jde o tak citlivé oblasti.

5.4.3 Speciální regulace

Tento odstavce se týká bezpilotních prostředků, které mají hmotnost mezi 7 a 25 kg včetně paliva a dále BP, které využívají jako pohon tryskové motory. Pokud tyto podmínky BP splňují, řídí se krom obecných předpisů také těmito speciálními. UAV spadající do této kategorie musejí být vybaveny rádiovým řízením, dále prostor pro provedení letu musí být schválen organizací, která má pověření od Úřadu pro civilní letectví Dánského království.

Zde mi přijde velmi administrativně náročné, když piloti musejí pro každý let požadovat povolení. V tomto ohledu mi předpisy ČR přijdou smysluplnější, kdy pilot získá od ÚCL povolení k létání (s kategorií dronu, která toto povolení vyžaduje) a je brán jako kompetentní k vykonávání letů. Dále let nesmí být proveden, pokud není uzavřeno pojištění dle patřičného zákona. Tato část je samozřejmě velmi důležitá, ačkoli je na zvážení, zdali by nemělo být pojištění sjednáváno i u kategorií s nižší vzletovou hmotností, mohlo by se však lišit ve výši plnění nebo v dalších aspektech.

5.4.4 Letový prostor

Prostor musí být vybrán tak, aby splňoval obecné předpisy a dále musí být v okolí vzdušný prostor o rozloze 100x300 m, místo musí být schváleno organizací, která má pověření od Úřadu pro civilní letectví Dánského království a musí být získáno povolení od vlastníka prostor, kde se bude let provádět, a tedy musí být seznámen i s aktivitami, které se na jeho pozemku budou konat.

Co se týká prostoru, který musí být kolem místa vzletu, omezuje piloty této kategorie BP opět o velké množství možností, kde s těmito prostředky operovat. Se získáním povolení od vlastníka sice souhlasím, ačkoli je zde opět mnoho problémů, které mohou nastat, a to například složité dohledávání a kontaktování oné osoby. Zde bych tedy zvážil, pokud pozemek není aktivně využíván, myšleno pro bydlení či výtěžnou činnost jako je pěstování plodin, zdali je nutné získávat povolení v každém případě.

5.4.5 Další

V této sekci jen vypíši názvy odstavců, které mají jasné znění a nemám k nim žádné připomínky.

Instalace řídicí jednotky – v této části se popisují náležitosti instalace rádiového zařízení, kterými musejí disponovat BP řídicí se speciálními předpisy

Výjimky – ty může udělovat úřad pro civilní letectví Dánského království.

Stížnosti – Popisuje, jakým způsobem mohou být podávány.

Tresty – Popisuje, jaké postihy či podle jakých regulí se vyměřují tresty za porušení předpisů.

5.4.6 Závěr

Legislativa dánského království se mi jeví jako přehledná a jelikož není nějak významně obsáhlá, pro uživatele bezpilotních prostředků bude jistě snazší se s předpisy seznámit.

Pokud bych ale tomuto dokumentu něco vytýkal, tak fakt, že v některých případech může být postup k provedení letu opravdu složitý a administrativně náročný.



Obrázek 8 - Dron se vzletovou hmotností 8 kg [22]

5.5 Finská republika

Jako zástupce severní části jsem si vybral Finsko, jelikož je to nejsevernější země kontinentu a také hraniční země s ruskou federací, tudíž si myslím, že tvorba předpisů v této zemi by mohla být alespoň částečně odlišná od zemí nacházející se níže na kontinentu. Veškeré informace v této kapitole jsou získány ze zdroje [23].

Jelikož finské předpisy jsou jinak situované, popíšu zde vždy jeden či více odstavců a poté k nim připíšu můj komentář.

5.5.1 Obecné podmínky

První věc, která jistě potěší uživatele dronů je, že ve Finské republice není zapotřebí k užívání jakékoli kategorie UAV disponovat certifikátem či osvědčením o způsobilosti k pilotování těchto strojů. Piloti však musí finské agentuře pro bezpečnost dopravy poskytnout před každým letem informace o letu a splňovat několik požadavků. Tyto informace musejí být podány před prvním použitím BP pro letecké účely a jejich případné změny ihned oznamovány příslušné agentuře. K provedení letu se tedy musejí nahlásit údaje o osobě, která je vlastníkem či osobě, která bude daný BP pilotovat, technické parametry BP, záměr letu a zdali bude let prováděn nad osídlenými oblastmi či v místech se zvýšeným výskytem osob.

Zde mi přijde velmi organizačně náročné zaznamenávat informace o každém bezpilotním prostředku. Dále je otázkou, proč se musejí podávat informace o charakteru operací či oblastí, ve které se chystáme pohybovat, když jak je známo uživatelé dronů často mění lokality či záměry letu. Na druhou stranu zaznamenání informací o pilotovi a BP má své nesporné výhody v bezpečnosti, kdy se dá podle odchyceného či nalezeného dronu dohledat majitel.

Dalšími kritérii pro správné provedení letu jsou minimalizace újmy na zdraví či majetku a zvukového znečištění, minimální věková hranice osoby zodpovědné za způsob letu je 18 let, nesmějí být žádným způsobem omezeny složky IZS (Integrovaný záchranný systém), pilot musí znát zásady při nastalé nouzové situaci, BP musí být vybaven zařízením, které při ztrátě spojení dokáže bezpečně přistát, každý UAV musí mít evidované jméno a kontaktní údaje na provozovatele a při každém letu se musí psát letový deník.

Opět zde musím vyzdvihnout nutnost evidence jména a kontaktních údajů na provozovatele, co se týče věku, je zajímavé, že přístup k UAV ve Finské republice je opravdu striktní, opět je ale smysl tohoto předpisu smysluplný. 18 let je teoretická hranice dospělosti a tedy věku, kdy člověk přebírá veškerou zodpovědnost za své činy a pokud si uvědomíme, jaké následky může způsobit riskantní let s dronem, jehož hmotnost často dosahuje několika jednotek až desítek kilogramů, je na místě, aby zde figurovaly takové předpisy, které minimalizují riziko pilotáže BP nekompetentní osobou.

Ve Finské republice nesmí být vzletová hmotnost BP větší než 25 kg pro klasické civilní využití, jinak maximální hmotnost UAV je 150 kg. Let musí být prováděn za stálého vizuálního kontaktu (VLOS) tak, aby byl pilot schopen vyhodnocovat dráhu letu bez využití techniky, výška letu nesmí přesáhnout 150 m nad povrchem a dále se nesmějí pohybovat níže, než je na danou operaci potřeba. Tyto omezení nemusejí platit, pokud se jedná o kontrolu nějakého objektu (zde je uveden rádiový stožár) a je vydán souhlas majitele tohoto objektu, pokud je toto splněno, platí zde jediné vzdálenostní omezení, a to je minimální horizontální vzdálenost od objektu 15 m.

Co mě v této sekci zaujalo je i krom maximální také minimální výška, ve které se může UAV pohybovat. Zatím jsem se setkal pouze s omezením do maximální výše, která je jasně daná. V různých případech je ale těžko odhadnutelné, jaká výška je pro náš záměr ještě přiměřená a která nikoli. Pokud si dáme za příklad vytváření vizuálního záznamu krajiny či objektů, dle mého názoru nelze specifikovat, jaká výška nad úrovní terénu je již nepřípustná.

BP v rámci kontrolní zóny (CTR), letové informační zóny (FIZ) a zóny s povinným rádiovým spojením (RMZ) v blízkosti letišť jsou omezeny maximální výškou letu nad hladinou terénu 50 m a dále minimální horizontální vzdáleností od runwaye 5 km. Je zde i možnost udělení výjimky po domluvě s leteckými provozními službami (ATS), které stanoví přesně kritéria letu. Dále, pokud se BP používá v blízkosti neřízených letišť či heliportů, ale i kdekoli jinde, je nutné se řídit pravidlem, kdy jakékoli letadlo má přednost před UAV.

Povinná horizontální vzdálenost od letiště, respektive od runwaye pro všechny druhy BP je opět dle mého názoru velmi rozumné. Dále i výškové omezení je zde na místě, a to z důvodu neočekávaných situací, jako může být nouzové přistání letadla, které by se mohlo nacházet ve vertikální vzdálenosti nižší, než je předpokládáno při klasickém přistání.

Co se mi velmi líbí je věta, která říká, že jakékoli letadlo má přednost před BP. Tato věta je sice obecná, avšak je dobré si tuto skutečnost uvědomit.

Létání s drony nad hustě osídlenými oblastmi či oblastmi s vysokým výskytem osob je možné pouze za splnění určitých podmínek. Maximální hmotnost BP nesmí přesáhnout 7 kg, letová hladina musí nabývat takových hodnot, aby při nouzovém přistání byl pilot nebo samotný dron schopen přistát s minimalizací možnosti ohrožení na životech či majetku. Dále odpovědná osoba musí sepsat posouzení bezpečnosti pro daný let a provozní zásady běžného letu, tak pro nouzové situace. Tyto dokumenty je nutné u sebe ponechat a na požádání předložit příslušnému úřadu, kterému se také musejí hlásit veškeré mimořádné události týkající se BP.

Co se týče hmotnosti dronů, je dobré, že je nad výše zmíněnými oblastmi redukována, avšak 7 kg mi i tak přijde mnoho. Pád takto těžkého tělesa na osobu či objekt může způsobit závažná zranění či škody a aby došlo k takovému neštěstí stačí kolize s ptactvem, která je velmi běžná. Naopak nutnost zpracování těchto dokumentů mi přijde již poněkud zbytečné, a i když je opakování matka moudrosti, dá se předpokládat, že většina pilotů toto opatření sepíše jedenkrát, a použije při každém takovém letu.

5.5.2 Způsoby letu odchylovající se od obecných podmínek

Jsou operace jako například let mimo vizuální kontakt pilota (BVLOS), pro než jsou vyhrazeny specifické prostory. Dále se musí splnit několik náležitostí, respektive ty samé, jako při letech nad osídlenými oblastmi. To znamená sepsání dokumentů o bezpečnosti provozu a posouzení možných rizik a soupis pokynů, které popisují běžné operace a nouzové postupy.

Je dobré, i když v omezené míře umožnit pilotům létání bez vizuálního kontaktu, a to z jednoho prostého důvodu. Piloti se naučí ovládat BP bez vizuálního kontaktu v těchto prostorech, které, jelikož jsou k tomuto provozu určeny, jsou bezpečné a při případné ztrátě vizuálního kontaktu při běžném letu bude pilot vědět, jakým způsobem se chovat, aby neohrozil jak člověka, tak majetek.

5.5.3 Podmínky pro provoz modelů letadel

Co se týká podmínek pro modely letadel, jsou velmi obdobné všeobecným podmínkám pro UAV. Je zde jen pár odlišností, které zde popíši. Létání s modelem letadla se vzletovou hmotností do 3 kg je možné i nad osídlenou oblastí za předpokladu známosti oblasti a technické způsobilosti modelu. Maximální výška letu je opět 150 m s výjimkou oblastí, které jsou přímo určeny pro lety modelů letadel.

I když 3 kg již není velká váha,aráží mě zde, že pro provoz dronů v osídlených oblastech je podmíněna sepsáním několika dokumentů, u modelů letadel tomu tak není navzdory tomu, že pilotáž modelů letadel je náročnější a bez možnosti ustálení letu na jednom místě.

5.5.4 Závěr

Užívání bezpilotních létajících prostředků je ve finské republice velmi striktně regulováno a pro nemístní piloty může být opravdu složité se takovýmto legislativním opatřením přizpůsobit. Jelikož jde ale v první řadě o bezpečnost, je zde zcela na místě mít bezpilotní prostředky pod kontrolou.

Osobně bych hodnotil finskou legislativu jako velmi propracovanou a bezpečnou, avšak v některých částech až zbytečně úkoluje piloty vykonávat činnosti, které dle mého názoru nemají velký vliv na bezpečnost letu a jsou časově náročné.

5.6 Spojené státy americké

Spojené státy americké, jakožto jedna z největších ekonomik světa a také země, ve které došlo k největšímu teroristickému útoku v novodobých dějinách, bude dle mého soudu mít legislativní rámec velmi pečlivě propracovaný a podchyceny veškeré možné krizové situace a z toho důvodu jsem se rozhodl, že budu analyzovat ze států vně EU právě Spojené státy americké. Veškeré informace v této kapitole jsou získány ze zdroje [24].

Je zde také důležité zmínit, že nyní zde budu analyzovat legislativní rámec pro BP do hmotnosti 55 lbs. Piloti, kteří létají s UAV o hmotnosti vyšší, jak zmíněných 55 lbs, se musejí také řídit předpisy, které jsou totožné či velmi podobné předpisům uvedeným v tomto dokumentu, avšak navíc musejí být registrováni a pilotní požadavky budou vyhodnocovány individuálně. Opět se zde setkáváme s formátem podobným spíše slovenské či finské legislativě, proto zde popíši jeden či více bodů, které následně okomentuji.

5.6.1 Provozní omezení

Maximální vzletová hmotnost BP musí být 55 lbs (25 kg). Dále musí BP zůstat ve VLOS od pilota nebo vizuálního pozorovatele.

Zde by mohl nastat problém v krizových situacích, kdy pilot potřebuje rychle reagovat a adekvátně vyhodnocovat situaci, což by bez jeho vizuálního kontaktu nebylo možné, přičemž by UAV byl stále ve VLOS vizuálního pozorovatele.

Po celý čas letu musí být UAV dostatečně blízko pilota, a to takovým způsobem, aby nemusel používat jiné pomůcky, krom brýlí a kontaktních čoček.

Hned druhý bod nám tedy vyvrací tvrzení, že alternativně se BP nemusí pohybovat v dohledu pilota, ale stačí v dohledu vizuálního pozorovatele, což může být poněkud matoucí.

UAV nesmí přelétávat nad osobami, které se přímo nezúčastní letu, což ovšem neplatí, pokud se osoby nacházejí pod zastřešením či v nepohybujícím se vozidle a také veškeré ostatní letadla mají před UAV přednost. Dále se lety mohou provozovat pouze za dne, který je zde definován jako 30 minut před východem a do 30 minut po východu slunce.

Na tomto předpisu se mi líbí, že je přesně definován a nemůže tak docházet k nedorozuměním ve smyslu individuálního pohledu na délku dne.

Kamera, která je připevněná ke konstrukci dronu nemůže nahradit přímý vizuální kontakt se strojem. V legislativě spojených států je také zmíněna maximální rychlost vůči zemi (GS), která je zde omezena na 100 mph, což je přibližně 160 km/h. Co se výšky týká, maximální hladina letu nad úrovní terénu je 400 ft, tedy přibližně 122 m.

Poprvé se setkávám i s omezením rychlosti BP, které je jistě žádoucí. To může být například za neočekávaných situací, kdy se má pilot vyhnout překážce, přičemž čím vyšší rychlost, tím delší dráhu dron uletí za čas reakční doby člověka, která se pohybuje v rozmezí od 0,3 s až do 1,5 s [25], přičemž záleží na součtu optické, psychické a svalové reakci, které se za různých okolností a podmínek liší.

Let BP je možné provádět pouze za viditelnosti umožňující dohled 4,8 km od kontrolní stanice. K provedení letu v letových prostorech třídy B, C, D a E (viz. Obrázek 9), je potřeba povolení řízení letového provozu, přičemž ve třídě G toto povolení třeba není.

Opět se mi líbí, že zde není napsáno pouze „za dobré viditelnosti“, ale je přesně definovaná hodnota dohlednosti, za které je možné let provést.



Obrázek 9: Třídy vzdušného prostoru USA [26]

Je zakázáno ovládat BP z pohybujícího se letadla či vozidla, provádět takové operace, které mohou být nebezpečné a nesmí se převážet nebezpečný materiál pomocí BP. Dále převážení materiálu či dodatečných konstrukčních prvků je možné pouze tehdy, kdy je bezpečně připevněn a negativně neovlivňuje vlastnosti BP.

Tyto zákazy jsou samozřejmě na místě a zvláště pilotáž z pohybujícího se dopravního prostředku, jelikož pilot může ztrácet pojem o výšce, rychlosti či vzdálenosti od objektů.

Před každým letem je nutné provést prohlídku bezpilotního prostředku a každý pilot musí být ve skvělé fyzické a mentální kondici, která umožňuje plynulý a bezpečný let.

Zde bych doplnil alespoň základní požadavky na kontrolu před vzletem, což by mohla být kontrola schopnosti rotace rotorů, množství paliva či energie a kontrola konstrukce.

5.6.2 Povinnosti pilota a nutné certifikace pro létání s BP

Provoz BP musí být prováděn pouze s platným certifikátem pro vzdálené pilotování, nebo za dohledu osoby, která tímto certifikátem disponuje. Tento certifikát lze získat buď úspěšným složením testu na středisku schváleném FAA, nebo, pokud osoba drží platný pilotní certifikát podle části 61, doplní přehled letů za posledních 24 měsíců a online test, který poskytuje FAA. Dále bude uživatel prověřen dopravní bezpečnostní správou spojených států a musí být alespoň 16 let starý.

Co se týká bezpečnosti, je toto řešení, které neoddiskutovatelně bezpečnost amerického vzdušného prostoru zvyšuje, na druhou stranu je nutné si tento certifikát nebo osobu disponující tímto osvědčením sehnat při jakékoli kategorii dronu, což může být náročné jak pro uživatele, tak administrativně i pro FAA.

Pokud jde o věk, osobně bych preferoval minimální stáří 18 let, a to z důvodu převzetí veškeré odpovědnosti za své činy.

Pokud FAA požádá, je nutné poskytnout BP této agentuře k prověření včetně všech dokumentů související se strojem a jeho provozem. Dále pilot musí provést předletovou kontrolu a zajistit provozuschopnost UAV. Je také nutné oznámit veškeré události, které vedly ke zranění osob či škody přesahující 500\$ a zajistit registraci stroje podle příslušného zákona.

Zde si myslím, že je v pořádku požadovat nahlášení o škodě až od určité částky, je zde ale otázka, zdali je 500\$ adekvátních, či by se měla suma ještě snížit či naopak zvýšit.

5.6.3 Závěr

Legislativa spojených států amerických, jak se dalo očekávat je velmi přísná a pro provoz bezpilotních prostředků je nutné splňovat mnoho podmínek. Bavíme-li se ale o bezpečnosti, která je v dnešní době velmi diskutovaným tématem, jsou tato opatření na místě a za předpokladu jejich dodržování je riziko vzniku nebezpečných událostí velmi malé.

6 Návrh legislativního rámce pro UAV

Nyní se pokusím vytvořit návrh legislativy, regulující bezpilotní prostředky, přičemž budu vycházet z mých poznatků, které jsem nabyl při analyzování předchozích právních dokumentů.

Tento dokument budu vytvářet tak, jako by se měl využívat v České republice, to znamená, že například mapa bezletových zón bude korespondovat s mapou bezletových zón ČR a jako odpovědný úřad zde budu používat ÚCL. Jelikož mi přišlo české a dánské formátování nejpřehlednější, budu používat styl podobný těmto, to znamená vždy nadpis odstavce a dále jeho části.

6.1 Názvosloví

- Unmanned aerial vehicle (bepilotní letadlo, dron, UAV) –Letadlo, které je schopné letu bez přítomnosti pilota na palubě, přičemž je nepřetržitě dálkově ovládáno.
- Unmanned aerial system (bepilotní systém, UAS) – Letadlo schopné létat bez přítomnosti pilota na palubě, které je ovládané z řídicí stanice a k jeho provozu jsou potřeba prvky, jako například zařízení pro vzlet a přistání, komunikační zařízení atd.
- Model letadla –Letadlo, které je schopné letu bez přítomnosti pilota na palubě, není schopno vykonat automatický let na zvolené místo a zároveň je určené ke sportovním, rekreačním či soutěžním účelům.
- Autonomní letadlo – Letadlo, které neumožňuje zásah pilota do řízení.

6.2 Prostory

- Minimální vzdálenost od zástavby, osídlené oblasti či dálnic, komunikací I. Třídy a železnice je 300 m, nepovolí-li ÚCL jinak.
- Minimální vzdálenost od rozvodných sítí je 50 m, jedná-li se o letecké práce, postupuje se podle příslušných pokynů.
- Pilotům je zakázáno provádět lety v bezletových zónách, které jsou k nalezení v mapě bezletových zón ČR.

6.2.1 Letiště

- Minimální horizontální vzdálenost od vztažného bodu neřízeného letiště je pro všechny kategorie alespoň 2 km v oblasti ATZ (5,5 km od vztažné bodu letiště) je maximální výška 50 m nad hladinou terénu. Výjimky platí u leteckých prací a letů s povolením ÚCL.
- Minimální horizontální vzdálenost od vztažného bodu letiště v oblasti CTR je pro všechny kategorie 5 km a do vzdálenosti 10 km od vztažného bodu je maximální výška letu 100 m nad hladinou terénu. Výjimky platí u leteckých prací a letů s povolením ÚCL, přičemž pilot musí celou dobu letu komunikovat s řízením letového provozu.

6.3 Limity

Pro všechny kategorie platí, pokud ÚCL nerozhodne jinak, že:

- Minimální věk osob, které pilotují UAV, je pro kategorie se vzletovou hmotností vyšší jak 1 kg 15 let.
- Maximální rychlost vůči zemi (GS) je 100 km/h.
- Maximální horizontální vzdálenost je taková, aby pilot udržoval trvalý VLOS bez vizuálních pomůcek kromě dioptrických brýlí a kontaktních čoček a zároveň byl schopen adekvátně a rychle reagovat na nečekané události a překážky. Maximálně však 3 km od pozice pilota.
- Maximální výška nad hladinou terénu nepřesáhne 150 m. Pokud se pilot nachází na vyvýšeném místě, jako například hřeben hor, lze v případě, že je oblast neosídlená, létat ve výšce 150 m nad hladinou terénu, kde se nachází pilot, ne však v horizontální vzdálenosti přesahující 500 m od pozice pilota.
- Minimální horizontální vzdálenost od osob nezapojených do letu je 30 m.
- Maximální hlučnost pro lety v přírodních rezervacích či chráněných krajinných oblastech je 60 dB.

6.4 Povinnosti a náležitosti pilota

- Pilot je zodpovědný za celý průběh letu a splnění veškerých náležitostí, které mu zákon ukládá.
Odpovědnost přebírá dohlízející osoba, která disponuje platným certifikátem o způsobilosti řízení UAV a je zapsána v leteckém deníku.
- Pilot je povinen před každým letem provést kontrolu BP, a to takovým způsobem, aby zajistil bezpečný provoz po celou dobu letu. (neporušená konstrukce, dostatek paliva/energie, rotace vrtulí atd.) a nesmí využívat UAV k jinému účelu, než ke kterému byl navržen či schválen ÚCL. Všechny tyto náležitosti musí být zaznamenány v letovém deníku, do kterého se zapisují informace před každým letem včetně jména pilota a případně také dohlízející osoby, datum a čas letu, záměr letu, doba trvání letu (od vzletu po přistání), neočekávané události.
- Dále je povinností pilota správně vyhodnotit podmínky pro bezpečný provoz BP a následně nesmí letem ohrozit osoby či majetek
- Pilot či dohlízející osoba jsou povinni do 3 dnů, pokud jsi to zdravotní stav umožňuje, nahlásit jakoukoli událost, při které došlo ke zranění či usmrcení osob nebo událost, při které došlo k poškození majetku v minimální výši 5000 CZK.
- Provozování UAV se vzletovou hmotností převyšující 1 kg je možné pouze tehdy, má-li pilot platný certifikát o způsobilosti řízení UAV, či na tento let dohlíží osoba disponující tímto certifikátem a je zapsána v letovém deníku a dále, jeli BP registrován na ÚCL a má na viditelném místě vyznačené ID a kontaktní údaje na majitele.
- Pilot provozující UAV k leteckým pracím či uživatelé BP o hmotnosti vyšší, než 7 kg jsou také povinni sjednat pojištění odpovědnosti za škodu.
- Na vyžádání ÚCL, je pilot či majitel BP povinen poskytnout UAV ke kontrole včetně veškerých dokumentů související s provozem či nákupem BP a letového deníku.

6.5 Meteorologie

- Let lze provádět pouze za viditelnosti umožňující dohled alespoň 5 km a ve vzdálenosti od oblaků alespoň 150 m.
- Provoz BP je možný pouze za dne (od doby 30 minut před východem slunce do 30 minut po západu slunce).
- Pilot nesmí provádět let, pokud rychlost větru přesahuje 50 km/h.

6.6 Certifikát o způsobilosti řízení UAV

- Tento certifikát umožňuje pilotovi řízení všech kategorií UAV na území daného státu.
- Minimální věk pro získání certifikátu je 18 let.
- Pro získání osvědčení o způsobilosti řízení UAV je nutné složit teoretické a praktické zkoušky, které provádí ÚCL nebo organizace pověřené ÚCL.
- Platnost certifikátu je 5 let, po které je možné si zažádat o prodloužení.
- Dokument či kopii dokumentu je nutné mít u sebe při každém letu vyžadujícím certifikát o způsobilosti řízení UAV.

6.7 Lety s povolením

Letecké práce

- Pokud pilot provozuje letecké práce, je povinen registrovat stroj jakékoli kategorie na ÚCL a dále splnit zkoušky způsobilosti k provádění leteckých prací.
- K leteckým pracím je nutné získat povolení od majitele pozemku či stavby, na které se budou práce vykonávat.
- Při každé letecké práci je pilot povinen vést letecký deník, do kterého krom informací z klasického leteckého deníku musí zaznamenávat také rozsah prací, a postup.
- Majitel musí být seznámen s rozsahem prací a na jeho vyžádání či vyžádání ÚCL musí být poskytnut letecký deník, osvědčení o způsobilosti provádění leteckých prací a pokud je při dané práci zapotřebí, tak i osvědčení o způsobilosti provádět dané práce. (Vyhláška 50 atd.)

Další

- Provozování BP na veřejných vystoupeních, v místech s vyšším výskytem osob ve vzdálenosti nižší, nežli 150 m od zástavby či hlavních komunikací je možné pouze s povolením ÚCL.
- Veškerý provoz UAV se vzletovou hmotností přesahující 25 kg je možný pouze na základě povolení ÚCL.

6.8 Zakázané činnosti

- Pilot za žádných okolností nesmí přímo přelétávat osoby, či pohybující se dopravní prostředky.
- BP nesmějí shazovat předměty, pokud tak nepovolí ÚCL.
- Pilot se nesmí při pilotáži pohybovat jakýmkoli dopravním prostředkem.
- UAV nesmějí přepravovat nebezpečný materiál či jiné látky ohrožující let a okolí.
- Na BP nesmí být přidány takové prvky, které by významně zhoršili letové vlastnosti stroje.

6.9 Vybavení UAV

- Pohonné jednotky nesmějí být tvořeny raketovým či pulzačním motorem.
- Každý BP musí být vybaven systémem, který při ztrátě signálu dokáže dopravit a přistát s BP na místě vzletu.
- UAV se vzletovou hmotností 1 kg a vyšší musejí být vybaveny systémem, který rozezná výpadek rotoru či rotorů a při výrazné ztrátě výšky během malého časového okamžiku rozezná nouzový stav a vypustí padák, který zajistí plynulé a bezpečné dosednutí stroje na zem.

6.10 Ostatní

- BP vždy dávají přednost všem ostatním letadlům.
- Je zakázáno provozovat autonomní letadla.
- Tento předpis se nevztahuje na volné balony.
- Upravený legislativní rámec pro modely letadel je k nalezení na stránkách ÚCL.

7 EASA a legislativa UAV

Na žádost několika subjektů, jako Evropské komise či členských států EU, začala EASA pracovat na návrhu jednotné legislativy pro UAV, který by měl platnost na území každého členského státu EU. Bezpilotní prostředky budou rozděleny do 3 kategorií, které se liší od rizika provozu a pro každou z nich by měly platit různá práva a povinnosti. Jedná se tedy o kategorii „open“, tedy skupina BP s nízkým rizikem, kde pilot nepotřebuje povolení od příslušného úřadu k letu. Dále kategorii „specific“, tedy kategorie se střední rizikovostí, která již potřebuje k provozu povolení příslušného orgánu. A poslední skupinou je „certified“, která se kvalifikována jako vysoce riziková a krom povolení příslušného úřadu je zde potřeba certifikace UAS a dále pilot musí disponovat licenci o způsobilosti a letu také musí přihlížet pozorovatel schválený příslušným orgánem. [28]

V roce 2016 byl zveřejněn prototyp legislativního rámce, který vycházel z NPA vydaným v roce 2015, který se týká skupin „open“ a „specific“, ale také odpovědnosti jednotlivých členských států. Tento dokument byl také první z této oblasti, ke kterému mohla veřejnost připojovat své připomínky. [27]

Nejnovějším dokumentem vycházející z předchozího vývoje je nyní NPA 2017-05 (A). Nutno zmínit, že při vytváření dokumentu bylo čerpáno také z práce vykonávané odborníky z ICAO, dále byla využita práce skupiny JARUS či Federálního úřadu pro letectví Spojených států amerických. K tomuto dokumentu mohla veřejnost připojovat své komentáře od května do září roku 2017. Poté odborníci přezkoumají návrhy, které obdrželi během zmíněného období a na základě těchto připomínek bude vypracován nový dokument, který bude předložen na konci roku 2017 Evropské komisi a bude využit jako základ pro přípravu nařízení EU týkající se provozu bezpilotních prostředků. [27]

EASA se pyšní tím, že tento návrh legislativy je bezpečný, zároveň ale velmi flexibilní a schopný se efektivně adaptovat na nové podmínky. Dále, ačkoli je toto jednotný návrh, členské státy budou moci například sami určovat své bezletové zóny. Pro malé drony bude také povinná CE známka, která dokládá naplnění standardů výrobku vůči zdraví, bezpečnosti a ochraně životního prostředí. Při zakoupení BP dostane majitel také brožuru, týkající se třídy dronu, který si zakoupil, ve které bude mít veškeré pokyny k provozu daného BP. [28]

Za zmínku stojí také fakt, že UAV bude muset disponovat vzdálenou identifikací, nebo se bude používat takzvaná geofence, což je systém, který upozorní pilota, jakmile překročí určitou hranici, která je definována. [27]

8 JARUS

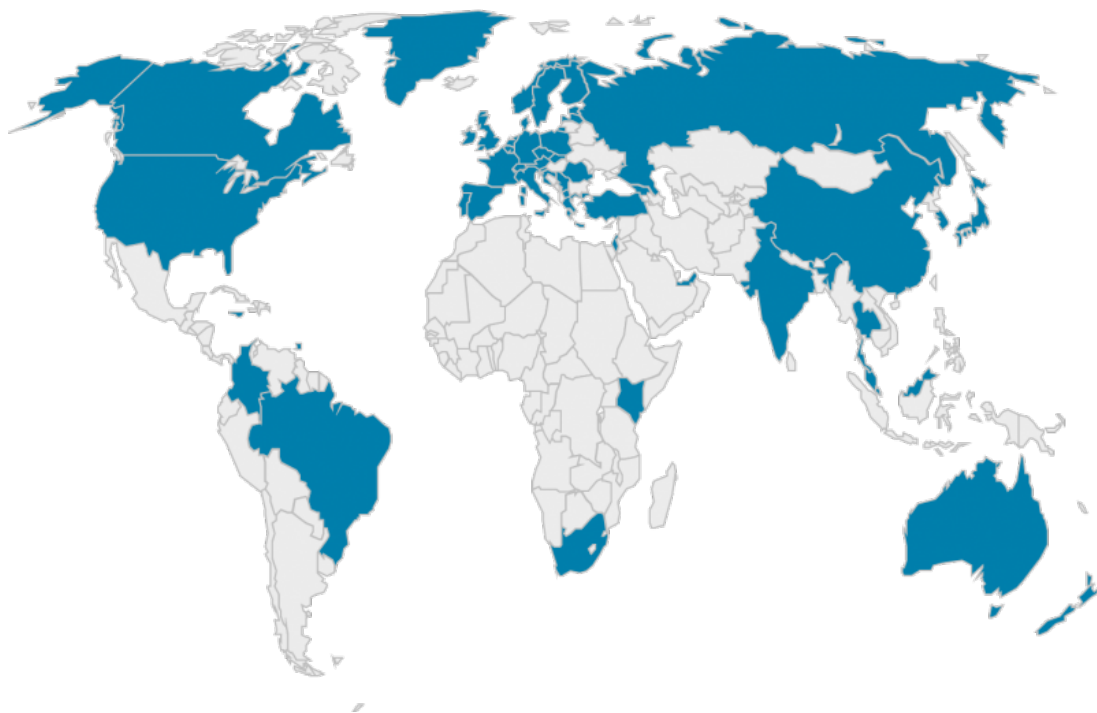
Samozřejmě zde také musím zmínit sdružení pod zkratkou JARUS už jen z toho důvodu, že se tato organizace zabývá stejnou problematikou, která se řeší v této práci. Jak již anglický název napovídá, jedná se o orgán zabývající se sjednocením technických, bezpečnostních a provozních požadavků na UAV. JARUS tvoří skupina expertů z 52 zemí světa, kteří společně s organizacemi EASA a EUROCONTROL spolupracují a snaží se vytvářet nové globální prostředí a pravidla pro využívání a provoz UAV. Co se týká nejvyššího vedení, představují ho 3 osoby, které jsou dosazeny ze tří klíčových organizací, které s JARUS spolupracují. Je to Yves Morier (EASA), který je předsedou organizace, dále Christopher Swider (FAA), který zastává post místopředsedy a Mike Lissone (EUROCONTROL), který byl jmenován generálním tajemníkem organizace. [29]

Za poslední 3 roky se organizaci podařilo zpracovat a publikovat několik doporučujících výstupů, které mají za úkol vylepšovat prostředí bezpilotních létajících prostředků.

JARUS se skládá nyní ze sedmi samostatných pracovních skupin, kterými jsou:

- Flight Crew Licencing
- Operations
- Airworthiness
- Detect and Avoid
- Command and Control
- Safety and Risk Management
- Concepts of Operations

V této době je důležité se neustále přizpůsobovat novým technologiím a trendům, které tyto časy přináší. Dle mého názoru je JARUS velmi důležitou organizací, jejíž práce a výstupy by měly být využívány všemi státy, které v tomto segmentu „zaspaly“, ale také ostatními, jelikož vše, včetně legislativy se vyvíjí či vylepšuje. UAV mohou být jak velmi prospěšné a ulehčovat nám práci či dokonce zachraňovat lidské životy, tak také mohou být velmi lehce zneužitelné a nebezpečné. Pokud však bude legislativa v této oblasti dobře zpracována, a piloti budou dobře s těmito jednotnými předpisy seznámeni, může se předejít jak nedorozuměním, tak nebezpečným situacím, které mohou z neznalosti zákona vzniknout.



Obrázek 10: Země zapojené do programu JARUS [30]

9 Závěr

V první části mé bakalářské práce seznamuji čtenáře s historií bezpilotních prostředků, mezinárodními úmluvami a organizacemi, které se týkají a přímo zasahují do oblasti civilního letectví, ve kterém se zvláště v posledních letech široce otevírá téma bezpilotních prostředků.

V další části se zabývám analýzou legislativních rámců pro bezpilotní létající prostředky vybraných evropských a světových států. Zde popisuji obsah daných předpisů a připojuji následně komentáře s mým názorem, které se týkají více či méně pozitivních nebo negativních bodů, které se v dokumentech vyskytují. Ty hlavní jsou k nalezení v tabulce k závěru práce (viz. Tabulka 1).

Ve třetí části jsem se pokusil vytvořit vlastní návrh legislativního rámce, který vychází jak z poznatků získaných z analýz předchozích prací, tak z mé vlastní iniciativy. Tento návrh obsahuje 10 podkapitol, přičemž jsem se snažil legislativu vytvořit co nejvíce srozumitelnou a bezpečnou, ale zároveň aby nebyla k pilotům daných bezpilotních prostředků přespříliš přísná.

V poslední části jsem popsal iniciativu organizace JARUS, která má ambice sjednotit legislativní rámec pro bezpilotní prostředky celé Evropské Unie a také legislativní návrh, který EASA vypracovává na žádost evropské komise, která má v úmyslu tento návrh využít při vytváření zákonů týkající se bezpilotních prostředků pro všechny členy EU.

Zvyšování počtu bezpilotních prostředků ve vzdušném prostoru má svá neoddiskutovatelná rizika, která sahají od narušování soukromí až po možnost střetu s jiným letadlem a ohrožení životů lidí. Mít tedy jednotnou, srozumitelnou a bezpečnou legislativu je dle mého názoru velmi důležité. Naštěstí si tuto skutečnost začíná vedení EU uvědomovat a jednotná legislativa je již v procesu. Bohužel, ani ta nejlépe napsaná legislativa nedokáže zabránit nebezpečným situacím, pokud se piloti těmito předpisy nebudou řídit. Proto je důležité upozorňovat majitele či provozovatele BP na možná rizika a připomínat jim, že obezřetnost a zodpovědnost k létání neoddělitelně patří.

Tabulka 1: Výčet pozitiv a negativ daných legislativních rámců

Stát	Hlavní pozitiva	Hlavní negativa
Česká republika	<ul style="list-style-type: none"> • Přehlednost dokumentu • Tabulka a obrázky zvyšující srozumitelnost • Nutnost failsafe systému u většiny kategorií 	<ul style="list-style-type: none"> • Občasně obtížná specifikace požadavků či nařízení • Pro BP nízké hmotnosti povolena nižší vzdálenost od vztažného bodu letiště, nežli 5500 m. • Nepříliš obsáhlá oblast meteorologie • Dané minima vzdáleností od osob či staveb až od kategorií 7 kg a výše
Slovenská republika	<ul style="list-style-type: none"> • Úplný zákaz Autonomních letadel • Zákaz provozu BP v noci • Striktní požadavky pro piloty operující s BP se vzletovou hmotností nad 20 kg 	<ul style="list-style-type: none"> • Horší přehlednost • Pilotní zkoušky až pro piloty BP se vzletovou hmotností nad 20 kg • Horizontální vzdálenost 1500 m se nevztahuje pro BP se vzletovou hmotností nad 7 kg bez spalovacího motoru
Dánské království	<ul style="list-style-type: none"> • Přehlednost dokumentu • Adekvátní vzdálenost od objektů • Vzdálenost 5 km od letiště pro všechny kategorie BP 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutnost povolení pro každý let s těžšími kategoriemi BP • Nutnost velkého volného prostranství pro vzlet všech kategorií BP • Nutnost získání povolení od vlastníka pozemku pro jakékoli druhu letu
Finská republika	<ul style="list-style-type: none"> • Minimální věk pro pilotování BP 18 let • Bere v potaz i zvukové znečištění • Jakákoli kategorie BP musí s sebou nést jméno pilota a kontaktní údaje na něj 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutnost podávat informace o každém letu všech kategorií BP finské agentuře pro bezpečnost v dopravě • Nutnost před každým letem nad osídlenými oblastmi sepsat posouzení bezpečnosti pro daný let • Mírnější pravidla pro létání s modely letadel nad osídlenými oblastmi

Stát	Hlavní pozitiva	Hlavní negativa
Spojené státy americké	<ul style="list-style-type: none"> • Přehlednost a stručnost • Omezení rychlosti • Přesná definice noci • Stanovená min. částka poškození na majetku pro hlášení události 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutnost certifikátu pro pilotáž všech kategorií BP • Vzdálenost od letiště nepřímo definována třídami vzdušného prostoru

Literatura

[1] The Rise of Unmanned Aircraft. HISTORYNET [online]. [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: <http://www.historynet.com/the-rise-of-unmanned-aircraft.htm>

[2] Dayton-Wright Kettering Bug. In: Flying machines [online]. [cit. 2017-11-26]. Dostupné z: <http://flyingmachines.ru/Site2/Crafts/Craft29033.htm>

[3] MQ-1BPredator. In: Historynet [online]. [cit. 2017-11-26]. Dostupné z: <http://www.historynet.com/the-rise-of-unmanned-aircraft.htm>

[4] Výukové materiály Ing. Ladislava Capouška, Ph.D.

[5] Chicago Convention. *Skybrary* [online]. [cit. 2017-11-30]. Dostupné z: https://www.skybrary.aero/index.php/Chicago_Convention

[6] Unruly Passengers. *Skybrary* [online]. [cit. 2017-11-30]. Dostupné z: https://www.skybrary.aero/index.php/Unruly_Passengers

[7] The History of ICAO and the Chicago Convention. International civil aviation organization [online]. [cit. 2017-11-29]. Dostupné z: <https://www.icao.int/about-icao/History/Pages/default.aspx>

[8] European Aviation Safety Agency (EASA). *Skybrary* [online]. [cit. 2017-11-30]. Dostupné z: [https://www.skybrary.aero/index.php/European_Aviation_Safety_Agency_\(EASA\)](https://www.skybrary.aero/index.php/European_Aviation_Safety_Agency_(EASA))

[9] Who we are. EUROCONTROL [online]. [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: <https://www.eurocontrol.int/articles/who-we-are>

[10] ABOUT ECAC. EUROPEAN CIVIL AVIATION CONFERENCE [online]. [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: <https://www.ecac-ceac.org/about-ecac>

[11] Member states. In: EUROPEAN CIVIL AVIATION CONFERENCE [online]. [cit. 2017-11-26]. Dostupné z: <https://www.ecac-ceac.org/member-states>

- [12] Letecká doprava. Ministerstvo dopravy [online]. [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Uzitecne-odkazy/Letecka-doprava>
- [13] Naše služby. Řízení letového provozu [online]. [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: <http://www.rlp.cz/sluzby/nase/Stranky/default.aspx>
- [14] Předpisy. LETECKÁ INFORMAČNÍ SLUŽBA [online]. [cit. 2017-11-29]. Dostupné z: <https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/index.htm>
- [15] DOPLNĚK X – BEZPILOTNÍ SYSTÉMY. Letecká informační služba[online]. 2017 [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: <https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/data/effective/doplX.pdf>
- [16] Provoz v ATZ a prostorech třídy G a E. In: DOPLNĚK X – BEZPILOTNÍ SYSTÉMY [online]. [cit. 2017-11-26]. Dostupné z: <https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/data/effective/doplX.pdf>
- [17] Provoz v CTR a dalších prostorech. In: DOPLNĚK X – BEZPILOTNÍ SYSTÉMY [online]. [cit. 2017-11-26]. Dostupné z: <https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/data/effective/doplX.pdf>
- [18] Legenda k obrázkům. In: DOPLNĚK X – BEZPILOTNÍ SYSTÉMY[online]. [cit. 2017-11-26]. Dostupné z: <https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/data/effective/doplX.pdf>
- [19] Tabulka. In: DOPLNĚK X – BEZPILOTNÍ SYSTÉMY [online]. [cit. 2017-11-26]. Dostupné z: <https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/data/effective/doplX.pdf>
- [20] Rozhodnutie č. 1/2015 z 19.08.2015,. Dopravný úrad [online]. 2015 [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: http://nsat.sk/wp-content/uploads/2014/08/DU_RPAS-merged.pdf
- [21] Regulations on unmanned aircraft not weighing more than 25 kg. Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems [online]. 2004 [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: http://jarus-rpas.org/sites/jarus-rpas.org/files/bl_9_4_regulations_en.pdf

[22] DJI S1000. In: Uav systems international [online]. [cit. 2017-11-26]. Dostupné z: <http://www.uavsystemsinternational.com/product/dji-s1000/>

[23] USE OF REMOTELY PILOTED AIRCRAFT AND MODEL AIRCRAFT. Finnish Transport Safety Agency [online]. 2017 [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: https://www.trafi.fi/filebank/a/1483970125/4a6ac53bf4b1cb434d7f85a15f36dde0/23661-OPS_M1-32_RPAS_2016_eng.pdf

[24] SUMMARY OF SMALL UNMANNED AIRCRAFT RULE (PART 107). Federal Aviation Administration [online]. 2016 [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: https://www.faa.gov/uas/media/Part_107_Summary.pdf

[25] Reakční doba řidiče. Autolexicon [online]. [cit. 2017-11-29]. Dostupné z: <http://www.autolexicon.net/cs/articles/reakcni-doba-ridice/>

[26] Classes of Airspace. In: Federal Aviation Administration [online]. [cit. 2017-11-26]. Dostupné z: https://www.faasafety.gov/gslac/ALC/course_content.aspx?cID=42&sID=505&preview=true

[27] Notice of Proposed Amendment 2017-05 (A). European aviation safety agency [online]. 2017 [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: https://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/NPA%202017-05%20%28A%29_0.pdf

[28] Civil drones. European aviation safety agency [online]. [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/easa-and-you/civil-drones-rpas>

[29] Civil drones. Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems [online]. 2017 [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/easa-and-you/civil-drones-rpas>

[30] JARUS Members. In: Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems [online]. [cit. 2017-11-26]. Dostupné z: <http://jarus-rpas.org/who-we-are>

Seznam obrázků

- Obrázek 1: Kettering Bug
- Obrázek 2: MQ-1B
- Obrázek 3: Mapa členských států organizace ECAC
- Obrázek 4: Provoz v ATZ a prostorech třídy G a E
- Obrázek 5: Provoz v CTR a dalších prostorech
- Obrázek 6: Legenda k obrázkům 4 a 5
- Obrázek 7: Tabulka povinností provozovatele v závislosti na hmotnosti BP
- Obrázek 8: Dron se vzletovou hmotností 8 kg
- Obrázek 9: Třídy vzdušného prostoru USA
- Obrázek 10: Země zapojené do programu JARUS

Seznam tabulek

Tabulka 1: Výčet pozitiv a negativ daných legislativ