



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

LETECKÝ ÚSTAV

INSTITUTE OF AEROSPACE ENGINEERING

POROVNÁNÍ VÝCVIKOVÝCH OSNOV PILOTŮ LETOUNŮ A BEZPILOTNÍCH LETADEL A NÁVRH POŽADAVKŮ NA VÝCVIK A KVALIFIKACE PERSONÁLU ORGANIZACE PROVOZOVATELE

COMPARISON OF TRAINING CURRICULA OF AIRCRAFT PILOT AND UNMANNED AIRCRAFT
PILOTS AND DRAFT REQUIREMENTS FOR THE TRAINING AND PERSONNEL QUALIFICATIONS
FOR OPERATOR ORGANIZATIONS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Vojtěch Kašpar

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Chlebek, Ph.D.

BRNO 2017

Zadání bakalářské práce

Ústav: Letecký ústav
Student: **Vojtěch Kašpar**
Studijní program: Strojírenství
Studijní obor: Profesionální pilot
Vedoucí práce: **Ing. Jiří Chlebek, Ph.D.**
Akademický rok: 2016/17

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

Porovnání výcvikových osnov pilotů letounů a bezpilotních letadel a návrh požadavků na výcvik a kvalifikace personálu organizace provozovatele

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Výcvik pilotů letounů se řídí předpisovými požadavky, které definují jednotlivá kritéria a parametry hodnocení schopností jednotlivých žadatelů. Problematika výcviku pilotů bezpilotních letadel vychází z požadavků stanovených výrobcem konkrétního typu UA a z požadavků provozovatele kladených na odbornou způsobilost pilotů UA. V řadě znalostí a praktických dovedností se však tyto požadavky vzájemně prolínají.

Cíle bakalářské práce:

Cílem práce je porovnání požadavky výcvikových osnov pilotů letounů a požadavky na piloty bezpilotních letadel a vytvořit návrh výcvikového systému pilotů UA použitelného pro získání a udržení potřebných návyků, znalostí a kvalifikací personálu u organizace provozovatele.

Seznam literatury:

JAA: JAR FCL-1, ŘLP, LIS, Praha 2008.

JAA: JAR FCL-2, ŘLP, LIS, Praha 2008.

JAA: Learning Objectives (2008). JAR-FCL Theoretical Knowledge - Training & Examinations. (Online) 1. leden 2013. (Citace: 1. listopadu 2016.) <https://www.bristol.gs/atpla/learning-objectives/>.

Nařízení (EK) č. 1178/2011, PART FCL.

Předpis L1 (2013): O ZPŮSOBILOSTI LETECKÉHO PERSONÁLU CIVILNÍHO LETECTVÍ L1, Praha MD ČR LIS.

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

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

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2016/17

V Brně, dne

L. S.

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

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

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou výcviků pilotů letounů a pilotů UAV. Cílem práce je porovnat stávající osnovy pro výcvik pilotů těchto dvou kategorií a poskytnout návrh výcvikové osnovy spolu s jednotlivými kvalifikacemi pro piloty UAV a další personál. Součástí práce jsou také pravidla týkající se daných průkazů, potřebných pro získání licence pilota, a také nastínění teoretických znalostí, se kterými se pilot musí seznámit v průběhu samotného výcviku. U části pilotů UAV jsou zařazena pravidla létání spojená s provozem bezpilotních prostředků.

KLÍČOVÁ SLOVA

Výcviková osnova, piloti UAV, piloti Letounů, pravidla létání

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the training of pilots of airplane and pilots of UAVs. The aim of the thesis is to compare the current training procedures for pilots of these two categories and to propose training and individual qualifications for UAV pilots and other personnel. The individual rules related to obtaining the pilots license are also part of the thesis, as well as an overview of the theoretical knowledge that pilot must be acquaint during practical training. In the part concerned about UAV pilots are on top of that included current rules of flying valid for these pilots.

KEY WORDS

Training curriculum, UAV pilots, airplane pilots, rules of flying

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE PRÁCE

KAŠPAR, V. Porovnání výcvikových osnov pilotů letounů a bezpilotních letadel a návrh požadavků na výcvik a kvalifikace personálu organizace provozovatele. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2017. XY s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Jiří Chlebek, Ph.D..

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

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

V Brně dne 26. května 2017

.....

Vojtěch Kašpar

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji Ing. Jiřímu Chlebkovi, Ph.D. za vedení bakalářské práce, za veškeré připomínky a rady, které mi při tvoření této práce poskytl. Také bych rád poděkoval JUDr. Jaromíru Hammerovi za jeho věcné konzultace. Dále rodině a všem ostatním, kteří mi poskytli informace a radu při tvorbě této práce.

OBSAH

ÚVOD	11
1. VÝCVIKOVÉ OSNOVY PILOTŮ LETOUNŮ	12
1.1. Průkazy způsobilosti	12
1.1.1. Všeobecná pravidla	13
1.2. Soukromý pilot letounů PPL(A)	15
1.2.1. Znalosti PPL(A)	15
1.2.2. Letový výcvik PPL(A)	16
1.2.3. Pravomoci pilota s licenci PPL(A)	17
1.3. Obchodní pilot letounů CPL(A)	17
1.3.1. Znalosti CPL(A)	17
1.3.2. Letový výcvik CPL(A)	19
1.3.3. Pravomoci pilota s licenci CPL(A)	20
1.4. Přístrojová kvalifikace IR	20
1.4.1. Znalosti IR	20
1.4.2. Letový výcvik IR	20
1.4.3. Pravomoci pilota s licenci IR	21
1.5. Licence dopravního pilota ATPL(A)	22
1.5.1. Zkušenosti ATPL(A)	22
1.5.2. Pravomoci pilota s licenci ATPL(A)	22
1.6. Pilot ve vícečlenné posádce dané kategorie letounu MPL	23
1.6.1. Znalosti MPL	23
1.6.2. Dovednosti MPL	23
1.6.3. Pravomoci pilota s licenci MPL	24
1.7. Další kvalifikace	24
1.7.1. Akrobatický výcvik	25
1.7.2. Výcvik pro licenci TOW	25
1.7.3. Výcvik pro získání licence NIGHT	27
1.8. Shrnutí kapitoly 1	27
2. BEZPILOTNÍ SYSTÉMY UAS	28
2.1. Pravidla létání	30
2.1.1. Bezpečnost	30
2.1.2. Dohled pilota a ukončení letu	30
2.1.3. Odpovědnost	30

2.1.4. Prostory pohybu	31
2.1.5. Meteorologická minima a ochranná pásma objektů.....	33
2.2. Shrnutí kapitoly 2.....	33
3. NÁVRH VÝCVIKOVÉ OSNOVY PILOTŮ UAV	34
3.1. Piloti bezpilotních prostředků s MTOW <0,91kg.....	34
3.1.2. Licence pilota prostředků s MTOW <0,91kg – komerční činnost.....	34
3.1.3. Pravomoci pilota prostředků s MTOW <0,91kg – komerční činnost.....	36
3.2. Piloti bezpilotních prostředků s MTOW 0,91kg – 20kg.....	37
3.2.1. Licence pilota prostředků s MTOW 0,91kg–20kg – sportovně rekreační činnost ..	37
3.2.2. Pravomoci pilota prostředků s MTOW 0,91kg-20kg – sportovně rekreační činnost	39
3.2.3. Licence pilota prostředků s MTOW 0,91kg–20kg – komerční činnost.....	39
3.2.4. Pravomoci pilota prostředků s MTOW 0,91kg-20kg – komerční činnost.....	40
3.3. Piloti bezpilotních prostředků s MTOW >20kg.....	40
3.3.1. Pravomoci pilota prostředku s MTOW >20kg.....	42
3.4. Instruktor.....	43
3.4.1. Pravomoci Instruktora.....	43
3.5. Periodické přezkoušení.....	43
3.6. Ostatní personál	43
3.6.1. Pozorovatel.....	44
3.6.2. Mechanik.....	44
3.7. Shrnutí kapitoly 3.....	44
ZÁVĚR.....	45
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	46
SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ	47
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	48
SEZNAM PŘÍLOH.....	50

ÚVOD

Obloha. Místo, které již od nepaměti lákalo člověka a které se ustavičně snažil dobýt. V ne tak vzdálené minulosti se to pár odvážným průkopníkům konečně povedlo. A my dnes, i díky nim, můžeme využívat výtobytků revoluce, kterou nastartovali.

Je to právě obloha, která se v posledních letech stala prostorem soustředění nemalých finančních i časových prostředků jednotlivých společností a jednotlivců, kteří by tento prostor chtěli začít využívat ať už pro komerční či ryze osobní účely. Za zmínku stojí třeba projekty společnosti Amazon nebo UPS, které chtějí dodávat produkty svým zákazníkům pomocí bezpilotních prostředků tzv. dronů, anebo velmi ambiciózní projekt městského taxi-dronu. Jsou to právě zmíněné drony, které se v krátké době rozšířily mezi širokou veřejnost a které si většina z lidí představí pod pojmem bezpilotní prostředek. Nicméně do této kategorie patří i modely letadel či balony.

Pokud chceme tyto technologie více integrovat do našich životů, je nutné řádně připravit legislativu, která by ošetřovala tyto prostředky, jejich provoz a osoby, které s těmito prostředky budou operovat. Do dnešního dne není přesně specifikováno, jak by tyto osoby měli být cvičeny v užívání těchto prostředků. Pravda je, že existují pravidla létání, kterými se musejí řídit, nicméně neexistuje žádná závazná výcviková osnova, která by zajišťovala dostatečnou úroveň dovedností a znalostí jednotlivých osob, podobně jak je tomu u pilotů letounů. Ti musí splnit specifické požadavky kladené předpisy.

A právě tato problematika je obsahem této práce. Porovnává stávající osnovy pilotů letounů a pilotů bezpilotních prostředků. Zároveň navrhuje tuto osnovu pro piloty bezpilotních prostředků, která by zajišťovala dostatečnou úroveň zkušeností a dovedností jednotlivých osob, které by takto využívaly vzdušný prostor.

1. VÝCVIKOVÉ OSNOVY PILOTŮ LETOUNŮ

V průběhu vývoje letectví se skupina létajících strojů, využívaných pro práci nebo jen pro radost, značně rozrůstala. Mohli jsme se setkat se stroji, jako byly německé vzducholodě Zeppelin, obří letadla typu Boeing 737 nebo Airbus A380, ale i malá letadla jako Cessna nebo česká letadla Zlín. Společně tvoří velkou skupinu letounů.

1.1. Průkazy způsobilosti

Pokud se uvažuje o létání, ať už na profesionální úrovni nebo jen pro své osobní účely, potom každý zájemce musí projít složitým procesem, který má zajistit, aby pilot byl plně kvalifikovaný pro danou kategorii letounu. Tento proces se řídí mnohými nařízeními národních úřadů civilního letectví a mezinárodních organizací v čele s organizací ICAO. Ty jsou pak zpracovány do legislativní podoby, podle které jsou jednotlivé kategorie a požadavky na výcvik, znalosti a další požadavky důležité pro získání jednotlivých licencí, specifikovány. V dnešní době je nejdůležitějším dokumentem, který tuto problematiku řeší, PART-FCL vydaný jako příloha nařízení (EU) č. 1178/2011. Podobným dokumentem je letecký předpis L1, který má v dnešní době doplňkovou funkci vůči PART-FCL.

Seznam průkazů způsobilosti¹:

<i>Letové posádky: Soukromý pilot letounů</i>	<i>Ostatní personál: Technik/inženýr/mechanik</i>
<i>Obchodní pilot letounů</i>	<i>Řídící letového provozu</i>
<i>Dopravní pilot letounů</i>	<i>Dispečer letecké dopravy</i>
<i>Soukromý pilot vrtulníku</i>	<i>Operátor letecké dopravy</i>
<i>Obchodní pilot vrtulníku</i>	
<i>Dopravní pilot vrtulníku</i>	
<i>Pilot kluzáku</i>	
<i>Pilot volného balonu</i>	
<i>Letecký navigátor</i>	
<i>Palubní inženýr</i>	
<i>Pilot ultralehkého letounu</i>	
<i>Palubní průvodčí</i>	

Pokud osoba není držitelem platného průkazu, nesmí vykonávat danou funkci na území žádného smluvního státu organizace ICAO. Tyto průkazy posádky musí být přítomny na palubě letounu účastnícího se mezinárodního provozu nebo jakéhokoliv letu, na kterém budou vykonávány činnosti spojené s danou licencí.

¹ Je zřejmé, že většina z výše uvedených licencí se netýká tématu probíraného v této práci. Proto práce bude dále pracovat pouze s těmi, které jsou přímo spojené s piloty letounů.

1.1.1. Všeobecná pravidla

Aby osoba mohla řídit letoun, musí splnit řadu požadavků, týkajících se zdravotní a věkové způsobilosti, stejně tak jako musí prokázat znalosti v jednotlivých předmětech zájmu. Dále je povinna dodržovat daná pravidla, která zajistí bezpečnost a dostatečnou kontrolu nad jednotlivými účastníky letového provozu.

I. Věkové hranice

Pokud osoba uvažuje o zahájení výcviku pro letouny, musí předem splnit požadavek na minimální věk pro přijetí do praktického výcviku.

Podle PART-FCL

- *V případě pilota letounů, vrtulníků a vzducholodi by měl dosáhnout věku 16 let před prvním sólo letem.*
- *V případě pilota kluzáků a balonů by měl dosáhnout věku 14 let před prvním sólo letem.*

Porovnání s podřazeným předpisem L1

- *Soukromý pilot letounů – žák může zahájit výcvik v témže kalendářním roce, co dosáhne věku 16 let. Samostatné lety pak až po dosažení věku 16 let.*
- *Pilot kluzáků – žák může zahájit výcvik v témže kalendářním roce, co dosáhne věku 15 let. Samostatné lety pak po dosažení věku 15 let.*
- *Pilot motorového kluzáku – žák může zahájit výcvik v témže kalendářním roce, co dosáhne věku 16 let. Samostatné lety pak po dosažení věku 16 let.*

Jeli osoba starší 60 let, může svou funkci vykonávat jen za předpokladu, že je jediný v posádce, který je starší 60 let a zároveň je členem vícečlenné posádky. Pokud však dosáhl věku 65 let, pak nesmí vykonávat funkci velitele letadla obchodní letecké dopravy.

II. Zdravotní způsobilost dle PART-MED

Aby byly splněny všechny požadavky na vydání nebo prodloužení platnosti průkazu, musí se podrobit zdravotní prohlídce na ÚLZ nebo u některého ze schválených lékařů, kteří mají příslušné oprávnění provádět tyto prohlídky. Poté co je zdravotní prohlídka provedena, jsou její výsledky posouzeny a na základě těchto výsledků je vydáno osvědčení jedné ze tří tříd zdravotní způsobilosti, o kterou bylo žádáno. Tato osvědčení jsou nedílnou součástí průkazů způsobilosti letové osádky popřípadě dalších osob přímo zasahujících do letového provozu. Tato osvědčení jsou pak vydávána na dobu určitou. Nikdy nejsou však vydávána na více než danou lhůtu od data vydání.

- *60 měsíců – u průkazu způsobilosti soukromého pilota letounu, vzducholodi, vrtulníku a letadla s pohonem vztlaku, dále pak u pilota kluzáků a pilota volných balonů*
- *24 měsíců – u průkazu způsobilosti řídicího letového provozu*
- *12 měsíců – u průkazu způsobilosti obchodního pilota letounu, vzducholodi, vrtulníku a letadla s pohonem vztlaku, dopravního pilota letounu, vzducholodi, vrtulníku a letadla s pohonem vztlaku, dále pak u pilota letounu s vícečlennou posádkou, leteckého navigátora a palubního inženýra*

III. Výcvik a Jazyk

Je nutné, aby v průběhu výcviku osoba dosáhla takové úrovně dovedností, aby po absolvování dosahovaly minimální úroveň, se kterou se pak dále tato osoba může účastnit letového provozu. Tento výcvik může provádět pouze schválená organizace pro daný druh výcviku, která musí prokázat, že splnila všechny požadavky kladené předpisy L1, L19 a nařízeními (EU) No 1178/2011 a (EC) No 216/2008, které se zabývají organizacemi provádějícími výcvik letových posádek. L19 je předpis pojednávající o řízení bezpečnosti pro schválenou výcvikovou organizaci, která je vystavena bezpečnostním rizikům spojeným s provozem letadla.

Pilot, nebo jiný personál, od kterého se vyžaduje obsluhování radiotelefonního zařízení, musí prokázat schopnost porozumění a vyjadřování v jazyce používaném při radiotelefonním provozu. V ČR jsou tyto jazyky čeština, angličtina a slovenština jen za předpokladu, že let je veden za VFR pro neobchodní účely a za předpokladu že ÚCL nerozhodne jinak.

1.2. Soukromý pilot letounů PPL(A)

Základním krokem pro získání jakékoliv licence pilota letounů, je získání licence soukromého pilota. S touto licenci se osoba nestává profesionálem, avšak je nedílnou součástí kariérního postupu.

1.2.1. Znalosti PPL(A)

Pokud subjekt žádá o vydání průkazu způsobilosti, musí prokázat dostatečně velké znalosti z předepsaných oborů. Tyto znalosti by měly zajistit, že pilot bude jednat tak, aby neohrozil bezpečnost letového provozu a adekvátně přistupoval a řešil situace, se kterými se může a bude v průběhu létání setkávat.

I. Letecký předpis pro PPL(A)

Žadatel musí znát základní letecké předpisy týkající se licence soukromého pilota. To zahrnuje předpis L2 pravidla létání, postupy pro nastavování výškoměru, činnosti spojené s provozem daného typu letounu a postupy služeb řízení letového provozu.

II. Znalosti letadel, jejich výkony, plánování a nakládání

U pilota je nutná znalost principu činnosti provozu leteckých systémů, přístrojů a leteckých motorů a samozřejmě je, že pilot bude znát princip samotného letu letounu. Musí se seznámit s příslušnými omezeními daného typu letounu a dané kategorie letounu, které najde v letové příručce. Dále by měl znát účinky rozložení nákladu v letounu a postupy pro výpočty hmotnosti a vyvážení. Tyto znalosti musí být schopen efektivně využívat spolu s dalšími informacemi z letové příručky, jako jsou třeba vzletové a přistávací výkony.

Plánování letu je samostatný segment, který sám o sobě vyžaduje znalosti z mnoha dalších oblastí. Nicméně pilot musí zvládat předletové plánování, popřípadě plánování v průběhu letu, který bude prováděn za pravidel VFR. To znamená, že pilot musí znát potřebné postupy pro danou trať a prostory, ve kterých se bude pohybovat. V průběhu výcviku je tato osoba povinna si osvojit postupy vyplňování letového plánu a následného letu podle něj.

III. Meteorologie a navigace

Žadatelé o vydání průkazu musí být seznámeni se základní leteckou meteorologií a postupy pro získání informací o aktuální meteorologické situaci od příslušných orgánů. Je důležité, aby jednotliví žadatelé uměli pracovat se zdroji meteorologických informací. A znali principy získávání informace o výšce letu a rychlosti letu.

V průběhu výcviku si musí jednotlivci osvojit schopnosti číst v leteckých mapách, jak stanovit jednotlivé veličiny pro další navigaci a samozřejmě jak poté určovat svoji polohu vůči vnějšímu okolí.

IV. Provozní postupy a radiotelefonie

Tyto postupy jsou pro zabezpečení letu jednou z nejdůležitějších částí vůbec. Pokud nejsou dostatečně zvládnuty, je nevhodné, aby jednotlivci postupovaly dále ve výcviku. Je nutné, aby se žadatelé naučili jak zvládat krizové situace, jak identifikovat chyby a jak je následně řešit. Krizovými situacemi se myslí situace vzniklé za provozu a to například vyhýbání nebezpečným povětrnostním podmínkám, turbulenci v čistém ovzduší i v úplavu a dalším nebezpečným jevům.

Piloti musí znát frazeologii a jednotlivé postupy pro navazování spojení při letech VFR, a současně i postupy pro případ, že dojde k výpadku spojení či úplné ztrátě.

1.2.2. Letový výcvik PPL(A)

Každý žadatel absolvuje výcvik odpovídající dané kvalifikaci, o kterou žádá. Tento výcvik musí být veden licencovaným letovým instruktorem. Ten odpovídá za to, že žadatel bude mít požadované teoretické znalosti z výše uvedených oborů, které mu předá on sám nebo je získá v rámci kurzu u organizace, pod kterou se daný výcvik provádí.

Pilot žadatel musí mít nalétáno nejméně 45 hodin letové doby, z které může být 5 hodin nalétáno na FSTD. Z toho minimálně 25 hodin letu ve dvojím zařazením s instruktorem a dalších alespoň 10 hodin samostatného letu pod dohledem, včetně 5 hodin, kdy je samostatný let prováděn mimo letiště. Z toho jeden let musí být veden na trase delší nebo alespoň 270 km dlouhé, při kterém jsou provedena 2 plná přistání na letištích jiných než domovském. Pokud žadatel je již vlastníkem jiné platné licence, která ho opravňuje létat např. s kluzáky, je možné uplatnit úlevu od celkového náletu v míře 10% celkové doby náletu, avšak tato úleva nesmí přesáhnout 10 hodin.

V průběhu výcviku je pak na daném instruktorovi, aby žáku předal praktické zkušenosti a informace. Vše musí proběhnout na letounu s dvojím řízením.

- *předletová činnost, vyvážení, prohlídka a pozemní obsluha letounu*
- *letištní provoz, létání po okruhu a postup pro zabránění srážkám*
- *rozpoznávání a zvládání chyb a prevence proti jejich vzniku*
- *létání pomocí vnější vizuální orientace*
- *lety při kriticky nízkých rychlostech, rozpoznání postup pro vybrání počátečního přetažení nebo z plného přetažení a pádu*
- *lety při kriticky vysokých rychlostech, rozpoznání a postup pro vybírání střemhlavého letu ve spirále*
- *normální vzlety a přistání za klidného ovzduší a při bočním větru*
- *přistání do omezeného prostoru, vzlety za využití maximálních výkonů letounu*
- *lety výhradně jen za použití přístrojů s otáčkou o 180°*

- *přelet s používání vizuálních vodítek, navigace výpočtem a jsou-li k dispozici, s využitím radionavigačních prostředků*
- *nouzové postupy za předpokladu simulovaných závad na vybavení letounu*
- *lety k, od a přes řízená letiště s dodržением předepsaných postupů služeb řízení letového provozu*
- *spojovací postupy a frazeologie*

1.2.3. Pravomoci pilota s licenci PPL(A)

Pokud pilot úspěšně splní všechny požadavky kladené předpisy a získá licenci PPL(A), dostává se mu několika pravomocí. Tato licence ho opravňuje jednat jako pilot PIC nebo jako druhý pilot na letech, které nejsou obsahem obchodní letecké dopravy.

Avšak v některých speciálních případech, pokud má pilot instruktorské nebo examinátorské oprávnění, může navíc vykonávat lety za úplatu na letadlech určených pro piloty s licenci LAPL(A) a PPL(A), za předpokladu že je držitelem platné licence pro danou kategorii. Dále může provádět veškeré neinvazivní prohlídky daného letounu, pro který má platnou kvalifikaci a provádět výcvik, zkoušky a testy spojené s touto licenci. To vše za předpokladu, že je aktivním členem certifikované organizace a ÚCL vydalo speciální povolení k provádění těchto aktivit. Toto povolení by mělo obsahovat i případné vymezení působnosti.

1.3. Obchodní pilot letounů CPL(A)

Pokud pilot splnil všechny požadavky pro získání licence soukromého pilota a chce pokračovat ve zdokonalování svých schopností, je právě licence obchodního pilota dalším stupněm, jež musí překonat. Podmínkou této licence je minimální věk 18 let a žadatel musí být držitelem platného osvědčení o zdravotní způsobilosti 1. třídy. Po absolvování výcviku musí pilot prokázat, že umí aplikovat obecné letecké znalosti v provozu, letecké postupy a předpisy, které se na něho vztahují. Dále je nezbytné projevit dobrý úsudek a smysl pro létání a samozřejmě ovládat letadlo v rozsahu jeho omezení, takovým způsobem, aby nebyla narušena bezpečnost pasažérů, nákladu anebo dalšího letového provozu.

1.3.1. Znalosti CPL(A)

Stejně jako u soukromého pilota jsou i na obchodního pilota kladeny požadavky na znalosti z několika předepsaných oborů. Tyto požadavky mnohonásobně převyšují požadavky kladené na pilota s licenci PPL(A). Nyní se již jedná o komplexní znalosti všech systému letadla a systémů s letem spjatých. Aktivní přístup a profesionalita řešení jednotlivých problémů je samozřejmostí.

Znalosti může pilot získat ve schváleném teoretickém kurzu ATPL, nebo jiném schváleném kurzu teorie, který by měl zajistit dostatečnou úroveň znalostí pilota v daných oborech. Tyto teoretické znalosti jsou následně otestovány národním úřadem pro civilní letectví, jež mu v případě úspěšnosti vydá příslušný certifikát.

I. Letecký předpis CPL(A)

Obchodní pilot musí znát příslušné předpisy a postupy, které se vztahují k jeho kompetencím a jeho povinnostem. Na soukromého pilota se nevztahují zdaleka všechny předpisy, a tudíž není jeho povinností je znát. V případě licence CPL(A) se tyto povinnosti a znalosti vztahují navíc na osoby, které jsou na palubě, tak i na zboží, které se dopravuje. Dále pak musí být obchodní pilot obeznámen s jednotlivými konvencemi a organizacemi, které regulují a řeší letecký provoz stejně tak jako s pravomocemi, které jsou mu s touto licencí propůjčovány.

V rámci leteckého předpisu se obchodní pilot musí seznámit s jednotlivými definicemi jednotlivých letů tak, aby si byl vědom, jakou činnost bude vykonávat, a s jakými situacemi se při těchto letech může setkat. Samozřejmostí je že obchodní pilot bude schopen pojmenovat a vysvětlit jednotlivé části letu i s pravidly, která se na tyto části vztahují.

II. Znalosti letadel, jejich výkony, plánování a nakládání

Obdobně jako u soukromého pilota je i od obchodních pilotů vyžadována znalost jednotlivých letových výkonů daných kategorií letounů, tak i znalost všech letových systémů. Musí perfektně ovládat výpočty pro stanovení polohy těžiště a účinky rozložení nákladu v letadle na jeho výsledné letové vlastnosti. Navíc oproti PPL(A) je vyžadována znalost postupů při údržbě draků, motorů a jeho součástí.

Licence Obchodního pilota neopravňuje pilota létat lety podle pravidel IFR, to znamená, že po získání licence může své pravomoci vykonávat pouze za VMC, tedy létat lety podle pravidel VFR. V průběhu plnění osnovy výcviku pilot musí odletět lety podle přístrojů.

Jelikož je pilot cvičen pro činnost, která spadá pod obchodní dopravu, je nutné umět správně vyplňovat letový plán a znát všechny postupy, jak radiotelefonní, tak i postupy řízení letového provozu, které se na tuto dopravu vztahují.

III. Meteorologie a navigace

V této části se musí budoucí obchodní pilot naučit, jak správně interpretovat dostupné meteorologické zprávy, jak správně číst v mapách pro počasí v určitých oblastech. Dále musí znát principy klimatologie a to zejména těch, které mají vliv na letecký provoz. To znamená znát tlakové systémy, vznik, postup a složení jednotlivých frontálních útvarů, vznik a projevy nebezpečných meteorologických jevů, kde a kdy se mohou vyskytnout a jaké jsou jejich účinky na letoun, který se do těchto podmínek dostane. Následně pak tyto jevy musí umět rozeznat a znát potřebné postupy pro zmírnění jejich účinků, celkovou eliminaci popřípadě postupy pro vyhnutí se takovýmto oblastem.

V navigační části musí pilot porozumět principům, jak fungují jednotlivá navigační zařízení, jak tyto zařízení ovládat a jak pomocí nich navigovat. Je nutné, aby se obchodní pilot uměl orientovat v jednotlivých mapách, se kterými může přijít do styku.

IV. Provozní postupy a radiotelefonie

Tato sekce se v mnoha aspektech shoduje se sekci, která je u soukromého pilota. Je zde kladen důraz na to, aby obchodní pilot znal postupy pro získávání všech leteckých publikací a informací, na základě kterých by se měl daný let plánovat. Měl by znát zásady zvládnutí hrozeb a prevence proti chybám, které může v provozu udělat. Samozřejmostí je dokonalá znalost nouzových postupů. Novinkou jsou pro žadatele provozní postupy spjaté s dopravou nebezpečného zboží. Dále pak předávání důležitých informací cestujícím, které se týkají například letu, nastupování, opuštění letadla nebo prostředků pro nouzové opuštění letounu.

U radiotelefonie jsou požadavky téměř stejné, uvažujeme-li že pilot zná dokonale všechny spojovací postupy a postupy pro případ výpadku či úplné ztráty spojení. Rozšiřují se pouze postupy spojené s pasažéry a postupy spojené s danou kategorií letadla. Předpokládá se, že pilot již zvládá podávání letového plánu a zná postupy řízení letového provozu.

1.3.2. Letový výcvik CPL(A)

V průběhu výcviku pilot získává příslušné dovednosti k získání licence obchodního pilota. Během výcviku musí pilot dosáhnout celkové 200 hodinové hranice letové doby na letounech. Tato hranice může být snížena za předpokladu, že pilot absolvoval výcvik ve schváleném integrovaném kurzu. Zároveň musí mít nalétáno nejméně 100 hodin jako velitel letadla, 20 hodin na přeletech jako velitel letadla a z toho musí být jeden přelet dlouhý nejméně 540 km s tím, že pilot musí provést dvě plná přistání na dvou různých letištích. Pilot absolvuje 10 hodin letu podle přístrojů. Z toho může být maximálně 5 hodin provedeno na schváleném simulátoru. Pokud chce provozovat lety v noci, pak musí mít 5 hodin letové doby v noci včetně 5 vzletů a přistání jako velitel letadla.

Samotný výcvik je veden pod dozorem kvalifikovaného instruktora, který pilota připraví k jeho závěrečnému přezkoušení. V průběhu výcviku by měli projít všechny body dané osnovy.

- *rozpoznávání a zvládnutí hrozeb a chyb a prevence proti jejich vzniku*
- *předletová činnost, předletová prohlídka letounu a jeho pozemní obsluha, určení hmotnosti a vyvážení*
- *provoz na letišti, lety po okruhu a postupy pro zabránění srážky letadel*
- *řízení letounu podle vizuální orientace*
- *lety při kriticky nízkých rychlostech, zabránění vývrtce, rozpoznání a vybrání letounu z počátečního a plného přetažení a pádu*
- *lety s asymetrickým výkonem pokud je výcvik prováděn na vícemotorovém letounu*
- *lety při kriticky vysokých rychlostech, rozpoznání a vybrání letounu ze střemhlavého letu ve spirále*
- *normální vzlety a přistání za klidného ovzduší a při bočním větru*

- *vzlety za využití maximálních výkonů letounu např. na krátkém letišti, přistání do omezeného prostoru*
- *základní letové manévry a vyrovnávání letounu z nezvyklých poloh za využití základních letových přístrojů*
- *přelet za využití vizuálních vodítek, navigace výpočtem a za využití radionavigačních zařízení, postupy spojené s letem na náhradní letiště*
- *nouzové či abnormální letové postupy a manévry, včetně simulování závad na vybavení letadla*
- *lety přes, k a od řízených letišť s dodržáním postupů řízení letového provozu*
- *spojovací postupy a frazeologie*

1.3.3. Pravomoci pilota s licenci CPL(A)

Licencovaný obchodní pilot neztrácí žádné z předcházejících pravomocí pro licence LAPL(A) nebo PPL(A), naopak se poměrně rozšiřují. Je oprávněn řídit letoun jako velící pilot na letounu účastnícím se obchodní letecké dopravy a také jako druhý pilot na dopravním letounu. Pokud letoun účastnící se této dopravy vyžaduje typovou kvalifikaci, pilot musí být držitelem platné typové kvalifikace tohoto letounu.

1.4. Přístrojová kvalifikace IR

Přístrojová kvalifikace dává držiteli právo řídit letoun podle pravidel IFR. Je proto nezbytná pro ty piloty, kteří se snaží získat pozici dopravního pilota nebo pilota, který chce létat za podmínek IMC. Tento pilot musí být držitelem licence PPL(A) na příslušné kategorii letadla, s tím že již získal licenci opravňující ho létat v noci, pokud bude létat podle pravidel IFR v noci, nebo musí mít licenci CPL(A) pro příslušnou kategorii letounu.

1.4.1. Znalosti IR

Každý uchazeč by měl také projít příslušným schváleným kurzem teorie, který musí úspěšně dokončit, pokud má být tato licence udělena. Tuto teorii lze získat v kurzech teorie ATPL, které probíhají téměř pod každou větší leteckou školou. Uchazeč by měl být následně přezkoušen na ÚCL, kde mu bude vydán certifikát. Poté může být zahájen vlastní praktický výcvik.

1.4.2. Letový výcvik IR

Letový výcvik musí probíhat tak, aby ve výsledku měl pilot ucházející se o tuto licenci nalétáno 50 hodin letové doby, pokud bude licence užívána na jednomotorových letounech, s tím, že může využít certifikovaného simulátoru. Výcvik musí být zajištěn na letounu s dvojitým řízením pod dozorem licencovaného instruktora, který musí zajistit, aby pilot dosáhl alespoň minimální hranice dovedností a znalostí. Znalosti a dovednosti zahrnují.

- *používání letové příručky nebo jiné vhodné dokumentace, znalost dokumentace řízení letového provozu v případě provádění letu IFR*
- *předletové postupy*
- *předletová prohlídka a používání kontrolních listů povinných úkonů*
- *jednotlivé проверки systémů letounu při pojiždění a před vzletem*
- *postupy a následně i manévry pro situace za normálních, abnormálních a nouzových podmínek. To znamená:*
 - *postupy pro nastavování výškoměru*
 - *přechody na let podle přístrojů při vzletu*
 - *standartní přilety a odlety*
 - *traťové postupy pro lety podle přístrojů*
 - *postupy pro vyčkávání*
 - *přístrojová přiblížení na stanovená minima*
 - *postupy pro nezdařené přiblížení*
 - *postupy pro přistání z přístrojových přiblížení*
- *manévry a důležité charakteristiky letounu za letu*

Pokud má uchazeč létat na vícemotorovém letounu dle pravidel IFR musí instruktor tento výcvik zajistit na vhodném letounu dané kategorie s dvojím řízením v rozsahu dalších 5 letových hodin a zároveň zavést do výcviku následnou situaci.

- *řídít vícemotorový letoun výhradně podle přístrojů při úplném výpadku jednoho motoru a to simulací nebo jiným vhodným způsobem.*

1.4.3. Pravomoci pilota s licenci IR

Každý pilot s licenci IR může provádět lety za IFR a operace spojené s navigací založené na navigační výkonnosti daného letadla, včetně přístrojového přesného přiblížení až do výšky rozhodnutí 200ft (60m) nad prahem dráhy. Tato výška může být snížena za předpokladu, že má pilot licenci IR pro vícemotorová letadla a splnil všechny požadavky kladené předpisem. Dále může individuálně zlepšovat své schopnosti v souladu s těmito pravomocemi a předpisem.

1.5. Licence dopravního pilota ATPL(A)

Dopravní pilot, osoba, kterou si nejspíš většina lidí představí, když začne přemýšlet právě o zaměstnání v letecké dopravě. Od těchto pilotů se již očekává, že své schopnosti dovedly k pomyslné dokonalosti. Právě to by měly zajistit předpisové požadavky. Už zde není zmíněna osnova výcviku, jelikož pilot většinu ze zkušeností potřebných pro dosažení tohoto stupně, získává za provozu. Předpis spíše řeší jednotlivé požadavky, na jednotlivé dovednosti a zkušenosti, které musí být splněny pro obdržení licence.

Předpis udává, že uchazeč o tuto licenci musí mít 21 roků a zároveň mít zdravotní způsobilost 1. třídy. Dále žadatel o tuto licenci musí být držitelem platné licence MPL nebo licence obchodního pilota CPL(A) zároveň s licenci pro lety podle přístrojů IR.

1.5.1. Zkušenosti ATPL(A)

Každý uchazeč o tuto licenci by měl mít celkový nálet aspoň 1500 letové doby, zároveň může být část této doby prováděna na příslušných simulátorech. Doba na simulátoru, která může být započítána do celkové doby, by však neměla přesáhnout 100 hodin. Nálet 1500 hodin letové doby by měl obsahovat minimálně dále uvedené pod-části.

- *500 hodin na letoumu certifikovaném pro vícečlennou posádku*
- *500 hodin jako PIC pod dohledem (PICUS), nebo 250 hodin jako PIC anebo 250 hodin, z kterých bude minimálně 70 hodin jako PIC a zbytek jako PIC pod dohledem*
- *200 hodin na přeletech z čehož bude minimálně 100 hodin jako PIC nebo jako PIC pod dohledem*
- *75 hodin přístrojové doby z čehož by pozemní přístrojová doba neměla přesáhnout 30 hodin*
- *100 hodin letu v noci jako PIC*

Z celkové doby 1500 hodin letové doby může být až 100 hodin prováděno na certifikovaném simulátoru. V tomto případě má však ÚCL právo rozhodnout, zda je přípustné tuto dobu započítat.

1.5.2. Pravomoci pilota s licenci ATPL(A)

Tato licence opravňuje pilota létat jako velící pilot na letounech, které jsou obsahem letecké obchodní dopravy. S touto licenci pilot neztrácí práva vykonávat funkce předešlých licencí.

1.6. Pilot ve vícečlenné posádce dané kategorie letounu MPL

V roce 2006 se objevila možnost stát se profesionálním pilotem velkého letadla s pomocí tzv. modulárního výcviku. Tento výcvik provede své uchazeče od pomyslné nuly až do pilotní kabiny letounů typu Boeing 737, Airbus A320 nebo některého dalšího z mnoha typů letounů používaných v letecké dopravě. Tento výcvik se může provádět z velké většiny na letových simulátorech, avšak jednotlivá přezkoušení je nutné absolvovat na reálném letounu.

1.6.1. Znalosti MPL

Pilot ucházející se o licenci pro létání ve vícečlenné posádce by měl mít znalosti na úrovni Dopravního pilota, který prošel schváleným teoretickým kurzem ATPL. Proto je teoretická část nedílnou součástí tohoto kurzu a stejně jako u integrovaného kurzu ATPL musí být tyto znalosti uchazečů řádně otestovány.

1.6.2. Dovednosti MPL

Pilot musí prokázat veškeré dovednosti spojené s touto licencí a to jak pro pilota letícího, tak pilota neletícího za letu podle pravidel VFR i IFR. To znamená, že pilot s touto licencí by měl absolvovat ekvivalent k dříve zmíněným výcvikům. Jedinou výjimkou je licence dopravního pilota, která je omezena celkovými zkušenostmi. Toto musí splnit na letadle s turbínovým motorem a certifikovaným pro vícečlennou posádku. To zahrnuje dovednosti, které se naučil během náletu při svém výcviků.

- *rozpoznávání a zvládání chyb a hrozeb*
- *plynulé řízení letounu přesně v rozmezí jeho omezení tak, aby byl zajištěn vždy úspěšný průběh a výsledek prováděného manévru nebo postupu*
- *ovládání letounu v režimu automatizace a vědomé ovládání těchto automatických funkcí v průběhu letu*
- *předvedení postupů ve všech fázích letu a to jak nouzových, abnormálních nebo normálních*
- *komunikování se všemi členy posádky a prokázání schopnosti provádět postupy v případě, že je jeden z členů posádky zdravotně nebo jinak nezpůsobilý.*
- *schopnost koordinování posádky, včetně přidělování jednotlivých pilotních úkolů*
- *spolupracování s posádkou a dodržování standardních postupů, včetně používání kontrolních listů povinných úkonů*

Dále jsou dány požadavky, aby pilot prokázal, že zvládá níže zmíněné postupy a manévry.

- *veškeré postupy spojené s odletem letadla (předletové, podání letového plánu řízení letového provozu a letového plánu provozovatele)*
- *normální postupy a manévry při všech fázích letu*

- *postupy pro lety IFR za normálních, abnormálních a nouzových podmínek včetně simulace vysazení motoru a zahrnující přinejmenším přechod na let IFR po vzletu, standardní přístrojové odlety, lety a přilety, traťové postupy IFR a navigace při nich, postupy pro vyčkávání, přístrojová přiblížení na jejich minima, postupy pro nezdařené přiblížení, přistání z přístrojových přiblížení*
- *nouzové a abnormální postupy související s výpadkem některých ze systémů letounu*
- *postupy spojené s náhlou zdravotní nezpůsobilostí člena posádky*

V rámci výcviku MPL je zaveden tzv. "Line training", který připraví pilota na řízení specifického letounu. Ve většině případů je to typ letounu, na kterém bude daný pilot létat u společnosti, která si pilota v průběhu výcviku vybrala. To ale neznamená, že pilot u dané společnosti nebo daného typu skončí. Nicméně pokud pilot s licenci MPL chce změnit typ letounu, vztahují se na něj pak stejná pravidla jako na všechny ostatní piloty. To znamená, že pilot musí nejdříve absolvovat typový výcvik, který ho oprávní létat daným typem letounu.

1.6.3. Právomoci pilota s licenci MPL

Právomoci opravňují pilota s licenci MPL létat jako druhý pilot na letadlech určených pro provoz s více piloty i podle pravidel IFR, pokud je držitelem platné licence IR(A) a pokud bude na daném letu zastávat funkci druhého pilota. Tyto právomoci létat za pravidel IFR mohou být rozšířeny na letouny schválené pro provoz s jedním pilotem za předpokladu, že pilot zdárně absolvoval výcvik potřebný k tomu, aby jednal jako PIC na jedno pilotních letounech, a zároveň úspěšně prošel přezkoušením pro IR(A) na letounu pro jednoho pilota.

Pokud pilot splní všechny požadavky pro vydání licenci PPL(A) a CPL(A), pak mohou být jeho právomoci rozšířeny i na činnosti spojené s těmito licencemi. Nicméně podmínkou je úspěšné složení zkoušek pro licenci MPL.

1.7. Další kvalifikace

Pokud pilot uvažuje o akrobatickém létání či jenom o létání v noci, je nutné se na tyto činnosti adekvátně připravit. Tyto kvalifikace nejsou nutné ke kariéernímu postupu, avšak pokud chce pilot svou práci vykonávat efektivně, tak jsou některé z následujících licenci nezbytně nutné.

Další licence, jako třeba pro létání v horských oblastech, pak opravňují k výkonu pravomocí v určitých oblastech. Pro tyto licence je ve výcviku zařazen i kurz přežití a další doplňkové části, které pilot musí předem znát pro dodržení bezpečnosti letu právě v těchto oblastech. Výcviky pro získání těchto licenci jsou velmi podobné již výše zmíněným výcvikům, jelikož rozšiřují jednotlivé dovednosti ve vztahu k dané oblasti zájmu. Nebo například licence jako je traťová přístrojová kvalifikace, která opravňuje pilota létat podle pravidel IFR pouze pokud je na trati. Tato licence ho neopravňuje provést vzlet nebo přistání za jiných pravidel než VFR. Proto se práce bude věnovat pouze výcvikovým osnovám, kde jsou obsaženy speciální prvky výcviku nebo osnovám, které jsou běžné v kariéerním postupu pilota.

1.7.1. Akrobatický výcvik

Snad každý někdy sní o tom, že poletí hlavou dolů nebo že zažije nějaké to přetížení ať už kladné či záporné. K tomu aby pilot mohl vykonávat manévry, při kterých něco takového pocítí, je nutné, aby nejdříve absolvoval akrobatický výcvik, který ho na tyto situace připraví.

K samotnému zahájení výcviku by měl mít pilot letounu nalétáno alespoň 40 hodin letové doby od skončení výcviku PPL(A) a 120 startů. Dále by měl být seznámen s jednotlivými riziky pro lidské tělo a se základní prevencí nežádoucích jevů a jejich příznaků, které se mohou při provádění akrobatických letů vyskytnout. Musí znát základní principy aerodynamiky při jednotlivých manévrech a výkonové limity daného letadla, na kterém se chystá tyto manévry provádět.

Samotný výcvik se pak sestává ze dvou částí. V první části se pilot naučí jednotlivé postupy pro vybírání nezvyklých situací.

- *lety na nízké rychlosti a pády*
- *ostré zatáčky*
- *skluzy*
- *obnovení chodu motoru za letu*
- *vývrtky a postupy pro vybrání*
- *postupy pro vybrání spirál*
- *postupy pro vybírání nezvyklých poloh*

Druhá část výcviku je pak složena ze samotných akrobatických prvků.

- *svíčka*
- *ležatá osma*
- *výkruty*
- *přemety*
- *lety na zádech*
- *překrut*
- *souvrat*

Výcvik by měl být dlouhý alespoň tak, aby pilot během výcviku absolvoval 5 akrobatických letových hodin nebo celkově 20 akrobatických letů.

1.7.2. Výcvik pro licenci TOW

Do této části se řadí výcviky jak pro vlečení kluzáků, tak pro vlečení reklamních materiálů tzv. transparentů. Piloti s touto licencí získávají právo vlekat větroně nebo právě zmíněné

reklamní materiály po obloze. Každá z licencí má rozdílné požadavky na celkové zkušenosti pilota, a proto není možné s jednou licencí provozovat oboje činnosti zároveň.

Jako vlekař větroňů musí pilot přinejmenším nalétat 30 hodin letové doby jako PIC, po ukončení výcviku PPL(A), a zároveň provést minimálně 60 vzletů a přistání na letounech. Výcvik klade důraz na teoretické znalosti, které obsahují legislativu s tímto provozem spojenou, nouzové postupy, techniku pro vlekání a jednotlivé postupy v průběhu tohoto letu. Pro osoby, které nejsou držiteli licencí GLD nebo LAPL(S), je pak nutné provést 5 seznamovacích letů na větroni. Praktická část obsahuje 10 letů při čemž alespoň 5 je jich prováděno ve dvojím zařazení, které seznámí pilota s níže uvedenými procedurami.

- *vzletové procedury*
- *otočky o 360° s 30° náklonem ve vleku*
- *klesání ve vleku*
- *procedury pro opuštění vleku*
- *přistání s připojeným vlečným lanem*
- *procedury pro odhoz lana za letu*
- *nouzové postupy*
- *signalizace a komunikace spojená s vlekem*

Pro získání licence vlekaře transparentů pilot potřebuje minimální nálet 100 letových hodin jako PIC a zároveň 200 vzletů a přistání na letounech. Alespoň 30 hodin by mělo být na motorových letounech, pokud má být tato činnost prováděna právě na této kategorii letounů, nebo na motorových. Teoretická i praktická část se pak nijak neliší od teoretické části vlekaře kluzáků, je pouze rozšířena o informace a postupy spojené se samotným vlekem daného transparentu.

- *postupy pro zachycení transparentu*
- *techniky pro vlekání za letu*
- *procedury pro odhoz*
- *lety při kriticky nízkých rychlostech*
- *lety s maximálními výkony*
- *nouzové postupy zároveň se simulací poruchy materiálu*
- *specifické postupy pro dodržení bezpečnosti*
- *postupy při nezdařeném přistání se zapojeným transparentem*
- *vysazení motoru za letu ve vleku s transparentem*

1.7.3. Výcvik pro získání licence NIGHT

Pokud mají být pravomoci pilota s licenci PPL(A) vykonávány v noci, je nutné nejdříve obdržet oprávnění pro lety v noci. Tato licence pak opravňuje pilota k letům za VFR v noci na letiště, která jsou k těmto letům uzpůsobena. Právě tato licence je nezbytná k tomu, aby piloti mohli svou práci vykonávat efektivně v jakoukoliv denní dobu.

Jako obvykle je zde i požadavek na teoretické znalosti, které by měli pilota seznámit s jednotlivými situacemi a omezeními, která jsou s létáním v noci spojená. V průběhu výcviku by měl pilot absolvovat alespoň 5 hodin letové doby v noci, z čehož by měli být alespoň 3 hodiny s instruktorem a z toho 1 hodina na přeletu, který je minimálně 50 km dlouhý. Dále by měl pilot absolvovat minimálně 5 sólo vzletů a přistání. Za tento čas by se měl pilot naučit či zopakovat jednotlivé požadované prvky.

- *základní letové manévry, vizuální navigace a vybírání nezvyklých poloh*
- *navigace za pomoci radionavigačních zařízení*
- *demonstrovat využití radarového stanoviště*
- *pohyb na letištním okruhu*
- *vzlety, přiblížení a přistání v noci, využití světelných zařízení*
- *nouzové situace v noci*
- *noční sólo let*
- *noční navigační přelet s instruktorem*

1.8. Shrnutí kapitoly 1

V této kapitole bylo provedeno seznámení s obecnými požadavky pro získání a zahájení výcviku pilota letounů současně s výčtem základních licencí, které pilot letounů může získat. U jednotlivých licencí se práce zabývá i samotnou teoretickou přípravou a praktickým výcvikem pilotů. Výcviková osnova je rozepsána do bodů jednotlivých cvičení nebo jednotlivých požadavků, které jsou kladeny předpisem PART-FCL. Do výčtu licencí nejsou zahrnuty licence instruktora a examinátora, jelikož tyto pozice jsou velice specifické a s touto skutečností související zvláštní nároky pro jejich získání. Osoba, která chce získat tyto licence, musí projít speciálním kurzem, aby získala dovednosti, jak správně předávat informace. V závěru kapitoly jsou přidány licence pro specifické druhy letu.

2. BEZPILOTNÍ SYSTÉMY UAS

Na začátku je důležité zmínit, že stávající evropská i národní legislativa nijak blíže nespécifikuje požadavky na samotnou osnovu výcviku. Je proto na výrobních společnostech, organizacích a v poslední řadě na jednotlivcích, aby si, pokud je to potřeba, vytvořily svou provozní příručku nebo interní předpis, kam tuto osnovu zahrnou. Tuto osnovu musí do provozní příručky zahrnout ty subjekty, které budou bezpilotní systém využívat pro letecké práce. Tato provozní příručka je nezbytnou součástí žádosti pro letecké práce. Pokud prostředek budou využívat jen pro sportovně rekreační účely, pak se tento požadavek neaplikuje. Je ale vhodné, tuto provozní příručku vytvořit.

V dnešní době, kdy se tyto technologie snažíme integrovat do našich životů a zlepšit tím své životní podmínky, je velmi důležité připravit samotnou legislativu k tomu, aby ošetřila co možná nejvíce bodů vztahujících se k bezpilotním prostředkům. V Evropské unii, kde máme pomyslně otevřené hranice, není tato legislativa jednotná a každý stát si tuto problematiku může řešit více méně po svém. Aktuálně se již podnikají kroky k tomu, aby se stávající stav změnil k lepšímu. Je to organizace JARUS², která se zabývá problematikou provozu bezpilotních systémů a je iniciátorem legislativních norem. Prozatím se tato doporučení a regulace týkají stavby jednotlivých součástí, pohonných jednotek a systémů využívaných pro bezpilotní prostředky.

I bezpilotní prostředky se třídí na několik kategorií. Pro potřeby této práce se kategorizace odvíjí od max. vzletové hmotnosti MTOW, ke které se vztahují jednotlivá omezení a dále také od faktu zda je letadlo provozováno za vizuálního kontaktu s pilotem.

² Organizace spojující skupinu expertů z NAAs (National Aviation Authorities) a regionálních organizací pro bezpečnost v letectví. Doposud se přihlásilo 51 zemí, stejně tak jako organizace EASA (European Aviation Safety Agency) a EUROCONTROL. Jejím cílem je navrhnout a poskytovat pomoc jednotlivým organizacím a orgánům ve směru bezpečnosti, integrace UAS a vytváření technických požadavků při výrobě i provozu.

ř.	maximální vzletová hmotnost	≤ 0,91 kg		> 0,91 kg a < 7 kg		7 – 20 kg		> 20 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	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 1: Kategorie UAV a požadavky kladené předpisem L2 doplňkem X

2.1. Pravidla létání

Jelikož se tyto bezpilotní prostředky mohou pohybovat i ve vzdušném prostoru, ve kterém probíhá běžný letecký provoz, je nutné, aby provozovatelé a piloti těchto prostředků byli seznámeni s pravidly létání neboli s předpisem L2. Respektive s doplňkem X, který přímo řeší bezpilotní prostředky a pravidla, které se na ně vztahují.

2.1.1. Bezpečnost

Bezpilotní prostředky mohou být provozovány jen v takovém rozsahu, aby neohrozily ostatní letecký provoz, majetek na zemi či další osoby, které se nacházejí v blízkosti prostoru, kde je tento prostředek provozován. Toto nařízení se neuplatňuje, pokud se jednotliví provozovatelé, majitelé daného majetku či ostatní zúčastnění dříve dohodli na přiměřeném opatření, které zajistí dostatečnou míru bezpečnosti.

2.1.2. Dohled pilota a ukončení letu

Pilot musí bezpilotní prostředek provozovat za neustálého vizuálního kontaktu, a to při všech pohybech jak na zemi, tak ve vzduchu. Pokud je přítomna další pověřená osoba, která je s pilotem v neustálém kontaktu, pak samotný pilot nemusí mít neustálý vizuální kontakt s provozovaným bezpilotní prostředkem. Další výjimky, které by povolily let podle palubní kamery či podle jiných zařízení na palubě bezpilotního letadla, může poskytnout pouze ÚCL po důkladném zvážení všech informací. Zároveň pilot nesmí řídit tyto prostředky, pokud se sám nachází na jiném pohybujícím se vozidle.

Pokud pilot provozuje bezpilotní letadlo nebo model letadla s hmotností 0,91kg až 20kg, pak tento provozovaný prostředek musí umožnit pilotovi bezpečné ukončení letu v případech, které by mohli vést k bezprostřednímu ohrožení okolí. Dále je požadováno, aby bezpilotní letadlo s hmotností větší než 0,91 kg bylo vybaveno systémem, který provede automatické ukončení letu v případě výskytu poruchy systému. Pokud se jedná o letadla lehčí, které nejsou dálkově říditelná, měl by pilot zvážit všechny okolnosti, které by tento let mohly ovlivnit. A na základě těchto skutečností bezpečně naplánovat a provést let. Jakýkoliv bezpečnostní systém nezabavuje však pilota odpovědnosti za bezpečné provedení celého letu.

2.1.3. Odpovědnost

Za bezpečné provedení letu, předletovou přípravu a kontrolu je vždy odpovědná osoba, která daný prostředek řídí, nebo která jej vypustila za tímto účelem. Zároveň je tato osoba odpovědná za to, že bezpilotní prostředek bude provozován v souladu s požadavky kladenými doplňkem X a současně, že je tento prostředek provozován za vhodných podmínek a jen pro účely, pro které byl sestrojen.

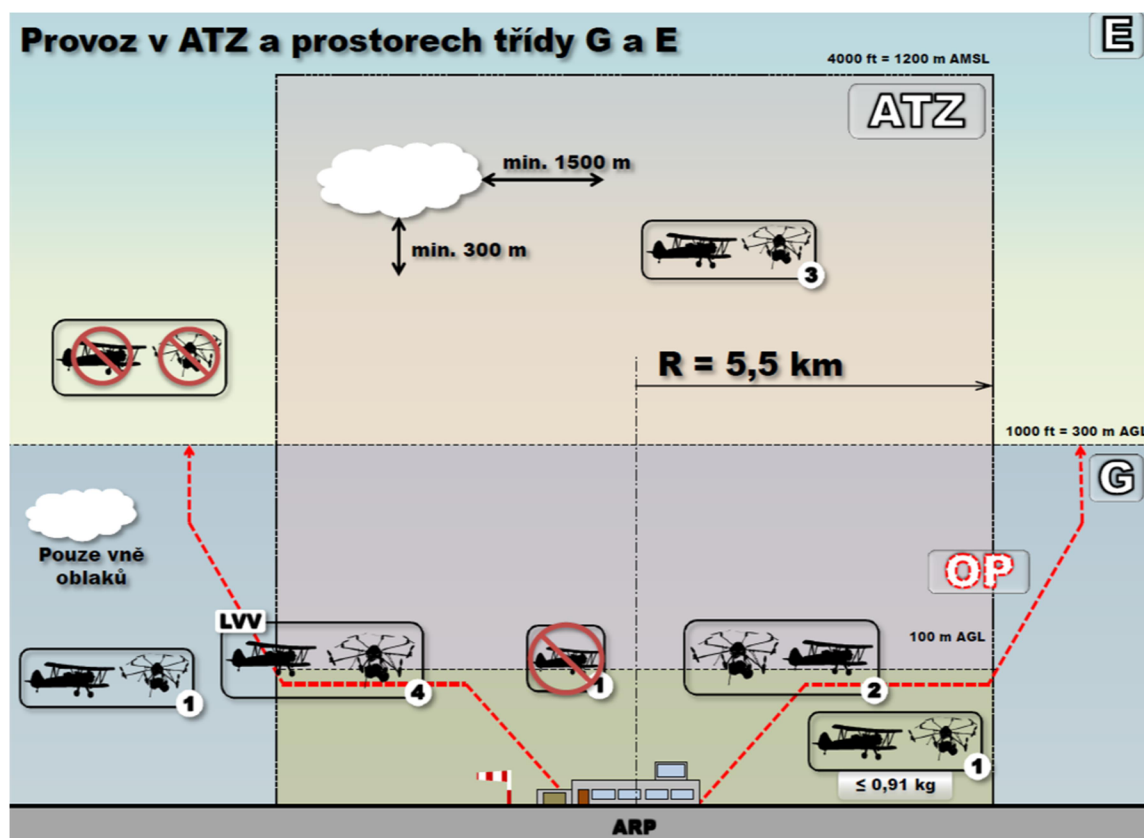
Piloti musejí vést odpovídající evidenci letů, a to buď formou deníků letů, nebo jiných ekvivalentních dokumentů. Tyto dokumenty a samotný bezpilotní prostředek, pak mohou být předmětem kontroly ÚCL a pilot musí umožnit kontrolu jak dokumentace, tak samotné letové způsobilosti. Pokud pilot spadá pod evidenci ÚCL, je povinen zajistit, aby nebylo předáno

řízení osobě, která nebyla řádně přeškolená pro daný typ prostředku a která není v evidenci ÚCL. A to ani v případě leteckých prací nebo letecké činnosti pro vlastní potřebu nebo v případě sportovně rekreační činnosti speciálních kategorií, jako je letoun proudový, balon a další.

2.1.4. Prostory pohybu

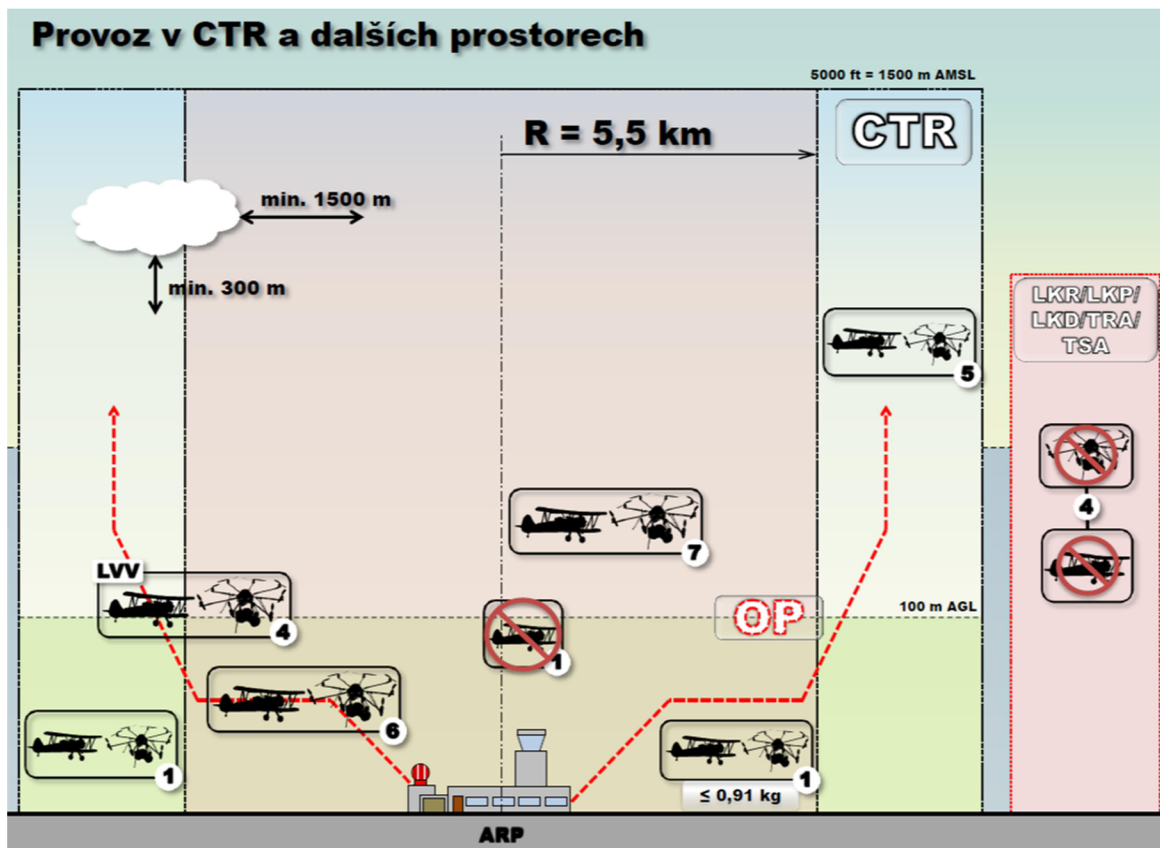
Jelikož se i tyto bezpilotní prostředky mohou pohybovat ve vzdušném prostoru, který je využíván běžně pro leteckou dopravu, je nutné, aby piloti těchto prostředků znali pravidla týkající se provozu v místě, kde provozují daný prostředek, a i celkové rozdělení vzdušného prostoru.

Pokud pilot hodlá provozovat bezpilotní prostředek v provozní zóně neřízeného letiště ATZ, je nutné nejdříve tuto činnost konzultovat s provozovatelem letiště a následně tento provoz i koordinovat s letištní informační službou AFIS. Pokud má být tento provoz prováděn nad vzdušným prostorem třídy G, je povinností pilota udržovat stále spojení se službou AFIS. Toto se nevztahuje na bezpilotní prostředky s MTOW do 0,91kg, které mohou provádět lety bez předešlé koordinace avšak pouze do 100 metrů nad zemí a za předpokladu, že se vyhnou ochranným pásmům letiště.



Obrázek 2: Provoz v ATZ a prostorech třídy G a E (legenda viz. Příloha 1)

Při provozu v oblastech CTR a MCTR za podmínky, že se letadla pohybují dále jak 5500m od vztažného bodu daného letiště a do výšky 100m, se na tyto prostředky nevztahují požadavky na vybavení odpovídačem a na stálé oboustranné spojení. V případě prostředků lehčích jak 0,91kg se možnost létat s nimi rozšiřuje i na prostory bližší jak 5500m od vztažného bodu letiště za předpokladu, že nepřesáhnou výšku 100m nad zemí. V obou těchto případech nesmí být žádným způsobem narušena ochranná pásma daného letiště. Pokud by chtěl pilot létat mimo tyto oblasti, vztahují se na jeho prostředek stejné požadavky jako na ostatní leteckou dopravu tzn. požadavky kladené předpisem L11. To platí i obecně v případě, že pilot chce provozovat tyto prostředky mimo vyhrazená místa. V tom případě musí ještě získat povolení ÚCL, kterého bude opravňovat k tomuto provozu.



Obrázek 3: Provoz v CTR a dalších prostorech (legenda viz. Příloha 1)

2.1.5. Meteorologická minima a ochranná pásma objektů

Před každým letem musí být zváženy aktuální meteorologické podmínky, tak aby byla zajištěna bezpečnost po celou dobu letu. To například znamená, že let nebude zahájen při silném větru, nebo při viditelnosti, při které by bezpečnost nebylo schopné dodržet. Pokud se jedná o vzdušný prostor třídy G, musí být lety prováděny vně mraků. V ostatních případech musí být dodrženy rozestupy 1500m horizontálně a 300m vertikálně od oblačnosti.

Tyto prostředky nesmí být provozovány v zakázaných prostorech, které jsou publikovány v AIP a zároveň se musí vyhýbat ochranným pásmům, která jsou stanovena příslušnými právními předpisy podél dopravních staveb, elektrické a telekomunikační sítě v oblasti chráněného prostředí a v oblastech objektů, které jsou důležité pro obranu státu. V těchto oblastech může být provoz zahájen pouze způsobem, který vyloučí jejich narušení za běžných i mimořádných podmínek.

2.2. Shrnutí kapitoly 2

Kapitola seznamuje čtenáře se stávajícími požadavky, které jsou kladeny předpisem L2 doplňkem X. Práce upozorňuje, že v dnešní době není žádný jednotný požadavek na výslednou podobu výcviku pilotů bezpilotních prostředků, ale je též zmíněno, že jsou podnikány kroky k vytvoření tohoto požadavku. Dále jsou zde uvedena pravidla létání, kterými se pilot těchto prostředků musí řídit. Práce neuvádí žádnou výcvikovou osnovu, jelikož předpis nepožaduje, aby jednotlivé osoby absolvovaly nějaký blíže specifikovaný výcvik. Z tohoto důvodu jsou výcvikové osnovy pilotů letounů a pilotů bezpilotních prostředků neporovnatelné. Jak již bylo zmíněno, každá organizace nebo jednotlivec provozující tato zařízení, si může vytvořit v rámci svých interních předpisů požadavek na provedení výcviku, který si pak tato organizace blíže specifikuje. Pokud však jednatel nebo organizace bude provádět letecké práce, musí si vytvořit provozní příručku, ve které bude tento výcvik a požadavky na ověřování způsobilosti pilotů specifikován. Tato příručka je nezbytnou součástí žádosti o povolení k leteckým pracím.

3. NÁVRH VÝCVIKOVÉ OSNOVY PILOTŮ UAV

Osnovu pro výcvik pilotů UAV je nejdříve důležité rozdělit na několik kategorií, podobně tak jak je tomu u pilotů letounů. To umožní přesněji definovat body výcvikových osnov, které tak obsáhnou větší množství typů bezpilotních prostředků. Tyto obecné výcvikové osnovy bude možno použít na vytvoření provozní příručky jednotlivých subjektů provádějících letecké práce.

- *piloti bezpilotních prostředků s MTOW <0,91kg*
- *piloti bezpilotních prostředků s MTOW 0,91kg – 20kg*
- *piloti bezpilotních prostředků s MTOW >20kg*

Následující návrh výcvikové osnovy se bude týkat pouze těch prostředků, u kterých je možnost vést let manuálně, přestože je možnost předem daný let naplánovat a následně ho nechat automaticky odletět.

Organizace nebo jednotlivci, kteří by chtěli takovéto lety provádět, by museli prokázat příslušnému úřadu, že program, který používají k provádění těchto letů, dokáže let bezpečně provést a v případě nouze také bezpečně ukončit. Dále by museli prokázat, že se tyto lety budou provádět v dostatečně předem definované vzdálenosti od míst s leteckou dopravou. Zároveň by se tyto prostředky měly vybavit určitým druhem odpovídače a signálním vybavením, které by upozorňovalo na přítomnost tohoto prostředku v okolí.

3.1. Piloti bezpilotních prostředků s MTOW <0,91kg

U těchto osob, které by provozovali prostředky s MTOW do 0,91kg, by výcvik byl obsažen ve speciální příručce dodané výrobcem, která by měla obsahovat důležité postupy a informace spojené s daným typem prostředku. Součástí příručky by byla navíc podsekcce pravidel létání, kde by informovala o pravidlech provozu v jednotlivých vzdušných prostorech ve státě, ve kterém by byl prostředek provozován. Zároveň by provoz těchto prostředků byl omezen pouze na prostory, kde není požadavek na stále radiové spojení. Jelikož evidence spojená s provozem těchto prostředků není pro sportovně rekreační činnost nutná, pak by tento výcvik mohl být prováděn bez dohledu instruktora a zároveň by nebylo vyžadováno přezkoušení u examinátora³ ÚCL. Tento základní výcvik by závisel jen a pouze na výrobcí prostředku.

3.1.2. Licence pilota prostředků s MTOW <0,91kg – komerční činnost

Pokud by však provozovatel chtěl zahájit výdělečnou činnost pomocí tohoto prostředku, vztahovalo by se na něj přezkoušení u examinátora ÚCL, který by prováděl přezkoušení k povolení pro komerční činnost. Na tohoto pilota by byly kladeny požadavky na teoretickou znalost daných oborů definovaných předpisem.

³ Osoba pověřená ÚCL k provádění teoretického a praktického přezkoušení žadatelů o některou licenci pro provoz bezpilotního prostředku. Tato osoba sama o sobě nemusí být vlastníkem licence pro provoz bezpilotních letadel.

- *předpis L2 a doplněk X – pravidla létání pro UAV, rozdělení vzdušného prostoru, ochranná pásma objektů, pohyb v prostorech s dalším leteckým provozem*
- *L7, L13 – postupy hlášení leteckých nehod/incidentů, Imatrikulace*
- *části zákona č. 49/1997 Sb. o civilním letectví*
- *zákon č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon)*
- *části vyhlášky č. 108/1997 Sb., kterou se provádí letecký zákon, ve znění pozdějších předpisů, vztahující se k provozu bezpilotních letadel*
- *technická data bezpilotního prostředku, na kterém se uskuteční přezkoušení. – pohonné jednotky, zdroj energie, hmotnosti, materiál rámu/draku, řídicí plochy, ...*
- *postupy určování polohy těžiště – výpočty pro stanovené těžiště, účinky mezních poloh těžiště na výsledný let, Stabilita*
- *základy aerodynamiky – rovnováha sil za letu, vznik vzlaku, základní fyzikální vztahy*
- *plánování (programování) letu a postupy pro dodržení bezpečnosti za provozu – plánování letu, programování automatického letu, postupy oznamování chystaného provozu příslušnému stanovišti, postupy pro daný vzdušný prostor*
- *obecné znalosti meteorologie – meteorologická minima pro provoz UAV, proudění v atmosféře, významné jevy v atmosféře (př. Bouřka), teorie letu v turbulenci*

Dále by tento pilot byl povinen absolvovat určitý druh výcviku, který by ho připravil na zkoušky a samotný provoz spojený s komerční činností. Tento výcvik by měl být proveden v minimální délce 10 letových hodin, které by pilot zaznamenal do adekvátního dokumentu, který by poskytl k nahlédnutí examinatorovi. Samotný praktický výcvik by obsahoval různé letové postupy a manévry, které by examinator mohl vyžadovat k provedení.

- *plánování letu – správné zvážení všech podmínek, účel letu, oznámení o provozu příslušnému stanovišti*
- *předletová kontrola - uchycení, pohyblivé části, přistávací zařízení, další důležitá zařízení spojené s daným type, kontrola nabití/množství akumulátorů/provozních kapalin, motorová zkouška, kontrola fail-safe systému pokud je přítomen*
- *výběr plochy pro vzlet/přistání – určení dostatečně rozlehlé plochy pro provedení vzletu/přistání*
- *výběr záložní plochy – ukázka výběru vhodné plochy pro provedení nouzového přistání*
- *provoz v místech s možností výskytu dalšího letového provozu – simulace dalšího provozu, vyhýbání, předávání informací dalším pilotům UAV*
- *pojízďení na místo vzletu, pojízďení mimo přistávací plochu*
- *vzlet – rozjezd, odpoutání, rozlet, přechodový oblouk*
- *stoupání do okružové výšky*

- *odpoutání se z letištního okruhu*
- *napojení se do letištního okruhu*
- *vodorovný let*
- *normální manévry - zatačky bez ztráty výšky, přechod do stoupání/klesání, zábrany pádům*
- *vybírání nezvyklých poloh*
- *speciální manévry (viz. Příloha 3)*
- *lety po letištním okruhu*
- *letmé přistání a vzlety*
- *lety na maximální vizuální vzdálenosti*
- *simulace letu kdy pilot nemá přímý kontakt s bezpilotním prostředkem a musí koordinovat let s další osobou*
- *nouzové postupy – vysazení pohonné jednotky, selhání datového spoje, aktivace fail-safe systému pokud je přítomen*
- *simulace nouzového přistání na vybranou plochu*
- *postupy pro případ stříhu větru*
- *spolupráce s dalšími osobami – předávání informací o zamýšlených manévrech, rychlé jednání v případě vyhýbání*
- *přiblížení*
- *přistání*
- *simulace zablokování dráhy/prostoru a následné opakování přistání*
- *uvolňování dráhy/plochy*
- *správné vypnutí všech systémů bezpilotního prostředku*
- *ukončení provozu s oznámením danému stanovišti*

3.1.3. Právomoci pilota prostředků s MTOW <0,91kg – komerční činnost

Pilot touto licencí získá právo provozovat bezpilotní prostředky s MTOW <0,91kg ke komerční činnosti a zároveň i ke sportovně rekreační činnosti. Tato práva bude moci vykonávat výhradně ve dne a v souladu se současnými pravidly létání. Pro lety v noci by bylo nutné obdržet povolení ÚCL.

3.2. Piloti bezpilotních prostředků s MTOW 0,91kg – 20kg

Na prostředky s MTOW větší jak 0,91kg ale zároveň menší jak 20kg by se již vztahoval komplexní výcvik, který by zajistil, že jednotlivci budou seznámeni s veškerou problematikou provozu bezpilotních prostředků. V tomto případě by se výcvik vztahoval i na ty, kteří by tyto prostředky provozovali jen pro sportovně rekreační činnost.

3.2.1. Licence pilota prostředků s MTOW 0,91kg–20kg – sportovně rekreační činnost

Tento uchazeč by se seznámil s teorií týkající se provozu bezpilotních prostředků formou samostudia či jiným druhem výcviku, který by mu poskytla organizace, která by tento výcviky prováděla, bez ohledu na to zda bude prostředek používán pro komerční činnost.

- *předpis L2 a doplněk X – Pravidla létání pro UAV, rozdělení vzdušného prostoru, ochranná pásma objektů, pohyb v prostorech s dalším leteckým provozem*
- *L7, L13 – Postupy hlášení leteckých nehod/incidentů, Imatrikulace*
- *části zákona č. 49/1997 Sb. o civilním letectví*
- *části vyhlášky č. 108/1997 Sb., kterou se provádí letecký zákon, ve znění pozdějších předpisů, vztahující se k provozu bezpilotních letadel*
- *technická data bezpilotního prostředku, na kterém se uskuteční přezkoušení. – pohonné jednotky, zdroj energie, hmotnosti, materiál rámu/draku, řídicí plochy, ...*
- *postupy určování polohy těžiště – výpočty pro stanovené těžiště, účinky mezních poloh těžiště na výsledný let, Stabilita*
- *základy aerodynamiky – Rovnováha sil za letu, vznik vztlaku, základní fyzikální vztahy*
- *plánování (programování) letu a postupy pro dodržení bezpečnosti za provozu – plánování letu, programování automatického letu, postupy oznamování chystaného provozu příslušnému stanovišti, postupy pro daný vzdušný prostor*
- *obecné znalosti Meteorologie – meteorologická minima pro provoz UAV, proudění v atmosféře, významné jevy v atmosféře (př. Bouřka), teorie letu v turbulenci*
- *radiotelefonní postupy – navázání spojení, hlášení příslušnému stanovišti jednotlivé polohy a pohyby v prostoru*
- *koordinace při nehodě nebo nezvyklé události - zabezpečení prostoru nehody, zabránění úniku nebezpečných látek pokud taková možnost hrozí*

Celý výcvik by probíhal pod dozorem kvalifikovaného instruktora a byl by ukončen teoretickou a praktickou zkouškou vedenou examínátorem ÚCL. Výcvik pro sportovně rekreační činnost by byl proveden o minimální celkové letové době 5 hodin, které by byly zaznamenány do příslušné dokumentace.

- *plánování letu – správné zvážení všech podmínek, účel letu, oznámení o provozu příslušnému stanovišti*
- *předletová kontrola - uchycení, pohyblivé části, přistávací zařízení, další důležitá zařízení spojené s daným type, kontrola nabití/množství akumulátorů/provozních kapalin, motorová zkouška, kontrola fail-safe systému*
- *výběr plochy pro vzlet/přistání – určení dostatečně rozlehlé plochy pro provedení vzletu/přistání*
- *výběr záložní plochy – ukázka výběru vhodné plochy pro provedení nouzového přistání*
- *provoz v místech s možností výskytu dalšího letového provozu – simulace dalšího provozu, vyhýbání, předávání informací dalším pilotům UAV*
- *pojízďení na místo vzletu, pojízďení mimo přistávací plochu*
- *vzlet – rozjezd, odpoutání, rozlet, přechodový oblouk*
- *stoupání do okružové výšky*
- *odpoutání se z letištního okruhu*
- *napojení se do letištního okruhu*
- *vodorovný let*
- *normální manévry - zatačky bez ztráty výšky, přechod do stoupání/klesání, zábrany pádům*
- *vybírání nezvyklých poloh*
- *seznámení se se speciálními manévry (viz. Příloha 3)*
- *lety po letištním okruhu*
- *letmé přistání a vzlety*
- *lety na maximální vizuální vzdálenosti*
- *simulace letu kdy pilot nemá přímý kontakt s bezpilotním prostředkem a musí koordinovat let s další osobou*
- *nouzové postupy – vysazení pohonné jednotky, selhání datového spoje, aktivace fail-safe systému pokud je přítomen*
- *simulace nouzového přistání na vybranou plochu*
- *postupy pro případ stříhu větru*
- *spolupráce s dalšími osobami – předávání informací o zamýšlených manévrech, rychlé jednání v případě vyhýbání*
- *přiblížení*
- *přistání*

- *simulace zablokování dráhy/prostoru a následné opakování přistání*
- *uvolňování dráhy/plochy*
- *správné vypnutí všech systémů bezpilotního prostředku*
- *ukončení provozu s oznámením danému stanovišti*

3.2.2. Pravomoci pilota prostředků s MTOW 0,91kg-20kg – sportovně rekreační činnost

S touto licencí je pilot oprávněn využívat bezpilotní prostředky s MTOW 0,91kg-20kg jen pro účely sportovně rekreační. Tato práva může vykonávat pouze za dne a v souladu s platnými pravidly létání. Noční lety by byly zakázány.

3.2.3. Licence pilota prostředků s MTOW 0,91kg–20kg – komerční činnost

Teoretické znalosti těchto uchazečů by se shodovaly se znalostmi pilotů s licencí pro sportovně rekreační činnost. Nicméně by museli být seznámeni i s dalším nezbytnými zákony.

- *zákon č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon)*
- *vytvoření provozní příručky předkládaná žadatelem o povolení k létání letadla bez pilota na palubě dle § 52 leteckého zákona, ve znění přijatelném pro Úřadem*

Výcvik pro komerční činnost by byl veden o minimální celkové době 15 hodin a obsahoval další doplňující požadavky na osnovu výcviku.

- *lety ve výškách nad 150m*
- *postupy při letech ve výškách nad 150m*
- *lety v prostorech, kde je nutné oboustranné rádiové spojení*
- *provádění speciálních manévrů (viz. Příloha 3)*
- *zabezpečení místa nehody a zabránění úniku nebezpečných látek*

V průběhu výcviku je nutné s uchazečem absolvovat let, při kterém je vedena radiová komunikace bez ohledu na to, že by samotný prostředek byl dále provozován jen v prostorech, kde není požadováno stálé rádiové spojení. Důvodem jsou větší letové výkony těchto prostředků a s tím související větší dostup a větší možnosti využití.

Pokud by byl žadatel již držitelem licence pro komerční provoz prostředků s MTOW <0,91kg, mohl by zažádat o uznání části letových hodin z komerčního provozu. Zároveň by tato hodnota nesměla přesáhnout hodnotu 7 hodin, aby bylo zajištěno, že se daný uchazeč dostatečně seznámí s jednotlivými postupy a ovládnutím prostředku této kategorie. V případě, že by žadatel byl vlastníkem licence pro Sportovně rekreační činnost prostředků s MTOW 0,91kg – 20kg, by tato hodnota byla snížena na 4 hodiny. Muselo by být zajištěno předání všech informací obsažených v dodatečných bodech výcvikové osnovy.

3.2.4. Právomoci pilota prostředků s MTOW 0,91kg-20kg – komerční činnost

Licence by pilota opravňovala používat bezpilotní prostředky s MTOW 0,91kg-20kg pro komerční účely. Tyto práva by pilot mohl vykonávat pouze v denní dobu v souladu s platnými pravidly létání. Pro provoz nočních letů by bylo nezbytné obdržet povolení ÚCL.

3.3. Piloti bezpilotních prostředků s MTOW >20kg

Jelikož zákon stanoví, že všichni piloti těchto prostředků musejí být přezkoušeni u ÚCL, nehledě na typ provozu, tato práce navrhne pouze osnovu pro výcvik osob, které jej budou provozovat v souladu se zákonem. To znamená, že osnova se bude shodovat jak pro sportovně rekreační piloty, tak pro piloty, kteří budou prostředky využívat pro komerční činnost. To by mělo být zajištěno i teoretickou přípravou osob, kterou by byly povinny absolvovat jako součást výcviku a následně složit teoretickou zkoušku u examinátora ÚCL.

- *předpis L2 a doplněk X – pravidla létání pro UAV, rozdělení vzdušného prostoru, ochranná pásma objektů, pohyb v prostorech s dalším leteckým provozem*
- *L7, L13 – postupy hlášení leteckých nehod/incidentů, Imatrikulace*
- *části zákona č. 49/1997 Sb. o civilním letectví*
- *zákon č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon)*
- *části vyhlášky č. 108/1997 Sb., kterou se provádí letecký zákon, ve znění pozdějších předpisů, vztahující se k provozu bezpilotních letadel*
- *L-Frazeologie*
- *technická data bezpilotního prostředku, na kterém se uskuteční přezkoušení. – Pohonné jednotky, zdroj energie, hmotnosti, materiál rámu/draku, řídicí plochy, ...*
- *postupy určování polohy těžiště – výpočty pro stanovené těžiště, účinky mezních poloh těžiště na výsledný let, Stabilita*
- *základy aerodynamiky – rovnováha sil za letu, vznik vztlaku, základní fyzikální vztahy*
- *plánování (programování) letu a postupy pro dodržení bezpečnosti za provozu – plánování letu, programování automatického letu, postupy oznamování chystaného provozu příslušnému stanovišti, postupy pro daný vzdušný prostor*
- *obecné znalosti Meteorologie – meteorologická minima pro provoz UAV, proudění v atmosféře, významné jevy v atmosféře (př. Bouřka), teorie letu v turbulenci*
- *postupy při oznamování plánovaného provozu ŘLP*
- *postupy nastavování odpovídače, znalost funkcí jednotlivých módů odpovídače a kódů, které se na odpovídači nastavují*
- *koordinace při nehodě nebo nezvyklé události, zabezpečení prostoru nehody, zabránění úniku nebezpečných látek pokud taková možnost hrozí*

Výcvik by se vztahoval pouze na jeden typ bezpilotního prostředku, na kterém by byl tento výcvik prováděn. Ekvivalentem v kategorii letounů je možné označit typovou kvalifikaci. Celý výcvik by se prováděl pod dohledem kvalifikovaného instruktora, který by byl zároveň držitelem licence pro daný typ prostředku s MTOW >20kg. Minimální délka výcviku by byla 20 letových hodin s tím, že každý stát či výrobce může vnést požadavek na rozšíření této doby, pokud se bude jednat o zvláštní typ nebo typ s letovými výkony blízcími se běžným letadlům. Zároveň se každý takovýto prostředek bude muset vybavit odpovídačem a to nehledě na prostoru, ve kterém bude provozován. Samotná osnova bude obsahovat některé z předešlých bodů. Ty budou rozšířeny o postupy běžně užívané v civilním letectví, které by se ověřili zkouškou u examinátora ÚCL, která by tentokrát proběhla na některém z letišť, kde by byla vedena oboustranná radiová komunikace.

- *plánování letu – správné zvážení všech podmínek, účel letu, oznámení o provozu příslušnému stanovišti*
- *předletová kontrola - uchycení, pohyblivé části, přistávací zařízení, další důležitá zařízení spojené s daným type, kontrola nabití/množství akumulátorů/provozních kapalin, motorová zkouška, kontrola fail-safe systému*
- *výběr plochy pro vzlet/přistání – určení dostatečně rozlehlé plochy pro provedení vzletu/přistání*
- *výběr záložní plochy – Ukázka výběru vhodné plochy pro provedení nouzového přistání*
- *provoz v místech s možností výskytu dalšího letového provozu – Simulace dalšího provozu, vyhýbání, předávání informací dalším pilotům UAV*
- *pojíždění na místo vzletu, pojíždění mimo přistávací plochu*
- *nastavení odpovídače*
- *vzlet – rozjezd, odpoutání, rozlet, přechodový oblouk*
- *stoupání do okružové výšky*
- *odpoutání se z letištního okruhu*
- *napojení se do letištního okruhu*
- *vodorovný let*
- *normální manévry - zatáčky bez ztráty výšky, přechod do stoupání/klesání, zábrany pádům*
- *vybírání nezvyklých poloh*
- *seznámení se se speciálními manévry (viz. Příloha 3)*
- *lety po letištním okruhu*
- *letmé přistání a vzlety*
- *lety na maximální vizuální vzdálenosti*

- *simulace letu kdy pilot nemá přímý kontakt s bezpilotním prostředkem a musí koordinovat let s další osobou*
- *nouzové postupy – vysazení pohonné jednotky, selhání datového spoje, aktivace fail-safe systému pokud je přítomen*
- *simulace nouzového přistání na vybranou plochu*
- *postupy pro případ stříhu větru*
- *spolupráce s dalšími osobami – předávání informací o zamýšlených manévrech, rychlé jednání v případě vyhýbání*
- *přiblížení*
- *přistání*
- *simulace zablokování dráhy/prostoru a následné opakování přistání*
- *uvolňování dráhy/plochy*
- *správné vypnutí všech systémů bezpilotního prostředku*
- *ukončení provozu s oznámením danému stanovišti*
- *postupy při letech ve výškách nad 150m*
- *komunikace se stanovištěm letového provozu*
- *komunikace při pohybech na zemi*
- *zabezpečení místa nehody a zabránění úniku nebezpečných látek*

V případě, že osoba již absolvovala výcvik v této kategorii a bude mít zájem létat s jiným typem bezpilotního prostředku stejné kategorie, bude muset absolvovat seznamovací výcvik v minimální délce 5 letových hodin. V průběhu tohoto výcviku se musí seznámit s jednotlivými technickými částmi prostředku a jeho letovými výkony, které následně ověří examinator ÚCL a na základě výsledků povolí uchazeči provoz daného prostředku.

V případě zájmu o licenci pilota bezpilotních prostředků s MTOW 0,91kg-20kg nebo s MTOW <0,91kg, by daný uchazeč absolvoval krátké teoretické přeškolení a krátký výcvik o délce 2 hodin, při kterém by se seznámil se všemi důležitými postupy týkajícími se provozu takového prostředku. Tento výcvik by byl opět zakončen testem u examinatora ÚCL. V opačném případě by zápočty nebyly možné.

3.3.1. Právomoci pilota prostředku s MTOW >20kg

Tato licence nerozlišuje komerční a sportovně rekreační činnost a jakýkoliv let je předmětem letového povolení. Z toho důvodu pilot získá práva vykonávat činnosti spojené s provozem bezpilotního prostředku bez ohledu na účel provozu. Tyto lety musí být prováděny v souladu s platnými pravidly létání pouze ve dne. Lety v noci by byly obsahem speciálního povolení a musely by být řádně zváženy ÚCL.

3.4. Instruktor

Pro získání licence instruktora, by se u bezpilotních prostředků nezaváděl další speciální výcvik. Avšak by byl dán požadavek na celkový nálet, který by uchazeč musel splňovat.

- *75 hodin pro kategorii s MTOW <0,91kg*
- *150 hodin pro kategorii s MTOW 0,91kg-20kg*
- *200 hodin pro kategorii s MTOW >20kg*

Zároveň by uchazeči museli být držiteli licence pro komerční provoz bezpilotních prostředků a absolvovat speciální instruktorský kurz, který by je informoval, jak správně předávat informace a jak přistupovat k řešení možných problémů. Po absolvování tohoto kurzu, by byli opět přezkoušeni na ÚCL a to jak z veškeré teorie vztahující se k provozu bezpilotních prostředků dané kategorie, tak i z praktické části, pokud to examinátor uzná za vhodné.

3.4.1. Pravomoci Instruktora

Instruktor může provádět výcvik a úkony s výcvikem spojené pro kategorii bezpilotního prostředku, pro kterou získal osvědčení. Tato práva by byla aplikována bez ohledu na druh výcviku. Byl by zaveden speciální dokument, kam by byly zapisovány hodiny, jak dlouho tato osoba práva instruktora vykonávána.

3.5. Periodické přezkoušení

Každý licencovaný pilot bezpilotního prostředku se bude muset podrobit přezkoušení, které bude probíhat jednou za dva roky. Úspěšné absolvování tohoto přezkoušení bude podmínkou k udržení způsobilosti jednotlivých pilotů. Přezkoušení pro piloty bude vedeno instruktorem s platnou licenci, který přezkouší piloty z jednotlivých prvků, které uzná za vhodné. Podmínkou bude jen, že tyto prvky musejí být obsaženy ve výcvikové osnově kategorie pro příslušný bezpilotní prostředek. Přezkoušení instruktorů bude vedeno u examinátora ÚCL se stejnou podmínkou.

Toto přezkoušení bude možné vynechat tehdy, když piloti bezpilotních prostředků nalétají minimálně 15 hodin letové doby poslední rok před lhůtou přezkoušení. Tento požadavek by platil i pro instruktory. Navíc by se požadavek doplnil o dalších 10 hodin, kdy vykonával funkci instruktora.

3.6. Ostatní personál

Pod tímto názvem jsou zahrnuty osoby, které daný bezpilotní prostředek neřídí, ale přímo se podílejí na jeho provozu. Do této skupiny by měli patřit například pozorovatelé nebo mechanici. I tyto osoby by měli projít určitým druhem školení a získat potvrzení, že se mohou účastnit provozu bezpilotních prostředků. V těchto případech by se vydalo potvrzení o absolvovaném školení.

3.6.1. Pozorovatel

Jak již z názvu vychází, tato osoba má dohlížet na bezpečný provoz bezpilotního prostředku a dávat informace pilotovi o tom, jak daný let probíhá. Tato osoba by měla projít seznamovacím školením, který by jej připravil na různé situace, které se během provozu mohou vyskytnout. Toto školení by probíhalo pod dozorem některého z instruktorů.

- *seznámení se s předpisem L2 doplněk X*
- *znalosti základní meteorologie*
- *koordinace při nehodě nebo nezvyklé události, zabezpečení prostoru nehody, zabránění úniku nebezpečných látek pokud taková možnost hrozí*
- *hlášení poloh na okruhu, po vzletu a při přiblížení a následném přistání*
- *hlášení dalšího provozu*
- *výběr plochy pro vzlet/přistání, zabezpečení místa při nouzovém přistání*
- *radiotelefonní postupy*

3.6.2. Mechanik

Tato osoba by měla být řádně proškolená ve všech systémech daného prostředku počínaje konstrukcí až po použité pohonné jednotky. Toto proškolení, by bylo prováděno u výrobce nebo u osoby, která by byla výrobcem oprávněna toto proškolení vykonávat. Jednalo by se o velmi podobný systém, který je zavedený v leteckém průmyslu. V tomto případě by však nebylo nutné vlastnit licenci pro každý typ prostředku, pokud by to situace nevyžadovala, ale jen osvědčení, že tyto úkony daná osoba může vykonávat. Každý výrobce nebo určená osoba by po absolvování školení vydala certifikát opravňující osobu provádět údržbu a složitější invazivní zákroky na prostředcích výrobce, na které se osoba školila.

3.7. Shrnutí kapitoly 3

V této kapitole byl proveden návrh kategorizace bezpilotních prostředků a dále bodově rozepsány výcvikové osnovy pro navržené kategorie. Tyto výcvikové osnovy se se zvyšující MTOW rozšiřují a na žadatele o vydání licence kladou větší nároky. Dále se pak návrh zabývá licenci instruktora a proškolením ostatního personálu, který se může podílet na provozu těchto bezpilotních prostředků. V rámci tohoto návrhu jsou zpracovány i podmínky pro uznání letové doby z předešlé praxe.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce provedla zjednodušený výčet výcvikových osnov pilotů letounů a požadavků kladených na piloty bezpilotních prostředků. V rámci porovnání obsaženého ve shrnutí 2. kapitoly, práce došla k závěru, že s dosavadním legislativním řešením výcviku pilotů bezpilotních prostředků, jsou výcviky těchto dvou skupin neporovnatelné. Důvodem je, že legislativa přímo neřeší, co by daný výcvik pilota bezpilotního prostředku měl obsahovat. V případě že osoba nebo organizace žádá o povolení k leteckým pracím, si tento subjekt musí vytvořit provozní příručku, která bude obsahovat program výcviku a udržování nabytých dovedností a znalostí. Nicméně finální podoba tohoto programu je čistě na uvážení žádající osoby nebo organizace.

Dále tato práce poskytla návrh výcvikových osnov a požadavků na udržení nabytých dovedností pilotů bezpilotních prostředků, který byl rozveden do několika kategorií. Navíc zde byly naznačeny požadavky na vytvoření speciálních pozic v rámci ÚCL a v rámci jednotlivých organizací poskytujících výcvik.

Tato práce může posloužit, jako jednoduchý návrh či nastínění, jak by mohly jednou tyto osnovy pro piloty bezpilotních prostředků vypadat. Také může posloužit jednotlivcům nebo organizacím jako zdroj informací při vytváření provozní příručky nebo interních předpisů. Navrhnuté osnovy obsahují více požadavků než jaké aktuálně ÚCL vyžaduje a proto lze tuto práci využít jako zdroj informací a pomoci při přípravě na přezkoušení žadatelů o povolení k leteckým pracím na ÚCL.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Literatura:

- [1] KARAS, Jakub a Tomáš TICHÝ. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. ISBN 978-80-251-4680-4.
- [2] Nařízení (EU) No 1178/2011: PART-FCL. In: . EASA, 2011, ročník 2011. Dostupné také z: <https://www.easa.europa.eu/document-library/acceptable-means-of-compliance-and-guidance-materials/part-fcl-amc-gm>.
- [3] Nařízení (EU) No 1178/2011: *PART-MED*. In: . EASA, 2011, ročník 2011. Dostupné také z: <https://www.easa.europa.eu/document-library/acceptable-means-of-compliance-and-guidance-materials/part-med-amc-gm>

Internetové zdroje:

- [4] Šablona provozní příručky pro letecké práce s bezpilotními systémy. In: Úřad pro civilní letectví [online]. 2015 [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/file/7962>
- [5] Letecký předpis L1 O způsobilosti leteckého personálu [online]. *Ministerstvo dopravy České republiky, 2013*. Dostupné z: <http://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/index.htm>
- [6] Letecký předpis L2 Pravidla létání [online]. *Ministerstvo dopravy České republiky, 2016*. Dostupné z: <http://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/index.htm>
- [7] Autorotace. Helifreak [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <https://www.helifreak.com/showthread.php?t=556182>
- [8] Unmanned Aircraft Systems (UAS) and Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS). EASA [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/unmanned-aircraft-systems-uas-and-remotely-piloted-aircraft-systems-rpas>

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

1. <http://www.droneweb.cz>
2. Předpis L2 Pravidla létání, Doplněk X
3. Předpis L2 Pravidla létání, Doplněk X

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AIP	Aeronautical Information Publication	Letecké informační publikace
ATPL	The Airline Transport Pilot Licence	Licence dopravního pilota
ATZ	Aerodrome Traffic Zone	Letištní provoní zóna
CPL(A)	Commercial Pilot License	Licence obchodního pilota
CTR	Control Zone	Letištní okrsek
ČR		Česká republika
EU	European Union	Evropská unie
FSTD	Flight Simulation Training Device	Zařízení pro výcvik pomocí letové simulace
GLD	Glider	Licence pilota kluzáků
GNSS	Global Navigation Satellite System	Globální navigační satelitní systém
ICAO	Internattional Civil Aviation Organization	Mezinárodní organizace pro civilní letectví
IFR	Instrument fFight Rules	Pravidla pro let podle přístrojů
IMC	Instrument Meteorological Conditions	Meteorologické podmínky pro let podle přístrojů
IR	Instrument rating	Přístrojová kvalifikace

JARUS	Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned systems	Organizace pro vytváření pravidel pro provoz bezpilotních systémů
LAPL	Light aircraft pilot licence	Licence pilota ultralehkého letadla
MCTR	Military Control Zone	Vojenský letištní okrsek
MPL	Multi Pilot License	Licence pilota ve vícečlenné posádce
MTOW	Maximum Take-off weight	Maximální vzletová hmotnost
PIC	Pilot in Command	Velící pilot
PICUS	Pilot in Command Under Supervision	Velící pilot pod dohledem
ŘLP		Řízení letového provozu
TOW	Towing	Vlekání
UAS	Unmanned Aerial System	Bezpilotní systém
UAV	Unmanned Aerial Vehicle	Bezpilotní prostředek/letadlo
ÚCL		Úřad civilního letectví
ÚLZ		Ústav leteckého zdravotnictví
VFR	Visual flight rules	Pravidla let za vidu
VMC	Visual Meteorological Conditions	Meteorologické podmínky pro let za vidu

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Legenda k obrázku 2 a obrázku 3

Příloha 2: Schéma předletové prohlídky

Příloha 3: Speciální manévry

Příloha 4: Předpisové zatačky bez ztráty výšky

Příloha 5: Horizontální 8

Příloha 6: Přesýpací hodiny s a bez pomoci GNSS

Příloha 7: Ocas v kruhu

Příloha 8: Autorotace (pouze pro vrtulníky)

Příloha 9: Shrnutí požadavků na teoretické znalosti pilotů letounů

Příloha 10: Porovnání požadavků na piloty letounů a piloty UAV

PŘÍLOHA

Příloha 1: Legenda k obrázku 2 a obrázku 3



Modely letadel s maximální vzletovou hmotností do 20 kg

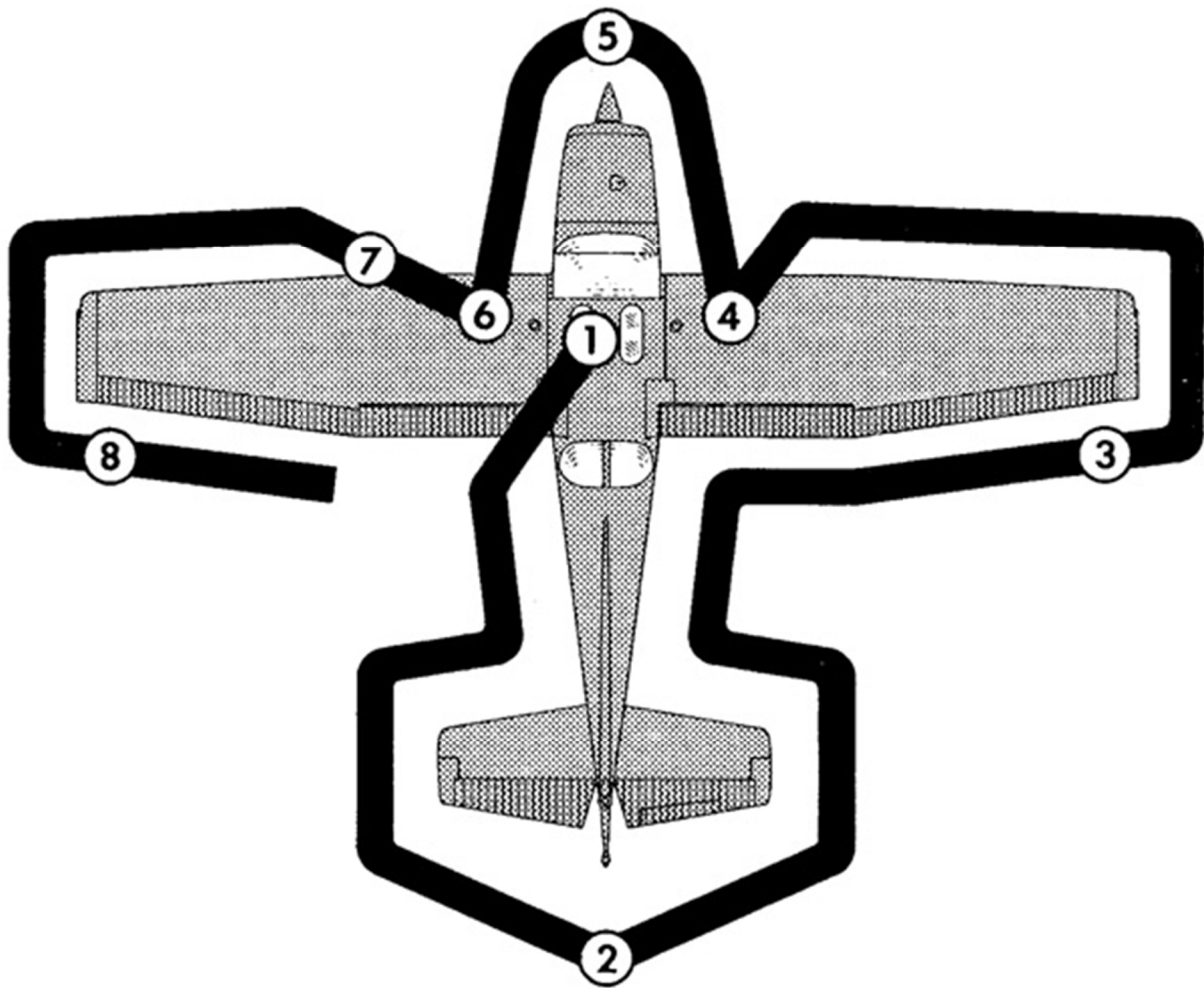


Bezpilotní letadla (tj. včetně modelů letadel s maximální vzletovou hmotností nad 20 kg)

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

Příloha 2: Schéma předletové prohlídky



1. Kontrola připojení a napětí baterie/množství pohonných hmot, uchycení křídel/ramen, žádné zevní poškození, kontrola těžiště, zapnutí vysílače, kalibrace systémů bezpilotního prostředku
2. Kontrola ovládacího servomotoru výkovky/řídících ploch, volnosti řízení (působící síla proti ruce), servomotor do krajní polohy, kontrola uchycení
3. Kontrola ovládacího servomotoru křidélek/klapek/řídících ploch, volnosti řízení, servomotory do krajní polohy, kontrola uchycení křidélek/klapek/řídících ploch
4. Kontrola čistoty/poškození povrchu křídel/ramen
5. Kontrola pohonné jednotky
6. Kontrola čistoty/poškození povrchu křídel/ramen
7. Kontrola podvozku/přistávacího zařízení
8. Kontrola ovládacího servomotoru křidélek/klapek/řídících ploch, volnosti řízení, servomotory do krajní polohy, kontrola uchycení křidélek/klapek/řídících ploch

Následuje motorová zkouška – z volnoběhu postupně na max. otáčky (cca. 10s), bez poklesu otáček, volnoběh, z volnoběhu prudce přidám na max. otáčky a opět na volnoběh (kontroluje se uchycení vrtule nebo jiného pohonu)

Tyto body lze obecně aplikovat jak na modely letadel, tak na drony typu kvadrokoptéry a další.

Příloha 3: Speciální manévry

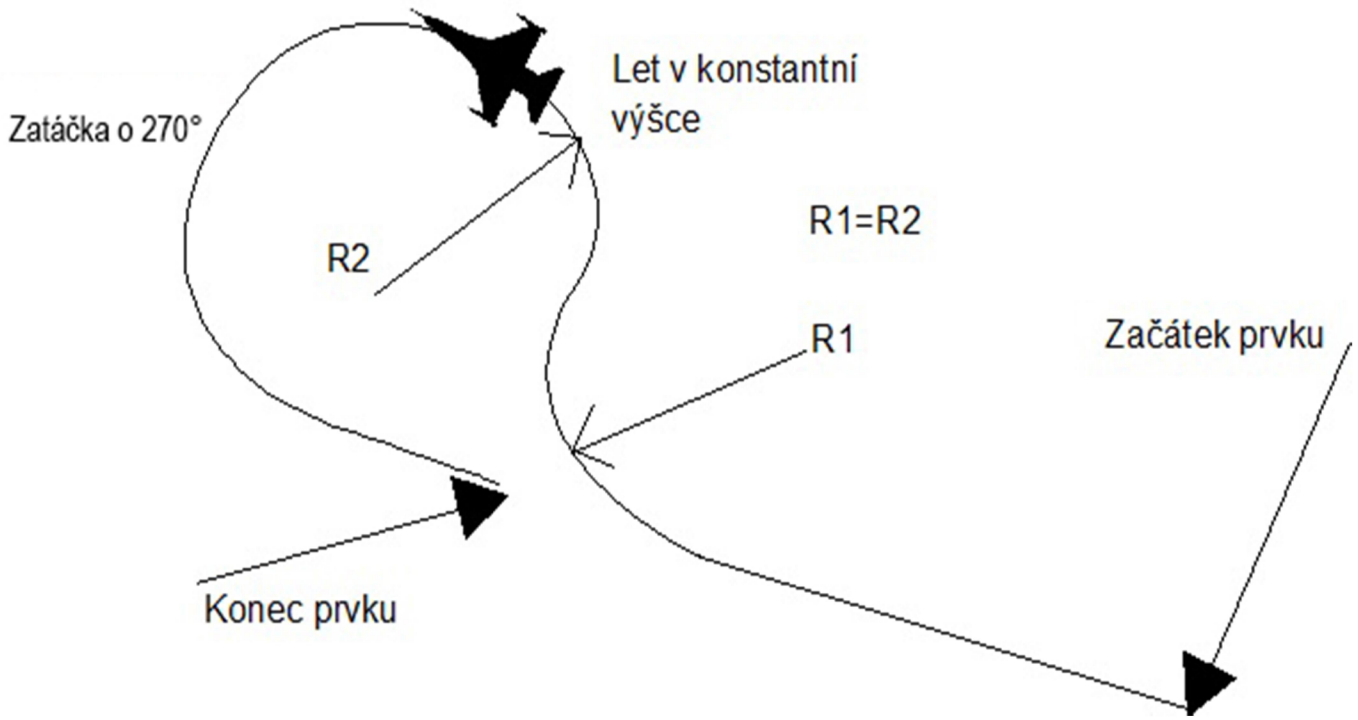
Speciální manévry pro letouny:

- *Pády z horizontálního letu*
- *Předpisové zatáčky bez ztráty výšky (viz. Příloha 4)*
- *“Horizontální 8“ (viz. Příloha 5)*

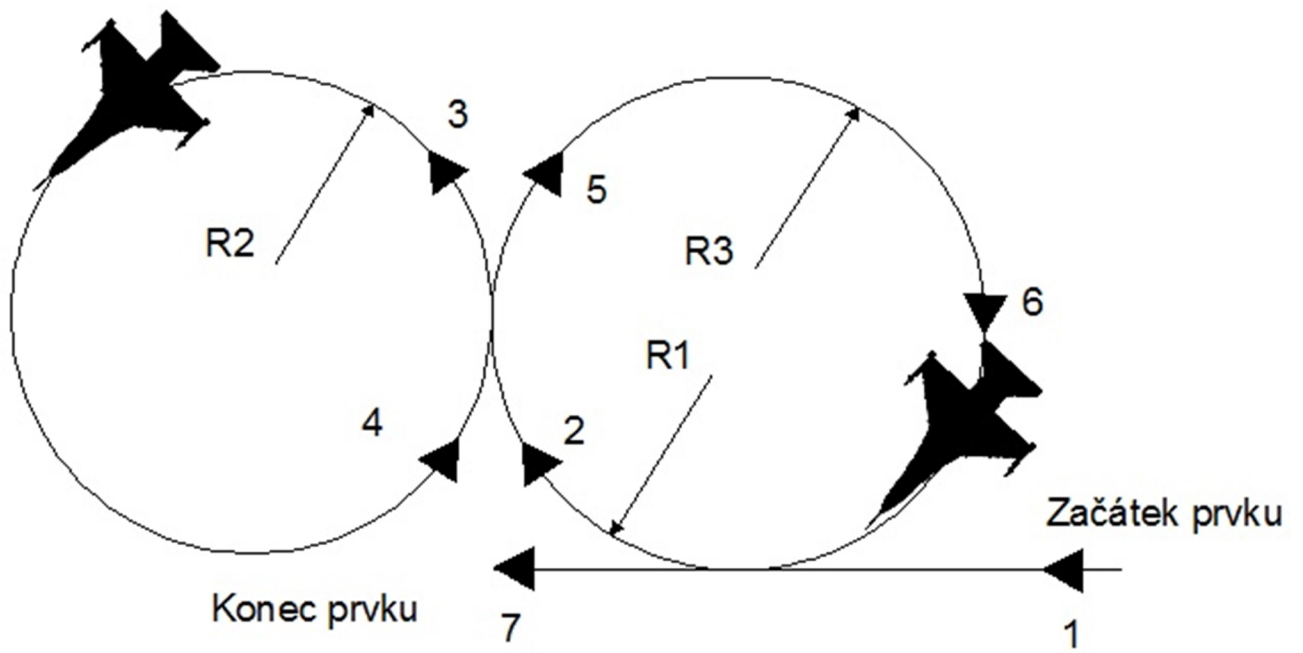
Speciální manévry pro vrtulníky/multikoptéry

- *“Visení“*
- *“Přesýpací hodiny“ s a bez pomoci GNSS (viz. Příloha 6)*
- *“Ocas v kruhu“ (viz. Příloha 7)*
- *Autorotace (pouze pro vrtulníky) (viz. Příloha 8)*

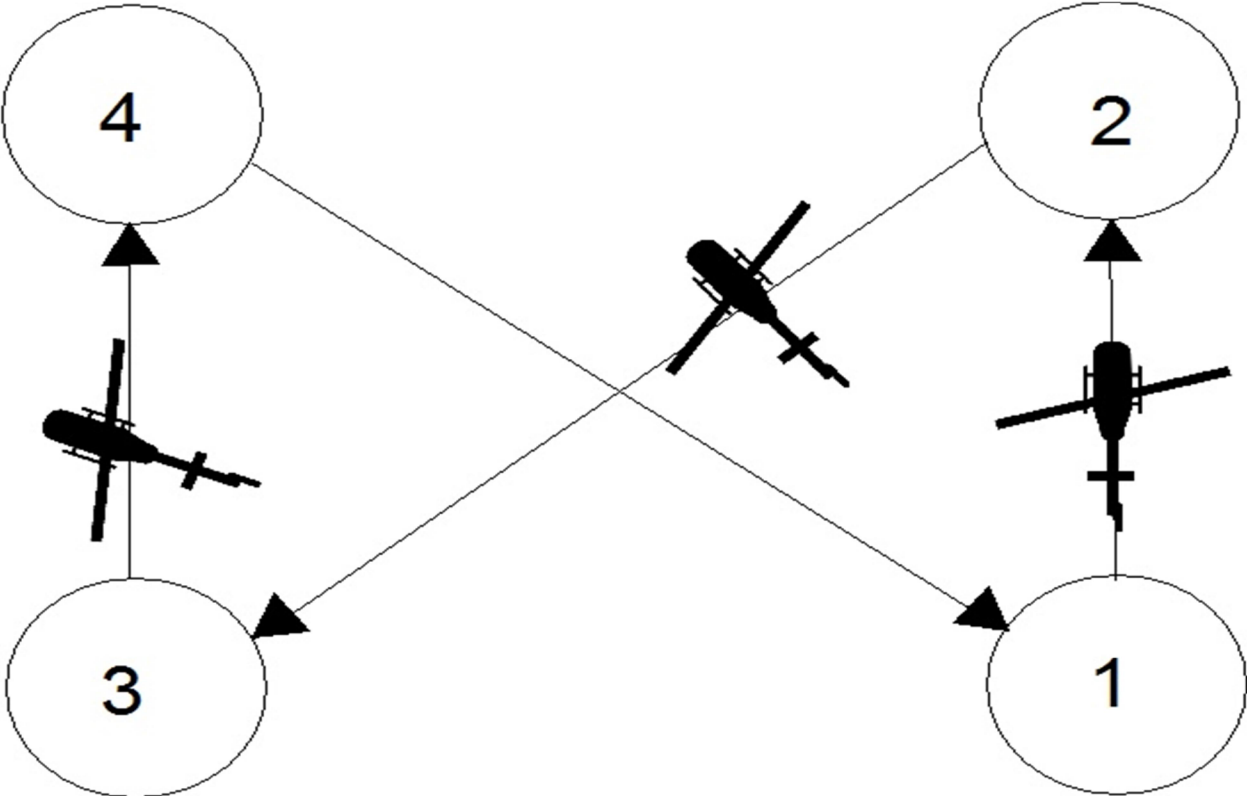
Příloha 4: Předpisové zatáčky bez ztráty výšky



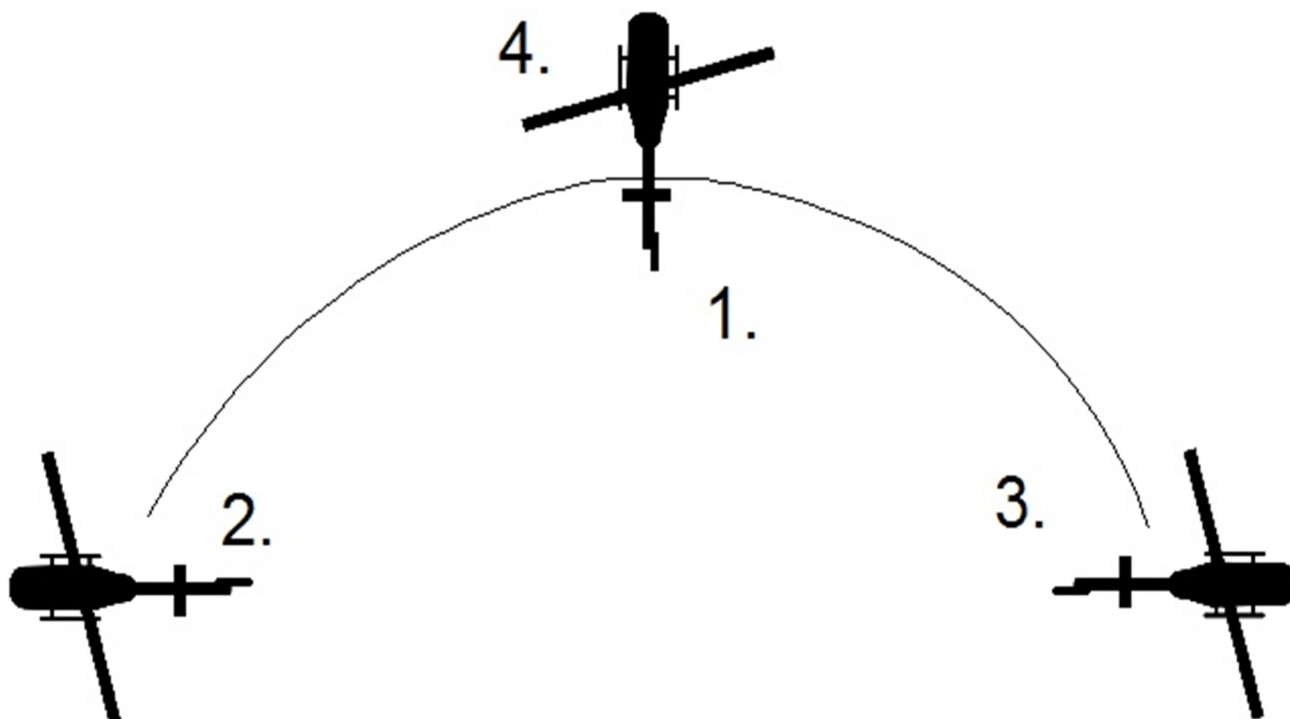
Příloha 5: Horizontální 8



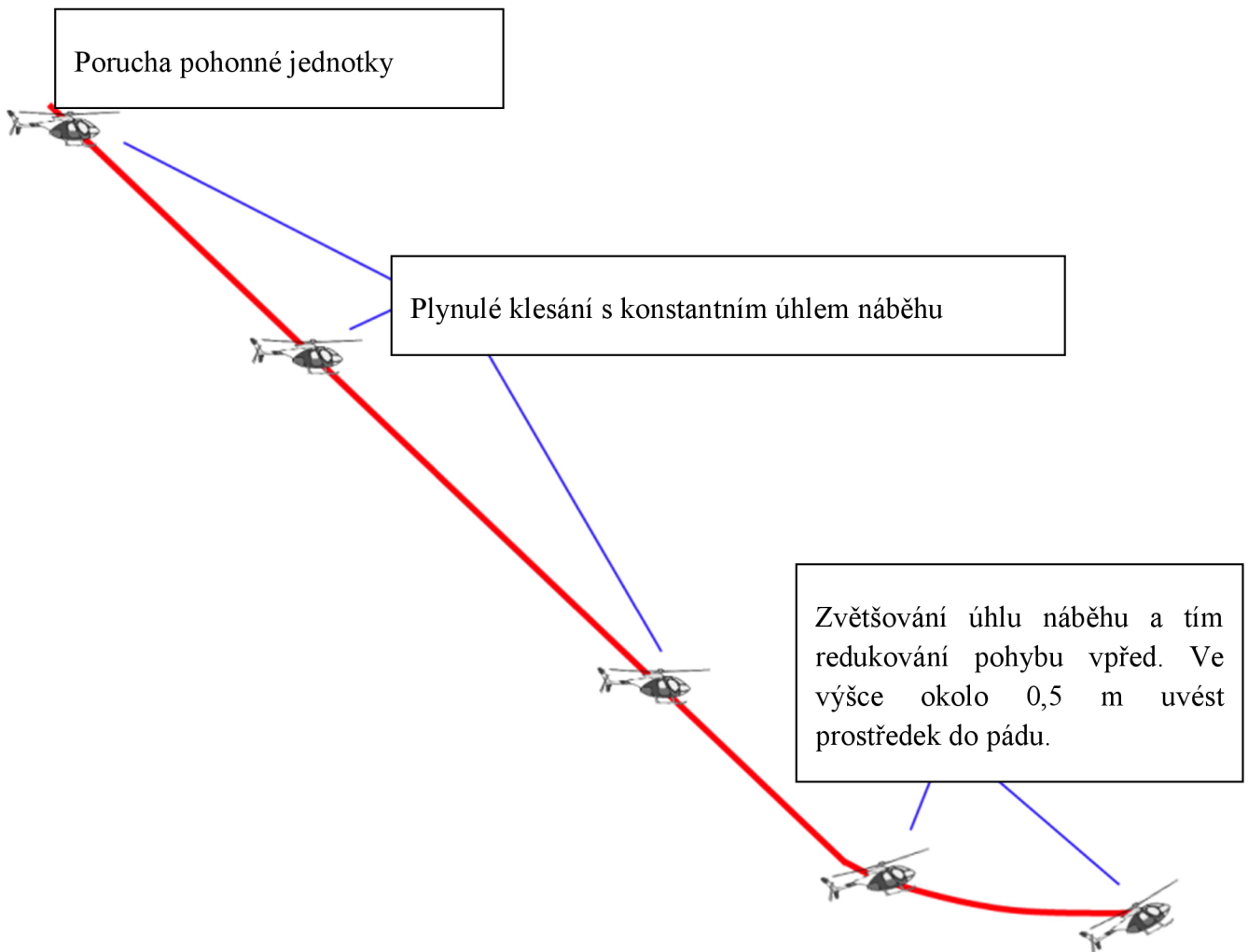
Příloha 6: Přesýpací hodiny s a bez pomoci GNSS



Příloha 7: Ocas v kruhu



Příloha 8: Autorotace (pouze pro vrtulníky)



Příloha 9: Shrnutí požadavků na teoretické znalosti pilotů letounů

	PPL(A)	CPL(A)	IR	ATPL
Letecký zákon	X	X	X	X
Lidská výkonnost	X	X	X	X
Meteorologie	X	X	X	X
Obecná komunikace	X			
VFR komunikace		X		X
IFR komunikace			X	X
Provozní postupy	X	X		X
Letové výkony	X	X		X
Plánování	X			
Plánování a monitorování letu		X		X
Obecné znalosti letounů	X			
Stavba/systémy/pohonné jednotky		X		X
Přístroje		X	X	X
Vyvážení		X		X
Navigace	X			
Obecná navigace		X		X
Radionavigace		X	X	X
Principy letu	X	X		X

Příloha 10: Porovnání požadavků na piloty letounů a piloty UAV

Osvědčení zdravotní způsobilosti (třída)	Piloti letounů				Piloti UAV		
	PPL	CPL	IR	ATPL	NE		
	2	1	1	1			
Praktický výcvik	ANO (viz. Kapitola 1)				Není definován		
Znalost teoretických oborů	ANO (viz. Příloha 9)					SRČ	Let. práce
					L2, Doplněk X	ANO	ANO
					L7,L13	-	ANO
					Části zák. č 49/1997	-	ANO
					Zákon 455/1991	-	ANO
					Části vyhlášky č. 108/1997	-	ANO
					Provozní příručka	-	ANO
					Podmínky povolení k létání	-	ANO

SRČ... Sportovně rekreační činnost