

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Posouzení vhodnosti letounu pro základní výcvik pilotů AČR

Bc. Petr Záparka

Diplomová práce

2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Petr ZÁPAŘKA
Osobní číslo: D08814
Studijní program: N3708 Dopravní inženýrství a spoje
Studijní obor: Dopravní management, marketing a logistika
Název tématu: Posouzení vhodnosti letounu pro základní výcvik pilotů AČR
Zadávací katedra: Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1. Charakteristika a význam systému výcviku pilotů AČR
2. Analýza současného systému výcviků pilotů
3. Návrh zavedení a zabezpečení nových systémů základního výcviku pilotů odpovídajícího novým typům letounu
4. Ekonomické vyhodnocení nákladů a přínosů pro výběr vhodného letounu a systému základního výcviku pilotů

Závěr

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**
Seznam odborné literatury:
dle pokynů vedoucího práce

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Vlastimil Melichar, CSc.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **30. listopadu 2009**
Termín odevzdání diplomové práce: **24. května 2010**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.



prof. Ing. Vlastimil Melichar, CSc.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 30. listopadu 2009

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 20. 11. 2010

Petr Zápařka

Děkuji vedoucímu diplomové práce prof. Ing. Vlastimilu Melicharovi, CSc. za jeho ochotu při vedení diplomové práce. Dále bych rád poděkoval Ing. Pavlu Marešovi za poskytnutí cenných informací.

ANOTACE

Práce se zabývá možností využití ultralehkého letounu při základním výcviku pilotů Armády České republiky. První část práce obsahuje analýzu současného systému výcviku a výpočet ceny letové hodiny momentálně používaného typu letounu Z-142 C AF. Druhá část navrhuje zavedení letounu EV-97 Eurostar do systému základního výcviku, výpočet ceny za provoz letounu a ekonomické vyhodnocení nově navrhovaného základního výcviku.

KLÍČOVÁ SLOVA

letecký výcvik; náklady na letovou hodinu; letecký personál; výcvik pilotů; letectvo České republiky.

TITLE

Evaluation of the suitability of an aircraft for the elementary training of Czech Air Force pilots.

ANNOTATION

The thesis deals with the possibilities of exploitation of an ultralight aircraft during elementary training of Czech Air Force pilots. The first part of the work encompasses an analysis of the current state of the elementary training and a calculation of the cost per hour of the currently used Z-142 C AF aircraft. The further part proposes introduction of the EV-97 Eurostar aircraft in the elementary training as well as a calculation of its operating costs and economical evaluation of the newly suggested form of elementary training.

KEY WORDS

Flight training; flying hour costs; air crew; pilot training; Czech Air Force.

Úvod	9
1 Charakteristika a význam systému výcviku pilotů AČR	11
1.1 Zdravotní způsobilost leteckého personálu	11
1.2 Odborná způsobilost létajícího personálu AČR	12
1.3 Praktické požadavky	16
1.3.1 Taktické letectvo.....	16
1.3.2 Vrtulníkové letectvo	17
1.3.3 Dopravní letectvo	18
2 Analýza současného systému výcviku pilotů	21
2.1 Centrum leteckého výcviku Pardubice	21
2.2 Základní letecký výcvik	22
2.2.1 Materiální příprava	22
2.2.2 Účelová příprava.....	23
2.2.3 Praktický letecký výcvik	25
2.3 Letoun Zlín Z-142 C AF	30
2.3.1 Technický popis.....	31
2.3.2 Servis a údržba letounu Z-142 C AF.....	32
2.4 Kalkulace ceny letové hodiny	34
2.4.1 Nepřímé náklady.....	34
2.4.2 Přímé náklady	35
2.5 Výpočet nákladů na letovou hodinu letounu Z-142 C AF a základního výcviku	38
2.5.1 Požadavky AČR na množství leteckého personálu	38
2.5.2 Kalkulace ceny letové hodiny letounu Z-142 C AF	40
2.5.3 Náklady na základní výcvik pilotů AČR.....	43
3 Návrh zavedení a zabezpečení nových systémů základního výcviku pilotů odpovídajícího novým typům letounu	44
3.1 Evector EV-97 Eurostar	44
3.1.1 Technický popis.....	44

3.1.2	Servis a údržba letounu EV-97	45
3.2	Návrh výcviku na letounu EV-97 Eurostar	46
3.2.1	Praktický letecký výcvik	49
3.2.2	Cena letové hodiny letounu EV-97 Eurostar	52
3.2.3	Náklady na nově navrhovaný výcvik	56
4	Ekonomické vyhodnocení nákladů a přínosů pro výběr vhodného letounu a systému základního výcviku pilotů.....	58
4.1	Porovnání nákladů na letovou hodinu letounu	59
4.1.1	Porovnání nákladů na letové hodiny letounu EV-97 Eurostar a Z-142 C AF.....	61
4.1.2	Porovnání stávajícího a nově navrhovaného výcviku	63
Závěr.....	66
Použitá literatura.....	68
Seznam tabulek.....	69
Seznam obrázků	70
Seznam zkratk	71
Seznam příloh	73

Úvod

Armáda tvoří jednu ze základních ozbrojených složek všech vyspělých států světa. Její významnou součástí je již od 1. světové války letectvo. Bez něho nelze uvažovat o plnohodnotné vojenské síle a konflikty nedávné minulosti jasně ukázaly, že bez použití letectva nelze vyhrát žádnou bitvu či válku. Letectví se řadí mezi nejdynamičtěji se rozvíjející technické obory a právě vojenské letectvo je uživatelem nejmodernějších technologií. To s sebou samozřejmě přináší obrovské finanční náklady, které provozování moderní letecké techniky vyžaduje. Naše letectvo v současnosti dokončuje modernizaci především v oblasti taktického a vrtulníkového letectva. Moderní bojové, ale i transportní letouny, jsou obrovským přínosem pro ozbrojené síly. I přes tyto úspěchy se vzdušné síly AČR potýkají s permanentním nedostatkem peněz a díky nejasné koncepci i s nejistou budoucností. Proto je nutné hledat ekonomicky šetrná řešení, která by dovolovala co nejefektivnější využití vzdušných sil při ochraně vzdušného prostoru našeho státu, ale i při nasazení v zahraničních operacích. Výcvik leteckého personálu, zejména toho létajícího, patří k nejnákladnějším způsobům přípravy lidských zdrojů. Snahou zůstává hledání řešení, jak výcvik pilotů co nejvíce zefektivnit.

V první části této diplomové práce se seznámíme s požadavky, které jsou kladeny na uchazeče o práci pilota vojenského letounu. Ve druhé části provedeme analýzu stávajícího výcviku, který probíhá na vrtulovém cvičném stroji domácí výroby Z-142 C AF. Tento stroj si získal obdiv po celém světě a patří mezi klenoty československého leteckého průmyslu. Letoun je schopen provádět akrobatické prvky a stroje sloužící pro výcvik pilotů AČR jsou vybaveny i pro létání podle přístrojů. Možnost provádění akrobatických letů je pro armádní výcvik stěžejní, protože je nutné ověřit schopnosti budoucích pilotů, z nichž někteří budou létat i na proudových taktických letounech, kde jsou akrobatické prvky zcela běžnou součástí letu. Dalším neopomenutelným faktem je skutečnost, že letoun má před sebou zhruba ještě 10 let svého technického života. To z něj činí perspektivní typ pro další výcvik budoucích pilotů AČR. Ekonomika provozu stroje je však v porovnání s jinými typy této kategorie poměrně drahá. Detailní rozbor nákladů na letovou hodinu tohoto letounu je proveden v druhé kapitole práce. Jednou z možností jak základní letecký výcvik zlevnit je jeho rozdělení mezi více typů letounu s postupným přechodem na vyšší typy. Mezi uvažované varianty patří například pořízení větroňů, modulový výcvik s pomocí civilních leteckých škol atd. Tyto záměry

nejčastěji narážejí na časový harmonogram vysokoškolského studia oboru „Vojenský pilot“. Další z možností, která se v současné době naskytla, je využití ultralehkého letounu EV-97 Eurostar, který byl v roce 2005 pořízen Centrem leteckého výcviku (dále jen CLV) Pardubice. Toto centrum v současné době provádí základní a pokračovací výcvik pro potřeby AČR. Letoun je v současnosti využíván především pro kurýrní účely a při udržovacích letech instruktorů. Třetí část této diplomové práce se zabývá možností využití tohoto letounu pro základní výcvik pilotů AČR. Návrh letového výcviku zahrnuje pořízení dalších tří strojů do flotily letadel CLV Pardubice. I přes určitá letová omezení, kterými EV-97 Eurostar disponuje, je na něm možné provádět základní výcvik. Po malých úpravách stávající osnovy letové přípravy je možné výcvik rozdělit na dvě části. V té první by budoucí piloti prováděli výcvik na ultralehkém letounu EV-97 v rozsahu základní techniky pilotáže, navigačních letů atd. Jak si později ukážeme, těchto letů, při kterých není potřeba zvláštních manévrovacích schopností letounu, je více jak polovina. Druhou část, kterou by tvořilo přístrojové létání a nácviky akrobacie by studenti odlétali na letounu Z-142 C AF. Analýza nákladů na provoz letounu EV-97 je provedena ve třetí části této práce. Ekonomické zhodnocení navrhovaného systému výcviku tvoří poslední část diplomové práce. Snahou je navrhnout takový systém, který udrží stávající kvalitu a rozsah základního výcviku a zároveň umožní provoz nového typu letounu.

1 Charakteristika a význam systému výcviku pilotů AČR

Vzdušné síly jsou nedílnou součástí všech vyspělých armád. Již od 1. světové války si bez této složky ozbrojených sil nelze představit efektivní vedení boje. Vzdušná nadvláda nad územím protivníka je jedním ze základních předpokladů k vítězství. Proto, aby se letectvo stalo plnohodnotnou a efektivní silou, jsou potřeba dva faktory. Kvalitní a moderní vybavení a dobře připravený personál. Naše armáda prošla v posledních letech rozsáhlou modernizací letového parku, ať se již jedná o nové taktické letouny, tak i dodávku moderních vrtulníků z Ruska. Doposud ani ty nejmodernější stroje nedovedou plnit bojové úkoly bez lidské posádky. Důvodem, proč se systému výcviku létajícího personálu věnuje taková pozornost, je poměrně dlouhá doba výcviku a především jeho obrovská finanční nákladnost. Cílem každé moderní armády by tedy mělo být co nejefektivnější řízení tohoto výcviku. Budoucí uchazeči o službu v této složce armády proto musí splňovat řadu kritérií. Ty můžeme rozdělit do tří základních skupin:

- a) požadavky na zdravotní způsobilost;
- b) požadavky odborné způsobilosti;
- c) požadavky na praktické letové dovednosti.

Požadavky na praktických dovednostech jsou posledním předpokladem úspěšné kariéry vojenského pilota. Ten musí v jejím průběhu získávat kvalifikace bojové použitelnosti standardizované podle norem NATO.

1.1 Zdravotní způsobilost leteckého personálu

Prvním a v mnoha případech také rozhodujícím kritériem pro uchazeče o povolání pilota AČR je zdravotní způsobilost. Uchazeč musí prokázat svůj dokonalý zdravotní stav jak po stránce fyzické, tak i psychické. Tyto zdravotní testy probíhají v Ústavu leteckého zdravotnictví (dále jen ÚLZ) se sídlem v Praze. Tento Ústav poskytuje péči všem příslušníkům létajícího personálu AČR a zároveň také všem komerčním i soukromým pilotům registrovaným v ČR.

Vstupní prohlídka budoucích pilotů AČR je třídní. První den probíhá rozsáhlé psychologické přezkoumání od osobnostních až po zátěžové testy. Následuje komplexní zdravotní prohlídka. Posudková komise po těchto testech rozhodne o konečné způsobilosti uchazeče. Vzhledem k velkému počtu zájemců o toto povolání jsou vybírání pouze absolutně

zdraví jedinci a počet neúspěšných žadatelů je poměrně vysoký. Další prohlídky jsou prováděny vždy jednou ročně opět v režii ÚLZ a jsou doplněny kontrolami přiděleným lékařem na letišti, kde se provádí výcvik. Tyto prohlídky jsou prováděny buď před každým létáním, jedná-li se o pilota v základním výcviku nebo čtvrtletně, jedná-li se o pilota v pokračovacím výcviku.

1.2 Odborná způsobilost létajícího personálu AČR

Na rozdíl od většiny armád NATO je nutnou podmínkou pro výkon povolání vojenského pilota v AČR vysokoškolské vzdělání. Toto studium je realizováno na Univerzitě obrany v Brně v oboru „Letový provoz“. Tento obor je rozdělen do dvou podoborů:

Pilot vojenského letadla;
Řízení letového provozu.

Výhodou tohoto rozřazení je velká příbuznost obou oborů, kdy základ přednášených předmětů je totožný. Profilace studentů poté probíhá ve vyšších ročnících. Hlavním cílem studia je připravit po teoretické stránce vojenské odborníky – piloty vojenského letounu a pracovníky služeb řízení letového provozu. V jednotlivých odborných předmětech, navazujících na předměty strojního základu, jsou objasněny základní problémy z oblasti konstrukce letadel, leteckých motorů a aerodynamiky. Absolvent získá znalosti mezinárodně platných civilních leteckých předpisů a norem ICAO, JAR-FCL-1, směrnic a standardů NATO a nařízení při řízení a účasti v letovém provozu.

Absolvent studijního oboru s předurčením Pilot vojenského letadla je schopen po splnění ostatních podmínek a přezkoušení „Úřadem pro civilní letectví“ získat i civilní „Osvědčení o způsobilosti dopravního pilota“, v souladu s předpisy JAR-FCL-1 (ATPL A/H).

Absolvent studijního oboru s předurčením Řídící letového provozu je schopen po splnění ostatních podmínek a přezkoušení získat „Osvědčení o způsobilosti“ k vykonávání funkce „Řídící letového provozu TWR (věž)“ a „Řídící letového provozu APP (přibližovací služba)“ v souladu s předpisy a normami ICAO.

Absolvent je schopen ústní i písemné komunikace na běžná témata v civilním i vojenském kontextu a rozumí středně obtížným textům v psané i mluvené podobě. Úroveň

všech řečových dovedností odpovídá deskriptorům normy NATO STANAG 6001, SLP 3333.¹

Charakteristika odborných předmětů modulu „Pilot vojenského letadla“

Konstrukce letadel

Student se v průběhu studia seznámí se stavbou a principem činnosti leteckých motorů, draku letounu a jeho dalším vybavením. V předmětu letecké motory je největší důraz kladen na pochopení fyzikálních dějů probíhajících v proudovém motoru, který je nejběžnější pohonnou jednotkou soudobých letounů. Důraz je také kladen na znalosti konkrétních motorů používaných v letectvu AČR. Dalším důležitým odvětvím je konstrukce draku. Zde se student seznamuje s historií i současnými trendy výroby draků letounu. Především jsou rozebírány moderní postupy výroby spočívající v použití kompozitových materiálů. Posledními neméně důležitými oblastmi jsou potom elektrické a speciální vybavení letadel a letadlové systémy. V prvně uvedeném se student dozví informace o principu fungování radaru, systémů navigace a v neposlední řadě moderních komunikačních komplexů používaných ve vyspělých armádách NATO. Posledně jmenovaný předmět studentovi osvětluje principy fungování jednotlivých silových soustav, které letoun využívá (hydraulická soustava, pneumatická soustava, systém dodávky kyslíku atd.). Cílem předmětů je hlubší pochopení problematiky stavby leteckých konstrukcí a jejich vliv na let.

Základy teorie letu

V předmětech, které zahrnují základy teorie letu, se student naučí základy aerodynamiky profilu, křídla i celého letounu v rozsahu od podzvukových až k supersonickým rychlostem. Dále je zde věnována pozornost letovým výkonům při různých fázích letu ať se již jedná o vzlet, přistání, neustálené letové režimy atd. Studenti předurčení ke službě u vrtulníkového letectva jsou seznámeni s aerodynamikou a letovými vlastnostmi vrtulníku. Stěžejním zaměřením těchto předmětů je dokonalé pochopení působení fyzikálních sil na letoun při všech režimech letu.

Systém řízení a zabezpečení letového provozu

Vzhledem k velké hustotě leteckého provozu nad územím ČR a nedokonalé implementaci civilních a vojenských předpisů je nutná znalost všech norem upravujících

¹ Univerzita obrany [online]. c2010 [cit. 2010-10-20]. Dostupný z WWW:<<http://www.unob.cz>>.

provoz letadel ve vzdušném prostoru. Student je seznámen s civilními a vojenskými předpisy, tak i s nuancemi, které provází provoz vojenské techniky.

Letecká navigace

I přes masivní nasazení moderních systému navigace jako je např. GPS, je nutné studenta naučit využívat ostatních metod navigace. Příprava létajícího personálu na navigační lety je jedním z jejich nejdůležitějších úkolů. Důraz je kladen na zvládnutí všech forem navigace, ať se jedná o vizuální navigaci, tak i přístrojovou navigaci. Další oblastí, kterou musí posluchač zvládnout, jsou systémy navedení letounu na přistání za špatných povětrnostních podmínek. Okrajově je probírána také astronavigace.

Letecká meteorologie

V tomto předmětu je student seznámen s fyzikální podstatou atmosféry a jejími typickými projevy. Musí se orientovat v jednotlivých procesech, které v atmosféře probíhají. Zejména je nutné, aby budoucí pilot věděl, jaké nebezpečné meteorologické jevy může od jednotlivých druhů počasí čekat a jak se při nastalé situaci zachovat.

Lidská výkonnost a omezení

Jeden z nejdůležitějších vyučovaných předmětů. Pilot je nedílnou a bohužel také nejzranitelnější součástí letadla. V tomto předmětu se student seznámí se všemi formami negativního působení letu na lidský organismus. Mezi tyto jevy můžeme zahrnout pohyb v trojrozměrném prostoru, vliv rychlosti a výšky letu na organismus. S tímto úzce souvisí podrobné seznámení se s účinky hypoxie, přetížení, rychlé dekomprese kabiny atd. Je životně důležité, aby pilot znal příznaky, které provází tyto jevy, stačil je včas rozpoznat a věděl jak se proti nim neúčinněji bránit. Praktické ukázky přetížení a hypoxie jsou provedeny v průběhu studia při každoročních lékařských prohlídkách v ÚLZ v Praze.

Tělesná příprava

Dalším neméně důležitým předpokladem pro úspěšnou kariéru vojenského pilota AČR je dobrá fyzická kondice. K tomu v průběhu studia napomáhá pravidelná tělesná příprava. Ta je realizována třikrát týdně formou povinného předmětu s rozsahem klasické vysokoškolské hodiny. Oproti jiným studentům mají posluchači pilotního směru v hodinách tělesné přípravy zahrnutou speciální přípravu. Ta zahrnuje především cvičení motorického systému. Jedná se například o různé točnice, akrobaticko-gymnastická cvičení atd. V průběhu studia musí student úspěšně absolvovat několik kurzu speciální tělesné přípravy. Jsou to:

- kurz letního přežití (zahrnuje výcvik ve vojenském lezení, výcvik ve vojenském bojovém umění MUSADO, přežití ve volné přírodě atd.);
- kurz zimního přežití (náplň je obdobná jako při letním přežití, důraz je kladen na přežití při nedostatku jídla a pohybu v zasněženém terénu);
- doplňkové kurzy vojenského lezení, kurzů sebeobranu MUSADO, vodácký výcvik atd.

Jazyková příprava

Zapojení naší armády do struktury NATO s sebou nese nemalé požadavky na jazykovou vybavenost příslušníků ozbrojených sil. U létajícího personálu je tento požadavek umocněn tím, že angličtina je základním jazykem používaným v letectví. Již při přijímacím řízení se na znalosti anglického jazyka klade velký důraz. Student se v průběhu studia zdokonaluje formou povinného předmětu Anglický jazyk, který je zařazen do všech semestrů studia. Studenti pilotní specializace jsou zde seznamováni s odbornou terminologií používanou v letectví, jako je například popis letecké konstrukce, princip činnosti motoru aj. Předmět Spojení a letecká frazeologie studenty seznámí se zvláštnostmi a pravidly spojení mezi letadlem a službou řízení letového provozu. Frazeologie se poté standardně vyučuje jak v českém, tak i v anglickém jazyce. Zahrnuje nejen všeobecné fráze používané v běžném provozu, ale i například řešení zvláštních případů za letu. Student musí v průběhu studia získat jazykovou zkoušku dle mezinárodního standardu STANAG 6001 a to na úrovni třetího stupně.

Padáková příprava

Součástí odborné přípravy leteckého personálu jsou tzv. Aplikační kurzy, které probíhají v letních měsících ve školicím středisku ve Vyškově. V prvním kurzu, který je rozdělen na dvě části, se studenti cvičí ve vševojskové přípravě. Druhá část kurzu je poté věnována padákové přípravě. Výcvik v padákové přípravě je jedním ze základních předpokladů, které musí studenti zvládnout, než poprvé usednou do kokpitu letadla. Kurz trvá přibližně tři týdny. Je rozdělen na pozemní padákovou přípravu, která trvá 2 týdny. Po ní následují samotné seskoky, které probíhají na vybraném letišti (nejčastěji na letišti Prostějov). Příprava probíhá prvotním teoretickým seznámením s padákem, na kterém se budou seskoky provádět. Následuje výcvik chování na palubě letadla, při výskoku, způsobu řízení padáku až po nácvik a dokonalé zvládnutí dopadu na padáku. Následují nácviky zvládnutí zvláštních

případů, ať již se jedná o neotevření padáku, srážku výsadkářů za letu atd. Vyvrcholením celého kurzu je poté pět seskoků a to:

- seznamovací seskok;
- seskok s otevřením záložního padáku;
- seskok se zátěží;
- seskok na tzv. zádržku (obdoba volného pádu, při kterém si padák otevírá výsadkář sám);
- seskok v noci.

1.3 Praktické požadavky

Hlavním cílem základního leteckého výcviků studentů pilotní specializace na Univerzitě obrany (dále jen UO) je zjištění jejich předpokladů k létání. Vzdušné síly AČR jsou rozděleny na tři základní složky:

- a) Taktické letectvo
- b) Vrtulníkové letectvo
- c) Dopravní letectvo

Každá z těchto složek má specifické požadavky na své budoucí příslušníky. Nelze říci, že dobrý pilot taktického letectva bude automaticky dobrým pilotem vrtulníku a naopak.

1.3.1 Taktické letectvo

Taktické letectvo tvoří páteř vzdušných sil AČR. Ve své výzbroji má moderní nadzvukové letouny Jas-39 Gripen, moderní podzvukové bitevní letouny L-159 Alca a letouny L-39 Albatros, určené především k výcviku. Primárním úkolem taktického letectva je ochrana vzdušného prostoru ČR. Mezi další úkoly taktického letectva patří:

- zabezpečení pohotovostního systému NATO-NATINADS;
- zabezpečení ochrany citlivých objektů v rámci národního systému protivzdušné obrany ČR;
- podpora pozemních sil;
- vedení průzkumné činnosti a REB;
- účast na cvičení na území ČR a v zahraničí;
- pomoc vojenským i civilním letadlům v nouzi.²

² 21. základna taktického letectva [online]. c2010 [cit. 2010-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.afbcalsav.cz>>.

Budoucí piloti taktického letectva musí po základním výcviku absolvovat pokračovací výcvik na letounu L-39 Albatros. Pilot, který ukončil pokračovací výcvik a má být zařazen k taktickému letectvu, musí mít nalétáno minimálně 500 hodin a být plně bojově použitelný.

K tomu musí zvládnout výcvik v těchto oblastech:

- lety ve dne za podmínek VMC, IMC;
- lety v noci za podmínek VMC, IMC;
- lety ve skupině;
- lety vyšší techniky pilotáže;
- lety bojového použití;
- taktika vzdušného boje;
- taktika útoku na pozemní cíle;
- vzdušný průzkum;
- lety v malých výškách;
- traťové lety.

1.3.2 Vrtulníkové letectvo

Vrtulníkové letectvo tvoří nejpočetnější složku Vzdušných sil AČR. V současné době je to také jediná složka letectva nasazená v bojové misi v Afghánistánu. Armáda disponuje poměrně moderními vrtulníky ruské výroby, které jsou schopné plnit úkoly v rámci operací sil NATO. V soudobých podmínkách se vrtulníkové letectvo stává důležitým prostředkem přímé letecké podpory pozemních sil. Vrtulníky jsou také hojně využívány na úkoly vzdušné přepravy nezbytné pro podstatné zvýšení mobility pozemních vojsk i zabezpečení jejich činnosti. Na rozdíl od konvenčních letounů jsou schopny přistávat v terénu, což výrazně zvyšuje jejich bojovou hodnotu. AČR v současnosti disponuje také letkou vrtulníků W3A Sokol, které zajišťují primární a sekundární záchrannou službu v rámci Plzeňského kraje. Vrtulníkové letectvo je také zapojeno do systému SAR, který zajišťuje pátrací a záchrannou službu při leteckých nehodách.

Mezi hlavní úkoly vrtulníkového letectva patří:

- přímá letecká podpora pozemních sil;
- vzdušný průzkum;
- vzdušná přeprava;
- speciální úkoly (navádění dělostřelecké palby, REB);

- úkoly pátrací a záchranné služby SAR;
- úkoly pátrací a záchranné služby v boji CSAR.

Výcvik pilotů vrtulníkového letectva má různá specifika. Po základním výcviku u CLV v Pardubicích, který probíhá na konvenčních letounech Z-142 C AF, je pilot konfrontován s úplně odlišnou podstatou létání na vrtulnících. Výcvik tedy oproti taktickému a dopravnímu letectvu začíná úplně od začátku. Navíc není ojedinělé, že si pilot přinese do výcviku zažité návyky z klasických letounů, které musí v jeho průběhu odstraňovat. Budoucí piloti vrtulníkového letectva provádí svůj pokračovací výcvik na vrtulnících Mi-2 v rozsahu 100 hodin. Za tuto dobu musí zvládnout tyto úkoly:

- lety ve dne za podmínek VMC, IMC;
- lety v noci za podmínek VMC, IMC;
- lety v malých a přízemních výškách;
- lety ve skupinách;
- lety vzdušného průzkumu;
- navigační lety.

U bojových základen poté probíhá další výcvik, který například zahrnuje:

- lety v malých výškách v noci za použití systému nočního vidění;
- lety záchranné a pátrací služby SAR;
- přeprava a vysazování osob;
- REB atd.

Piloti zařazení ke službě na bitevních vrtulnících musejí navíc projít výcvikem:

- taktika vzdušného boje;
- taktika úderů na pozemní cíle.

1.3.3 Dopravní letectvo

Dopravní letectvo Armády České republiky je určeno k plnění přepravních a transportních úkolů ve prospěch Armády ČR. Dále zajišťuje přepravu prezidenta, vládních činitelů, členů Parlamentu České republiky, ale i zahraničních státních delegací a návštěv. Mezi další úkoly lze zahrnout zajišťování nepřetržité letecké záchranné a pátrací služby SAR po celém území ČR. Mezi hlavní úkoly dopravního letectva můžeme zahrnout:

- přepravu příslušníků AČR, vojenských misí, a to jak na území ČR, tak i mimo území ČR;

- přepravu ústavních činitelů ČR a zahraničních státních delegací podle rozhodnutí MO ČR;
- lety MEDEVAC v rámci NATO;
- lety pro potřeby zdravotnické služby ČR - transplantační program (LZS a SAR);
- speciální lety vzdušného průzkumu, fotografického snímkování, letecké laserové skenování a obletů prostředků RTZ letectva.

Pokračovací výcvik pilotů dopravního letectva probíhá po ukončení vysokoškolského vzdělání na letounu L-410 Turbolet. Celkový nálet činí 100 hodin, po kterých je mladý pilot vycvičen jako druhý pilot ve vícemístné posádce. Specifikem výcviku dopravního pilota je fakt, že dopravní letectvo se svým zaměřením a úkoly nejvíce setkává s civilním sektorem. I přes velkou snahu o sblížení civilních a vojenských předpisů a norem je stále mnoho nedořešených problémů a nuancí. Pro dopravního pilota je proto nezbytně nutná jejich znalost. Dalším specifikem jsou odlišné procedury při létání po civilních tratích a při využívání civilních letišť. Tyto rozdíly vedou k tomu, že pilot dopravního letectva musí provádět výcvik v souladu s předpisy JAA a ICAO.

„Cílem kurzů podle předpisů JAA je výcvik pilotů na úroveň nezbytné odborné způsobilosti, která je opravňuje vykonávat funkci 2. pilota na vícemotorových, vícepilotních letounech v obchodní dopravě a získat kvalifikaci obchodního pilota s přístrojovou doložkou.“³

Požadované letové dovednosti:

a) lety VFR

- předletové postupy a odlet;
- všeobecné letová činnost;
- postupy po trati;
- postupy pro přiblížení a přistání;
- mimořádné a nouzové postupy;
- simulovaný let s asymetrickým tahem.

b) lety IFR

- předletové postupy pro lety IFR, včetně použití letové příručky a vhodných dokladů letových provozních služeb přípravě letového plánu IFR;

³ *Způsobilost členů letových posádek JAR-FCL 1*, PRAHA, Letecká informační služba, 2001

- postupy a obraty pro provoz za IFR, a to za obvyklých, mimořádných a nouzových podmínek;
- řízení vícemotorového letounu ve výše uvedených úlohách včetně řízení letounu výhradně podle přístrojů, se simulací jednoho nepracujícího motoru, s vypnutím jednoho motoru a jeho opětovným spuštěním.⁴

Po splnění výše popsaného výcviku je pilot schopen plnit přepravní úkoly, nicméně je nutné ho docvičit ve specifických vojenských dovednostech. Tento typicky vojenský výcvik probíhá souběžně s výcvikem podle norem JAA. Do tohoto výcviku můžeme zařadit:

- vysazování osob a materiálu;
- vedení REB;
- létání ve skupinách;
- lety v malých výškách atd.

⁴ ABEL, Z. *Optimalizace základního a pokračovacího výcviku pilotů AČR: diplomová práce*. Pardubice: Univerzita Pardubice, DFJP, 2008.

2 Analýza současného systému výcviku pilotů

V současné době probíhá základní a udržovací výcvik pilotů AČR u Centra leteckého výcviku v Pardubicích, které je součástí státního podniku LOM Praha.

2.1 Centrum leteckého výcviku Pardubice

Centrum leteckého výcviku vzniklo v roce 2004 z tehdy rušené 34. základny speciálního letectva umístěné taktéž v Pardubicích. V rámci reorganizace armády bylo rozhodnuto, že základní výcvik pilotů AČR nebude armáda dále provádět. V návaznosti na to vzniklo CLV jako součást státního podniku LOM Praha. Výcvik u CLV Pardubice zajišťují zkušení instruktoři s dlouholetou praxí u vojenského letectva. V rámci zrušení vojenského útvaru personál z drtivé většiny odešel z armády a nastoupil na stejné nebo podobné funkce v rámci vznikajícího civilního subjektu. Tímto nebyla narušena kontinuita a kvalita výcviku pilotů. Centrum leteckého výcviku je rozděleno do následujících čtyř letových oddělení:

Oddělení základního výcviku

Stará se o základní a udržovací výcvik v rámci studia na Univerzitě obrany. Létá na letounech Z-142 C AF.

Oddělení výcviku taktického letectva

Oddělení poskytuje výcvik mladým pilotům zařazeným k taktickému letectvu AČR. Létají na letounech L-39 C. Výcvik těchto pilotů trvá v současnosti nejdelší dobu. Pilot musí splnit nálet minimálně 200 hodin a doba výcviku u CLV se pohybuje v rozmezí 2-3 let.

Oddělení výcviku dopravního letectva

Na tomto oddělení probíhá pokračovací výcvik pro potřeby dopravního letectva AČR. Létá se na strojích L-410 Turbolet. Piloti nalétají cca 100 hodin, po kterých jsou odesláni k vojenskému útvaru ve funkcích druhých pilotů.

Oddělení výcviku vrtulníkového letectva

Toto oddělení má na starosti základní a pokračovací výcvik vrtulníkových pilotů AČR. Po absolvování studia na UO jsou mladí piloti nejdříve zařazeni k základnímu výcviku na vrtulnících Mi-2. Po náletu cca 100 hodin jsou odesláni ke svým vojenským útvarům.

Piloti transportních vrtulníků jsou dále zařazeni k pokračovacímu výcviku na vrtulníku Mi-17 v rozsahu cca 40 hod.

O výcvik se dále stará skupina instruktorů pozemní přípravy, což jsou většinou bývalí piloti s dlouholetými zkušenostmi z leteckého provozu.

2.2 Základní letecký výcvik

Základní letecký výcvik se v současnosti provádí jako součást praktického výcviku během studia na Univerzitě obrany. Studenti bakalářského studia odcházejí po ukončení 2. ročníku, kde mají zkrácený letní semestr, na dvouměsíční stáž k CLV Pardubice. První měsíc této stáže je věnován pozemní materiální přípravě pod vedením zkušených leteckých mechaniků a tzv. účelové přípravě, kterou si osvětlíme podrobněji v následující kapitole a samotnému leteckému výcviku na letounech Zlín Z-142 C AF. Pro modelové vyčíslení nákladů budeme brát v úvahu průměrný počet 10 studentů. Základní výcvik je koncipován na nálet 50 hodin na jednoho posluchače. Studenti po skončení bakalářského studia dále pokračují v nadstavbovém magisterském prezenčním studiu. V průběhu tohoto studia jsou studenti v letních měsících dvakrát odesláni na udržovací výcvik opět na letounu Z-142 C AF v rozsahu 20 a 10 hodin. Osnova letů je obdobná jako při základním výcviku, pouze s menším náletem na daná cvičení.

2.2.1 Materiální příprava

Před zahájením samotného létání je nutné budoucí piloty dopodrobna seznámit s letounem, na kterém bude výcvik probíhat. Dokonalá znalost letounu je základním předpokladem při řešení zvláštních případů na zemi i za letu. Při studiu na UO jsou studenti v odborných předmětech seznamováni s obecnými principy fungování letadlových soustav a jejich celků bez bližší vazby na konkrétní typ letounu. Tyto znalosti jsou brány jako základní předpoklad pro úspěšné zvládnutí materiální přípravy k typu Zlín Z-142 C AF a později typů, na kterých bude pilot dále létat. Kurz trvá v průměru dva týdny a v jeho průběhu jsou detailně vysvětleny veškeré systémy, které letoun obsahuje. Kurz je zahájen výukou na učebnách, ale studenti jsou později bráni i do provozu letecké opravny, kde si mohou teoreticky probírané soustavy „osahat“ v praxi. Přehled vyučovaných částí letounu je naznačen v následující tabulce.

Tabulka č. 1: Osnova materiální přípravy

	Téma	Počet hodin
a	Všeobecný popis a základní TTD letounu Z-142C-AF.	1
b	Popis a konstrukce trupu, křídla, ocas. ploch a podvozku	1
c	Řízení letounu, přístávací zařízení, konstrukce brzd	1
d	Palivová soustava letounu, protipožární vybavení	1
e	Kabina, přístrojová deska, ovládací panely	1
f	Větrání a vytápění kabiny, chlazení pro motor	0,5
g	Popis a TTD vrtule V 500A, regulátor otáček vrtule	1
h	Hlavní části motoru, hlavní TTD a omezení motoru	1
i	Olejový systém motoru	1
j	Pomocné pohony, chlazení, upevnění motoru v draku	1
k	Systém plnění palivo-vzduchovou směsí, zapalování	1
l	Přístroje pro kontrolu motoru a postup KMZ	2
m	Zdroje elektrické energie na letounu	1
n	Soustava celkového a statického tlaku	1
o	Přístrojové vybavení letounu - letové přístroje	2
p	Ovládání elektrických prvků v kabině	2
q	Ukázka elektrického vybavení letadla a instalace motoru	1
r	Radiostanice LUN 3520, ICOM IC-A23	1
s	KLN-90 -systém GPS	1
t	Ovládání radiového a radionavigačního vybavení-praxe	1
u	Bezpečnostní opatření při KMZ a manipulace s letounem	1
v	Trenáž KMZ, manipulace s prvky vybavení letounu	2
w	Konzultace před přezkoušením - po odbornostech ILS	1
x	Přezkoušení	1

Zdroj: interní materiály CLV Pardubice

2.2.2 Účelová příprava

Cílem účelových příprav pilotních žáků je jejich komplexní příprava pro letecký výcvik na letounech Z-142 C AF. Student se v něm seznámí s kompletním penzem znalostí potřebných k úspěšnému zvládnutí základního leteckého výcviku. Kurz trvá celkem 118 hodin a pokrývá, v některých oblastech dokonce překračuje teorii požadovanou při civilním výcviku soukromého pilota letounu PPL(A). V následující tabulce jsou přehledně zobrazeny všechny probírané předměty.

Tabulka č. 2: Osnova účelové přípravy

	Název účelové přípravy	Minimální počet hodin
a	upřesnění výkladu teoretických předmětů a leteckých předpisů	6
b	letový a pozemní provoz na letišti	6
c	příprava map a letových pomůcek	6
d	radiokorespondence	6
e	předletová prohlídka letadla	6
f	předletová prohlídka kabiny letadla	6
g	motorová zkouška letadla	6
h	ovládání systémů letadla	6
i	nouzové postupy	6
j	nouzové opuštění letadla	10
k	provozní omezení letadla	6
l	technika pilotáže a aerodynamika	6
m	navigace a použití prostředků letadla	6
n	přezkoušení před zahájením LV na letounu Z-142 C AF	6
o	VTP	6
p	IFR	6
q	lety v malé výšce	6
r	skupinové lety	6
s	lety v noci	6
	Celkem hodin	118

Zdroj: *Osnovy letové přípravy na letounu Z-142*, Centrum leteckého výcviku, Pardubice, 2008.

Upřesnění výkladu teoretických předmětů a leteckých předpisů

Instruktor musí se studenty sjednotit výklady teoretických předmětů a leteckých předpisů.

Letový a pozemní provoz na letišti

Studenti se seznámí se základními údaji o letišti, se způsoby létání v prostorech CTR a TMA letiště, s pohybem osob, pozemní a letecké techniky po letišti. Součástí je kompletní prohlídka letiště a praktická ukázka na pracovištích, které jsou přímo zapojeny do letového provozu.

Příprava map a letových pomůcek

Studenti zde mají za úkol přípravu map na navigační lety, zakreslení pracovních zón, schéma odletů na záložní letiště atd. Musí se seznámit se zakázanými a omezenými prostory ve vzdušném prostoru nad územím ČR.

Předletová prohlídka letadla

Představuje praktické zaměstnání, které má za úkol studentům osvojit zásady předletové prohlídky letounu. Při prohlídce je věnována velká pozornost částem letounu, které jsou náchylné na poškození při manipulaci na zemi, při předchozím letu atd.

Nouzové postupy

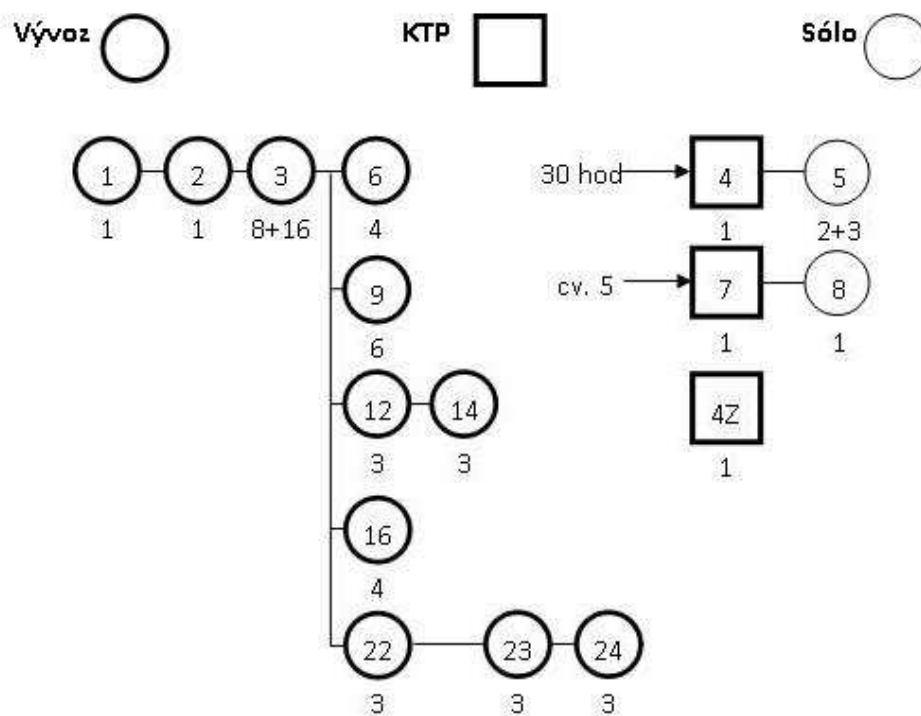
Student musí dokonale zvládnout teoreticky i prakticky řešení všech zvláštních případů za letu (vysazení motoru, požár na palubě atd.). Při praktickém nácviku v kabině letounu musí znát veškeré ovládací prvky letadlových systémů.

Účelová příprava je na závěr zakončena komplexním přezkoušením v podobě testu ze všech probíraných oblastí a praktického přezkoušení u letounu. Jeho úspěšným splněním je podmíněno zahájení praktického leteckého výcviku.

2.2.3 Praktický letecký výcvik

Po splnění výše uvedených příprav již studentům nic nebrání v zahájení praktického výcviku na letounu Z-142 C AF. První let je tzv. seznamovací let s prostorem letiště a ukázka možností letounu. Při tomto letu pilotuje instruktor a seznamuje žáka s význačnými orientačními body v prostoru letiště, se schopnostmi letounu a s jeho chováním. Po tomto letu již začíná intenzivní výcvik s předem danou posloupností letů (obrázek č. 1) od zvládnutí jednoduché techniky pilotáže (vodorovný let, zatáčky, klesání, stoupání), let po okruhu, zvládnutí přistávacího manévru až po akrobacii, skupinové lety a létání podle přístrojů.

Obrázek č. 1: Schéma základního výcviku na letounu Z-142 C AF



Zdroj: *Osnovy letové přípravy na letounu Z-142*, Centrum leteckého výcviku, Pardubice, 2008.

Graf představuje posloupnost základního výcviku. Čísla uvnitř značek představují jednotlivá cvičení podle osnovy letové přípravy. Hodnoty pod značkami potom celkový počet daných letů. Lety označené čtverečkem jsou přezkušovací lety a cvičení v tlustě vyznačených kroužcích lety s instruktorem.

Lety podle pravidel VFR (Visual flight rules)

„Let podle pravidel VFR je let, při kterém je pilot schopen pohledem z kabiny letounu ven určit svou polohu v prostoru a provést korekce letu, které mu umožňují vést letoun po stanovené trati. Tento druh navigace se nazývá srovnávací a je založen na porovnávání mapy a okolního terénu.“⁵

⁵ *Způsobilost členů letových posádek JAR-FCL 1*, Praha: Letecká informační služba, 2010

Meteorologické podmínky pro let za viditelnosti VMC (Visual meteorological conditions)

„Meteorologické podmínky vyjádřené dohledností, vzdáleností od oblačnosti a výškou základny nejnižší význačné oblačné vrstvy, které jsou stejné nebo lepší než předepsaná minima.“⁶

Vzhledem k možnostem letounu Z-142 C AF, rychlostem a výšce, ve které letoun létá, lze podmínky VMC zjednodušeně popsat jako: dohlednost minimálně 5 km, vzdálenost od oblačnosti vertikálně 1500 metrů, horizontálně 300 metrů a maximální pokrytí oblačností 4/8. Pro podrobnější seznámení viz „Letecký předpis pravidla pro létání L-2“.

Seznamovací let s prostorem letiště a možnosti letounu

Vůbec prvním letem posluchače je seznamovací let s pracovním prostorem letiště. Na tento let je provedena navigační příprava a let je brán jako navigační let. Po celou dobu letu pilotuje instruktor a informuje žáka o význačných orientačních bodech, podle kterých se bude muset v budoucnu orientovat. Druhým letem je seznámení s letounem. Při tomto letu opět letoun pilotuje instruktor a ukazuje žákovi letovou obálku letounu. Přes základní pilotáž následuje ukázka akrobacie, po které je letoun poprvé pilotován žákem, který si vyzkouší jeho chování při vodorovném letu a v zatáčkách. Popsaná cvičení jsou v osnově letového výcviku označena jako:

- seznamovací let s prostorem letiště LKPD (cvičení č. 1)
- seznamovací let s letounem (cvičení č. 2)

Základní technika pilotáže

Pilot se učí základní pilotáž letounu od vodorovného letu, zatáčky s náklonem do 45°, klesání a stoupání do 30°, nácvik nouzových a bezpečnostních přistání mimo letiště. Dále jsou v rámci těchto cvičení procvičovány zábrany a vybírání pádů a vývrtek letounu. Součástí těchto úkolů je také nácvik letů po okruhu a vidový přistávací manévr.

- lety základní techniky pilotáže (cvičení č. 3/1-4);
- nácvik nouzových a bezpečnostních přistání (cvičení č. 3/5,6);
- nácvik pádů a vývrtek (cvičení č. 3/7-8)
- lety po okruhu, vidový přistávací manévr (cvičení č. 3/9-25).

⁶ *Letecký předpis pravidla pro létání L-2*, Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2010.

Po splnění těchto letů následuje přezkoušení pilota ve cvičení 4 KTP, kde pověřený instruktor ověří získané dovednosti. Pokud je přezkoušení absolvováno úspěšně podstoupí mladý pilot sólový let (cvičení č. 5).

Lety v malé výšce

Lety v malé výšce jsou lety nad 300 ft/100 m AGL do 1 000 ft/300 m AGL. Tento druh létání má celou řadu specifik a je hojně využíván u všech druhů letectva, jako jedna z alternativ překonávání nepřátelské PVO atd. Mezi hlavní rozdíly v létání v malých výškách patří vystupující plastičnost terénu. S ubývající výškou nám více vystupuje reliéf terénu a některé zřetelné referenční body, které byly vidět z větší výšky, najednou nejsou tak zřetelně vidět nebo zmizí úplně. To klade vysoké nároky na navigační přípravu pilota a jeho orientaci podle menších a méně výrazných orientačních bodů. Omezený dosah radionavigačních prostředků a horší kvalita radiového spojení jsou dalšími z odlišností tohoto létání. Při létání v malých výškách také výrazně roste riziko střetu letounu s ptákem. Pilot musí umět vyhodnotit místa s vysokým výskytem ptactva, vyhýbat se jim a po celou dobu letu sledovat prostor okolo letounu.

- lety v malé výšce (cvičení č. 12/1-3)

Navigační lety

Po splnění cvičení základní techniky pilotáže přichází na řadu výcvik v navigaci. Rozlišujeme dva druhy navigace. Navigace za podmínek VFR, kdy pilot letí za kontaktu se zemí. Tento druh navigace je realizován za pomoci mapy a srovnávací orientace. Pilot letí po předem stanovené trati a pomocí kurzu, času a referenčních bodů ověřuje svoji polohu na mapě, kterou porovnává s tím, co za letu vidí. Navigační lety v základním výcviku jsou prováděny ve středních výškách na letových hladinách (FL 50-70), později se nacvičují navigační lety v malé výšce (1000, 600 a 300 ft AGL). Druhým způsobem jsou navigační lety za podmínek IFR. Tyto lety jsou uskutečňovány v situacích, kdy počasí nevyhovuje k provedení letů VFR nebo pokud to vyžaduje situace. Pilot je po trati veden pomocí radionavigačních zařízení. Jedná se o prostředky VOR, NDB a modernější zařízení, především potom systém GPS. Tento druh navigačních letů není bohužel v současné době z časového hlediska v základním výcviku prováděn.

- vývozní lety po trati za VFR (cvičení č. 6/1-4);
- přezkoušení z letu po trati (cvičení č. 7 KTP);

- samostatný let po trati (cvičení č. 8);
- vývozní let po trati v malé výšce (cvičení č. 14/1-3).

Vyšší technika pilotáže

Nácvik vyšší techniky pilotáže tzv. akrobacie patří k vrcholům leteckého výcviku. Pilot je seznámen se všemi základními prvky (zvrát, přemet, překrut, bojová zatáčka, souvrat, výkrot). Instruktoři zde testují, jak žák reaguje na pohyb letounu v trojrozměrném prostoru, jeho reakce na nezvyklé polohy těla a jak snáší účinky přetížení. Tyto předpoklady jsou nutné k pozdější kariéře hlavně u taktického letectva, protože zde jsou akrobatické prvky přítomny skoro při všech letech.

- vývozní let vyšší techniky pilotáže (cvičení č. 9/1-4).

Skupinové lety

Další velmi důležitou činností, kterou musí pilot v základním výcviku zvládnout, je let ve skupině. Výcvik je zahájen jednoduchou pilotáží v roli vedeného při létání dvojice letounů. Na rozdíl od samostatného létání má skupinové létání řadu specifik, ať již v roli vedoucího, tak i vedeného stroje. Při vedení skupiny je důležité, aby vedoucí pilot včas a plynule prováděl veškeré manévry. Současně je nutné si uvědomit, že vedený pilot reaguje na jakoukoliv změnu v režimu letu se zpožděním a pilotáž se pro něj stává obtížnější. Tato situace je ještě markantnější při letu ve skupině více letadel. Pro vedeného pilota je nejdůležitější se naučit správně vyhodnocovat pozici vedoucího letounu za letu a včas na ni reagovat tak, aby nedošlo k nebezpečí srážky atd.

- let na slétanost dvojice v roli vedoucího (cvičení č. 16/1,2);
- let na slétanost dvojice v roli vedoucího (cvičení č. 16/3,4).

Lety podle pravidel IFR (Instrument flight rules)

„Let podle pravidel IFR je let, při kterém pilot vede letadlo pomocí informací získaných z palubních přístrojů, což umožňuje provádět let v noci, mlze a oblačnosti. Okamžitou polohu letadla v prostoru vyhodnocuje pomocí odchylek palubních zařízení a na základě toho provádí opravy.“⁷

⁷ *Způsobilost členů letových posádek JAR-FCL 1*, Praha: Letecká informační služba, 2001.

Meteorologické podmínky pro let podle přístrojů IMC (Instrument meteorological conditions)

„Meteorologické podmínky vyjádřené dohledností, vzdáleností od oblačnosti a výškou základny nejnižší význačné oblačné vrstvy, které jsou horší než předepsaná minima meteorologických podmínek pro let za viditelnosti (VMC).“⁸

Vývozní let podle IFR

Lety podle pravidel IFR jsou pro náročnost kladenou na pilota zařazeny až po zvládnutí letů podle pravidel VFR. Jedná se o to, že za letových podmínek, kdy pilot nevidí přirozený horizont nebo není v kontaktu se zemí, musí letadlo řídit pouze za pomoci přístrojů v kabině letounu. Tyto lety jsou proto velmi náročné na pozornost pilota a dochází při nich také ke vzniku iluzí, protože lidské tělo a hlavně vestibulární systém není na takové podmínky stavěn. Výcvik tohoto druhu létání je zahájen nácvikem přístrojového létání za podmínek VMC, kdy jsou žákovi simulovány podmínky IMC zakrytím jeho pilotního prostoru tzv. kabínkou. V posloupnosti následuje nácvik přístrojových přiblížení na přistání podle přistávacích systémů (ILS, NDB, PAR). Vrcholem výcviku létání podle přístrojů jsou potom lety za podmínek IMC.

- vývozní let podle přístrojů za VMC (cvičení č. 22/1-3);
- nácvik letu podle přistávacích systémů (cvičení č. 23/1-3);
- vývozní let podle přístrojů za podmínek IMC (cvičení č. 24/1-3).

2.3 Letoun Zlín Z-142 C AF

Letoun Z-142 C AF je jednomotorový dvoumístný celokovový dolnoplošník. Letoun je českého původu a byl vyráběn v Moravanu Otrokovice od roku 1979. Jedná se o jeden z neúspěšnějších lehkých sportovních letounů české výroby. Bylo ho vyrobeno kolem 300 kusů, z nichž mnohé byly exportovány do Bulharska, Kanady, Německa, ale také například do Jihoafrické republiky.

Letoun Z-142 C AF se u AČR využívá od roku 1996 v celkovém počtu osmi strojů. Po vzniku Centra leteckého výcviku v roce 2004, byly všechny letouny převedeny pod toto

⁸ *Letecký předpis pravidla pro létání L-2*, Praha: Ministerstvo dopravy ČR.

organizaci, přičemž si zachovaly vojenské imatrikulace a jsou vedeny ve vojenském leteckém rejstříku.

Obrázek č. 2: Zlín Z-142 C AF



Zdroj: Airliners [online]. c2010. Dostupný z WWW: <www.airliners.net>.

2.3.1 Technický popis

Letoun Z-142 C AF je určen pro základní a pokračovací letecký výcvik, pro nácvik a provádění akrobacie, výcvik v nočním a přístrojovém létání a provádění aerovleků. Je dvoumístný, dolnokřídový, jednomotorový, samonosný jednoplošník se šestiválcovým řadovým invertním motorem M 337AK, s hydraulicky stavitelnou vrtulí V 500 A.

Trup je smíšené konstrukce. Střední nosná část trupu je příhradové konstrukce, svařena z ocelových trubek a kryta karoserií ze skelných laminátů. Zadní část trupu je poloskořepina. Konstrukce pilotních sedadel umožňuje použití zádočných padáků. Pilotní sedadla v uspořádání "vedle sebe" jsou přestavitelná do 4 poloh. Hlavní pilotní sedadlo je levé. Za sedadly je zavazadlový prostor. Kryt kabiny se otvírá posouváním dopředu a má zařízení pro nouzový odhoz. Pro zajištění krytu kabiny v částečně pootevřené poloze slouží aretace.

Křídlo je celokovové s hlavním a pomocným nosníkem. Konstrukce křídla je u trupu dělená. Půdorys je obdélníkový. Potah křídla je z duralového plechu, plátovaného hliníkem. Vztlkové klapky a křídélka jsou šterbinové, celokovové, rozměrově shodné.

Ocasní plochy jsou samonosné celokovové konstrukce potažené duralovým plechem. Kormidla jsou částečně hmotově a aerodynamicky vyvážena. Výškové kormidlo má jednu odlehčovací a jednu ovladatelnou vyvažovací plošku. Směrové kormidlo má pevnou vyvažovací plošku.

Řízení letounu je dvojité. Zahrnuje řízení výškového kormidla a křídélek, směrového kormidla, příďového kola, ovládání vztlkových klapek, vyvažovacích plošek, ovládání motoru a vrtule. Ruční řízení je pákové, nožní pedálové s ovládáním brzd hlavních kol. Výškové a příčné řízení je táhlové, směrové řízení je ovládáno táhly a lany. Řízení příďového kola je spřaženo se směrovým řízením. Ovládání vztlkových klapek a vyvažovacích plošek je mechanické. Motor je ovládán táhlem připusti, rukojetí bohatosti směsi a táhlem kompresoru. Otáčky vrtule se ovládají táhlem.

Přístávací zařízení je tříkolové a sestává z hlavního a příďového podvozku. Hlavní podvozek tvoří ploché ocelové pružiny, uchycené na nosníku centroplánu. Kola podvozku jsou vybavena hydraulickými diskovými brzdami s automatickým vymezováním vůle. Šlapky brzd, umístěné na pedálech nožního řízení, ovládají brzdy kol hlavního podvozku samostatně. Parkovací brzda ovládá brzdy obou kol hlavního podvozku současně. Příďový podvozek má hydropneumatický tlumič a tlumič bočních kmitů. Kolo je říditelné pedály nožního řízení.

Pohonná jednotka je motor M 337 AK. Jedná se o pístový, čtyřdobý, vzduchem chlazený, invertní, řadový šestiválec, levotočivý s ventilovým rozvodem a vačkovým hřídelem na hlavách válců a nízkotlakým vstřikováním paliva do prostoru před sací ventily. Motor je bez reduktoru, má plnicí kompresor a je způsobilý pro akrobacii a lety na zádech. Vrtule V 500 A je dvoulistá, hydraulicky stavitelná s konstantními otáčkami. Vrtulové listy jsou zhotoveny z duralu.

2.3.2 Servis a údržba letounu Z-142 C AF

Letoun Z-142 C AF má přesně stanovený systém prohlídek a údržby vycházející z provozní příručky dané výrobcem. Prohlídky jsou u letounu stanoveny na každých 100 hodin provozu, rozsáhlejší prohlídka je dále realizována každých 500 hodin. Generální oprava je u letounu prováděna po 1500 hodinách provozu. Realizuje ji mateřský podnik LOM Praha

s.p. a je velmi nákladná. Cena jedné generální opravy se pohybuje v ceně okolo 5 500 000 Kč. V této ceně je zahrnuto kompletní rozebrání letounu, generální oprava motoru, výměna vrtule atd. Přehled prohlídek je uveden v následující tabulce. Rozsah prováděných prací po 100 hodinách provozu je pro představu uveden v příloze č. 1. Prohlídka po 500 hodinách provozu, je velmi podobná pouze rozšířená o některé úkony.

Tabulka č. 3: Servisní intervaly letounu Z-142 C AF

Interval letových hodin	Celkový počet letových hodin	Prohlídka časové omezení
prvních 50 +5	50	Prohlídka po prvních 50 hodinách provozu od výroby letounu nebo GO
každých 100+10	100 a násobky 100	Prohlídka po 100 hodinách, nejpozději po 1 roce od posledních 100 hod. prohlídky
každých 500+25	500 a násobky 500	Prohlídka po 500 hodinách
max. 1500	1500 a násobky 1500	Revize - nejpozději po 1500 hodinách provozu

Zdroj: interní materiály CLV Pardubice

Zvláštní režim prohlídek je veden u pohonné jednotky. Letoun je osazen invertním řadovým šestiválcem M 337 AK. Pohonná jednotka má nařízeny tyto intervaly servisních prohlídek. Nejčastěji prováděná prohlídka po 100 hodinách provozu je opět pro ilustraci uvedena v příloze č. 2.

Tabulka č. 4: Servisní prohlídky motoru M 337 AK

Interval letových hodin	Rozsah prohlídky
prvních 10 hod.	Příloha č. 2
každých 100 hod.	
po 500 hod.	
po 1000 hod.	
po 1400 hod. (generální oprava)	

Zdroj: interní materiály CLV Pardubice

Generální oprava motoru je prováděna taktéž státním podnikem LOM Praha a jeho cena se pohybuje 1 500 000 Kč. Cena nové vrtule, která se mění při každé GO, je 500 000 Kč. Tyto položky jsou započítány do celkové ceny GO.

Letouny Z-142 C AF mají v současné době nalétáno v průměru 2600 hod.. Z toho vyplývá, že prošly jednou generální opravou. Při celkové životnosti draku letounu 4500 hod., bez časového omezení a prognóze mírného snížení náletu letounu, můžeme předpokládat, že se letouny nachází v polovině své aktivní služby. Motory M 337 AK se v současné době již nevyrobějí a procházejí stejně jako drak letounu přesně předepsanými pracemi a generálními opravami. Životnost motoru není omezena ani počtem nalétaných hodin ani časově.

2.4 Kalkulace ceny letové hodiny

Cena letové hodiny je tvořena dvěma částmi, a to přímými a nepřímými náklady. Vzhledem k tomu, že CLV Pardubice je civilním podnikem, je nutné k těmto položkám také zahrnout zisk, který částečně ovlivňuje cenu letové hodiny.

2.4.1 Nepřímé náklady

Nepřímé náklady jsou náklady, které nelze jednoznačně přiřadit k jednotlivým výkonům, ale je nutné je určitým způsobem rozpočítat. Při leteckém výcviku u CLV Pardubice vznikají tyto nepřímé náklady na letecký provoz a infrastrukturu:

- náklady na zaměstnance;
- náklady na provoz nebo pronájem provozních ploch;
- náklady na provoz nebo pronájem administrativních prostor;
- náklady na vybavení a materiál nespojený s letovým provozem.

Pro potřeby této diplomové práce nebudou nepřímé náklady brány v potaz. Důvodem tohoto rozhodnutí je skutečnost, že je změny ve výcviku při pořízení nových letounů nikterak neovlivní.

Při nákupu tří nových letounů, jak je plánováno, vzniká potřeba jejich hangárování. To může být realizováno ve stávajících úkrytech letounů (ÚL), poněvadž celková kapacita úložných prostor je dostatečná. Tímto nevzniká potřeba zvyšovat kapacity ploch pro hangárování.

Personální situace u létajícího personálu je následující. Všichni piloti-instruktoři oddělení základního výcviku jsou na ultralehký letoun EV-97 Eurostar přeškoleni a pravidelně s ním provádí lety. Technický personál obsluhující letouny Z-142 C AF je v drtivé většině vyškolen i na typ EV-97. Vzhledem k tomu, že jde o velmi zkušené techniky s mnohaletou praxí u vojenského letectva, není problém zbytek techniků doškolit. Ultralehký letoun EV-97 je totiž principiálně jednodušší na údržbu, než letoun Z-142 C AF. Zavedení dalších letounů s sebou proto nepřinese potřebu dalšího nábory nových pracovníků ani rozsáhlé reorganizace.

2.4.2 Přímé náklady

Přímé náklady zahrnují všechny položky, které se přímo podílí na údržbě a provozu letecké techniky. Jsou to:

- náklady na pohonné hmoty;
- náhradní díly;
- spotřební materiál;
- generované náklady na GO a revize;
- opravy a předepsané práce;
- pojištění;
- osobní náklady letových instruktorů;
- odpisy.

Pohonné hmoty

Při kalkulaci nákladů za pohonné hmoty musíme brát v potaz otázku průměrné spotřeby letounu. Průměrná spotřeba letounu je teoretická hodnota, která je uváděna v letové příručce pro konkrétní typ letounu. Otázka spotřeby paliva je velmi složitá, protože se výrazně mění v závislosti na úkolu, který letoun provádí. Pro zpřesnění proto byly zavedeny dva druhy spotřeby a to:

- průměrná kilometrová spotřeba;
- průměrná hodinová spotřeba.

První druh spotřeby se využívá při plánování navigačních letů, při kterých je předpoklad, že letoun nebude provádět např. akrobatické prvky a spotřeba bude po celou dobu letu stejná. Průměrné hodinové spotřeby se využívá při plánování všech ostatních letových

úkolů. Náklady na pohonné hmoty tvoří největší část přímých nákladů. Je proto žádoucí, aby bylo k výcviku využíváno letadlo s ekonomickou spotřebou.

Letoun Z-142 C AF je pístovým letounem, který ke svému pohonu používá leteckého benzínu. Konkrétně u CLV Pardubice se používá palivo AVGAS 100. V současné době se cena pohybuje okolo 40 Kč za litr paliva. Průměrná spotřeba letounu podle letové příručky je 40 litrů na hodinu letu.

Letoun EV-97 Eurostar je poháněn také pístovým motorem, ale oproti letounu Z-142 C AF používá jako palivo obyčejný benzín. Uvažujme cenu benzínu v hodnotě okolo 32 Kč za litr paliva. Průměrná spotřeba letounu EV-97 na hodinu letu činí 14 litrů.

Náhradní díly

V této položce jsou zahrnuty výměny náhradních dílů, ať již při plánovaných či neplánovaných opravách. Hodnota této položky je velmi těžko vyčíslitelná, především z hlediska náhodnosti poruch. Při neplánovaných opravách se při kalkulaci vychází z tzv. MTBF (Mean Time Before Failure). Je to statistická veličina, která slouží k ohodnocení spolehlivosti výrobku nebo výrobního zařízení. Určuje se pro výrobek nebo zařízení, které se opravuje. Cena jednotlivých náhradních dílů se potom určuje z katalogu výrobce. Při plánovaných výměnách náhradních dílů se vychází z časové životnosti nebo počtu nalétaných hodin na daný agregát. Ten je poté buď měněn za nový, nebo odeslán na prohlídku. Cena se opět určuje podle katalogu výrobce. Výraznou úsporu v této nákladové položce tvoří fakt, že CLV jakožto jedna z divizí LOM Praha s.p. má možnost výměny provádět samostatně, poněvadž vlastní potřebné vybavení a certifikáty na tyto opravy.

Spotřební materiál

Spotřební materiál tvoří nejmenší položku při kalkulaci nákladů na letovou hodinu. Mezi spotřební materiál můžeme započítat:

- provozní náplně (olej, hydraulická kapalina atd.);
- pneumatiky;
- žárovky;
- pojistky;
- čisticí prostředky na očištění krytu pilotní kabiny atd.

Cena tohoto materiálu je při přepočtu na letovou hodinu poměrně malá.

Generované náklady na GO a revize

Každý letoun má podle nařízení výrobce dané pravidelné servisní kontroly, které jsou určeny buď náletem hodin, nebo dobou provozu letounu. Cena za tuto opravu se výrazně podílí na hodnotě letové hodiny, zejména pokud má letoun předepsány generální opravy, což je u letounu Z-142 C AF jednou za 1500 hodin a cena této opravy se rovná takřka pořízení nového letounu. Naopak modernější ultralehký letoun EV-97 má rozdílnou filozofii servisu a generální opravy u něj nejsou nutné. Provádí se pouze kompletní prohlídky po předem stanovených náletech hodin. Bližší rozbor těchto nákladů bude proveden u jednotlivých letounů.

Opravy a předepsané práce

Předepsané práce na letounu jsou přesně definované postupy výrobcem, které musí být při létání dodržovány. Předchází se tak nebezpečným situacím, které by mohly vést k poškození či nehodám letounu. Systém údržby jednotlivých letounů je rozebrán u konkrétního typu. Obecně lze říci, že letouny mívají předepsány prohlídky v přesně stanovených intervalech, které jsou buď časové, nebo podle počtu nalétaných hodin. Oba typy posuzovaných letounů mají předepsané práce určeny podle počtu nalétaných hodin. U obou typů si veškeré předepsané práce provádí CLV Pardubice svépomocí, protože disponuje potřebným materiálem, prostory a vyškolenými pracovníky. Opravy techniky patří k nedílné součásti provozu jakéhokoliv technického zařízení. Nahodilost poruch sice značně ztěžuje kalkulaci této položky přímých nákladů, ale dlouhodobé zkušenosti především s provozem typu Z-142 C AF u AČR a CLV Pardubice dávají jasnou představu o její výši.

Pojištění

Další položkou přímých nákladů je pojištění letadel. Každé letadlo provozované v České republice musí mít sjednané pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem letadla. Toto nařízení je usneseno v zákoně č. 49/1997 Sb. ze dne 6. března 1997, o civilním letectví. U našich letounů musíme vzít v potaz, že letoun Z-142 C AF spadá do kategorie letounů, na které se vztahuje nařízení Evropského parlamentu a Rady ES č. 785/2004 ze dne 21. dubna 2004, o požadavcích na pojištění leteckých dopravců a provozovatelů letadel. Naproti tomu letoun EV-97 Eurostar spadá do kategorie sportovně-létajících zařízení (SLZ), na kterou se vztahují zatím pouze domácí předpisy, konkrétně vyhláška č. 108/1997 Sb. Dále existuje možnost letouny připojistit, například formou

havarijního pojištění. Všechny letouny u CLV Pardubice jsou povinně pojištěny na odpovědnost za škodu způsobenou provozem letadla a havarijním pojištěním. Cena za pojištění se u CLV vypočítává hromadně pro všechny letouny, které podnik provozuje, z jejich ceny. Tato částka je poté procentuálně přepočítána na jednotlivé letouny podle jejich aktuální hodnoty. Proto, jak dále zjistíme, se cena pojištění obou letounů výrazněji neliší, protože cena nového ultralehkého letounu EV-97 je takřka rovna zbytkové ceně letounu Z-142 C AF.

Odpisy

Odpis je částka, která vyjadřuje opotřebení majetku za určité období. Protože odpis představuje snížení ekonomického prospěchu (ve formě poklesu aktiv) jedná se o náklad. Odepisování je metoda rozkladu pořizovací cenu majetku do nákladů podniku během stanovené doby odepisování majetku. Pořízení majetku tedy neovlivní výsledek hospodaření firmy hned, ale poměrně po celou dobu životnosti majetku. Vzhledem k tomu, že letouny Z-142 C AF jsou již plně splaceny, nebudou do ceny letové hodiny u tohoto letounu započítány. Naopak u letounu EV-97 je plánován nákup tří letounů tohoto typu. Bližší analýza bude provedena u rozboru zamýšleného výcviku.

2.5 Výpočet nákladů na letovou hodinu letounu Z-142 C AF a základního výcviku

2.5.1 Požadavky AČR na množství leteckého personálu

Jednou z velmi obtížných prognóz je budoucí potřeba létajícího personálu u AČR. Armáda již 20 let prochází permanentní reorganizací, jejíž konec je zatím v nedohlednu. To se v plné míře projevuje i u letectva, kde je situace navíc ztížena faktem, že výcvik nových pilotů je časově i finančně velmi náročný. Od vzniku CLV Pardubice v roce 2004 zde prošlo základním výcvikem 80 posluchačů, přičemž ročně bylo na UO Brno přijímáno mezi 10 - 20 posluchači do oboru vojenský pilot. Kompletní přehled posluchačů je uveden v následující tabulce. Skutečnost, že základní výcvik nebyl v posledních dvou letech prováděn, je zapříčiněn personální situací u létajícího personálu. Armáda momentálně nedokáže najít pozice pro všechny absolventy studia, a proto jsou ročníky rozděleny tak, že podle potřeb armády odchází část absolventů létat a zbytek přechází na prezenční magisterské studium. Díky této strategii je zabezpečen roční příchod přibližně deseti pilotů. S přihlédnutím k výše zmíněnému, aktuální naplněnosti leteckého personálu u AČR a dopadům světové krize na

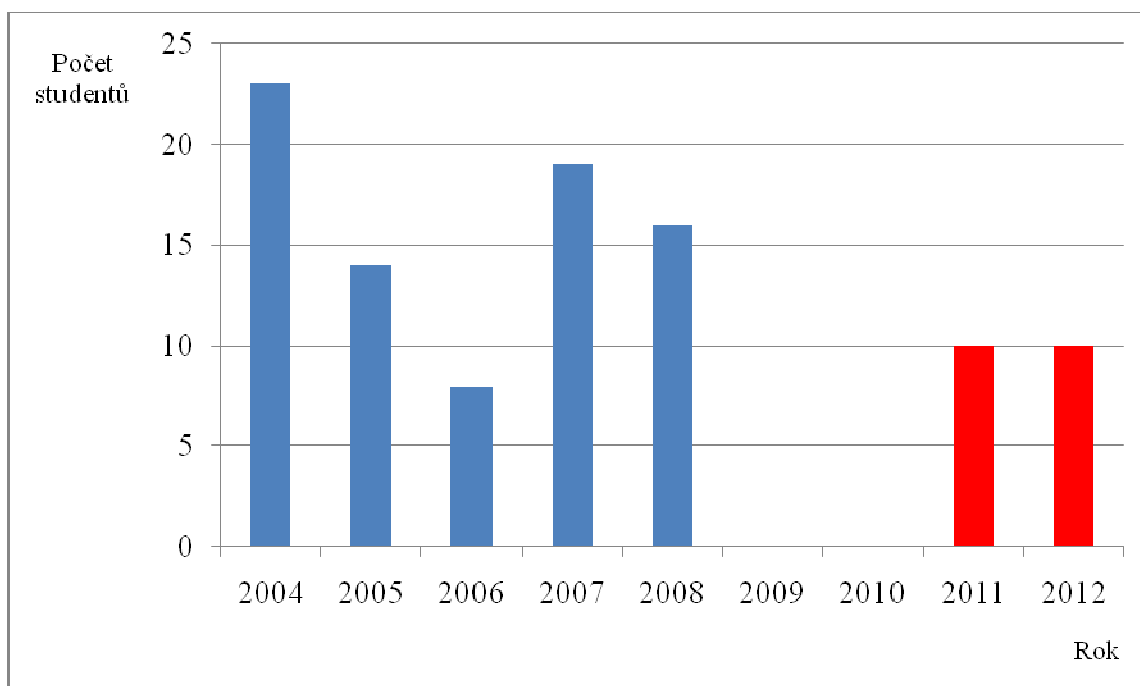
rozpočet armády se dá v budoucnu očekávat snižování studentů či ročního vynechání náboru. Z toho lze predikovat, že by se v budoucnu mohlo výcviku stabilně zúčastňovat 10 studentů ročně. Celkový nálet při základním výcviku vzhledem k časovému harmonogramu studia na UO budeme brát v současné podobě, tzn. 50 hodin na jednoho posluchače.

Tabulka č. 5: Počty absolventů základního výcviku v letech 2004 – 2010.

Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Počet studentů	23	14	8	19	16	0	0	10	10

Zdroj: Autor

Obrázek č. 3: Počty absolventů základního výcviku v letech 2004 – 2010.



Zdroj: Autor

Počet posluchačů.....10

Nálet na jednoho posluchače [hod.]50

Počet letových hodin na výcvikový rok [hod.].....500

Při výpočtu ceny letové hodiny se budeme řídit kalkulací naznačenou v předchozím oddíle. Při celkovém počtu osmi letounů připadá nálet na jeden stroj asi 63 hodin.

2.5.2 Kalkulace ceny letové hodiny letounu Z-142 C AF

Letecké palivo

Podle provozní příručky letounu Z-142 C AF je průměrná hodinová spotřeba 40 litrů. Cena leteckého benzínu AVGAS 100 se v současné době pohybuje okolo 40 Kč za litr. Náklady na palivo na letovou hodinu vypočteme:

Cena spotřebovaného paliva = průměrná spotřeba · cena paliva = $40 \cdot 40 = \underline{1\,600}$ Kč/hod.

Náklady na palivo letounu Z-142 C AF jsou pro vnitřní kalkulaci u CLV Pardubice stanoveny na **1 617 Kč**.

Náhradní díly

Pro potřeby vnitřní kalkulace bylo vypočteno, že průměrné náklady na náhradní díly s ohledem na plánované a neplánované výměny vychází **956 Kč/hod.** Tato hodnota vychází z dlouhodobých zkušeností s provozováním letounu Z-142 C AF jak u AČR a CLV Pardubice.

Spotřební materiál

Spotřební materiál tvoří nejmenší položku v přímých nákladech. Při provozu letounu Z-142 C AF do něj můžeme započítat:

- provozní náplně (olej, hydraulická kapalina);
- pneumatiky;
- žárovky;
- čisticí prostředky na očištění krytu pilotní kabiny atd.

Kalkulace tohoto nákladu u letounu Z-142 C AF byla vypočtena na cca **265 Kč/hod.**

Generované náklady na GO, revize

Letoun Z-142 C AF je, jak již bylo řečeno, ve výzbroji AČR potažmo CLV Pardubice od roku 1996. Za tu dobu letouny nalétaly každý okolo 2600 hodin a prošly jednou generální opravou. Další revize čeká letouny výhledově v letech 2014 - 2015. Generální opravy jsou prováděny v opravnách LOM Praha s.p.. Cena generální opravy činí 5 500 000 Kč a je prováděna po 1500 hodinách provozu. Náklady na GO přepočtená na jednu hodinu vypočteme podle následujícího vzorce:

Náklady na GO na hodinu letu = Cena GO / Počet hodin do GO = 5 150 000 / 1 500 = 3334 Kč/hod.

Náklady na GO přepočítané na hodinu letu činí **3 334 Kč/hod.**

Opravy a předepsané práce

Předepsané práce jsou u letounu Z-142 C AF prováděny podle přesně stanoveného harmonogramu podle počtu odlétaných hodin letounu. Bližší rozbor je proveden v části o servisu letounu. Veškeré tyto opravy zajišťuje technické oddělení CLV Pardubice vlastními silami, což výrazně snižuje jejich cenu. Cena těchto oprav je těžko vyčíslitelná, kvůli náhodnosti poruch letounu. Jeho hodnota pro vnitřní kalkulaci je dána dlouhodobou zkušeností s provozováním tohoto typu u CLV Pardubice. Cena položky „Opravy a předepsané práce“ je pro letoun Z-142 C AF vyčíslena na **888 Kč** na hodinu provozu letu.

Pojištění

Pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem letadla je povinným pojištěním pro všechna letadla provozovaná na území ČR. Cena vychází z nařízení Evropského parlamentu a Rady ES č. 785/2004 ze dne 21. dubna 2004, které stanovuje jeho minimální výši. Dále je na letouny sjednáno havarijní pojištění, které je nepoměrně dražší než pojištění odpovědnosti. Celkově vyjde roční pojištění letounu Z-142 C AF zhruba na 110 000 Kč. Při výpočtu ceny pojištění přepočítané na jednu hodinu provozu je nutné si uvědomit, že základní výcvik není jediným využitím letounů. V průběhu roku na nich probíhá také udržovací výcvik, ať už studentů vyšších ročníků, tak i vojenských pilotů, instruktorské lety, prezentace CLV na veřejnosti atd. Letouny Z-142 C AF nalétaly od založení CLV Pardubice přibližně 8 300 hod. Roční nálety se liší v závislosti na objednavce základního výcviku pro AČR, který tvoří největší část. Zbytek náletu pak zůstává na udržovací lety instruktorů, kurýrní lety, lety na propagaci armády atd. Vyčerpávající přehled náletů letounů Z-142 C AF u CLV Pardubice je uveden v následující tabulce.

Tabulka č. 6: Nálety letounů Z-142 C AF v letech 2004-2009

Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Nálet [hod.]	1901	1422	1071	1406	1338	1223

Zdroj: interní materiály CLV Pardubice

Modelové situaci je nejbližší rok 2006, kdy bylo na letounech proveden základní výcvik osmi posluchačů. Můžeme předpokládat, že letouny nalétají v příštích letech cca 1200 hodin. Z toho vyplývá, že nálet na jeden letoun bude přibližně 150 hodin.

Cena pojištění [Kč] 110 000

Náklady pojištění na letovou hodinu = Cena pojištění / Nálet hodin = 110 000 / 150 =

734 Kč/hod.

Náklady na pojištění připadající na letovou hodinu jsou **734 Kč/hod.**

Osobní náklady letových instruktorů

Instruktorský sbor oddělení základního výcviku u CLV Pardubice tvoří trojice pilotů-instruktorů. Díky systému vzdělávání budoucích pilotů se stal tento výcvik sezónní záležitostí a není mu, podle mého názoru, přikládán takový význam, jaký by si zasloužil. Celkově studenti stráví na výcviku asi dva měsíce. Vezmeme-li v úvahu délku trvání pozemních příprav, zůstává nám na provedení samotného výcviku asi měsíc a půl. Za tuto dobu se musí odlétat celkové penzum hodin přidělených na všechny posluchače. V průběhu kurzu jsou instruktoři plně vytíženi prováděním výcviku. Zbytek roku poté provádí jinou činnost a to zejména držení služeb na Letecké informační službě, dále příprava studijních pomůcek pro posluchače, přeprava armádních činitelů atd. Celkově se za dobu základního výcviku podle modelové situace odlétá cca 500 hod. V praxi běžné dochází k rovnoměrnému rozdělení tohoto náletu mezi všechny instruktory. Z toho lze vyvodit, že instruktor nalétá v průměru 167 hodin za jeden kurz. Musíme brát v potaz, že instruktor je přítomen při všech letech posluchače, s výjimkou cca 20 minut. Těchto 20 minut je vyčleněno prvnímu sólu po okruhu kolem letiště, kde student sedí v letadle fyzicky sám. Všechny ostatní sólové lety jsou v přítomnosti instruktora, který na studenta dohlíží. Důležité ale je, že předpisy tento postup umožňují a studentovi se tyto lety počítají jako ve funkci velícího pilota. Průměrné osobní náklady na letového instruktora jsou 40 000 Kč měsíčně. Uvážíme-li, že základnímu výcviku věnuje měsíc a půl své roční pracovní činnosti, jsou osobní náklady 60 000 Kč. Při počtu 167 hodin na instruktora potom vypočteme náklady na hodinu letu:

Osobní náklady na hodinu letu = Osobní náklady / Počet hodin = 60 000 / 167 = 360 Kč/hod.

Osobní náklady let. instruktora na hodinu letu činí **360 Kč/hod.**

Tabulka č. 7: Přímé náklady na letovou hodinu letounu Z-142 C AF

LETOUN	SPOTŘEBA	CENA
Z – 142 C AF	Letecké palivo (benzin AVGAS 100)	1 617
	Náhradní díly	956
	Spotřební materiál	265
	Generované náklady na GO, revize	3 433
	Opravy, předepsané práce	888
	Pojištění	734
	Osobní náklady let. instruktorů	360
CELKEM		8 253

Zdroj: interní materiály CLV Pardubice

Náklady na letovou hodinu letounu Z-142 C AF u CLV Pardubice jsou **8 253 Kč**.

2.5.3 Náklady na základní výcvik pilotů AČR

Budeme brát v úvahu modelový příklad, kdy se výcviku zúčastní 10 posluchačů a každý bude mít plánovaný nálet 50 hod.

Potom bude cena letových hodin na jednoho posluchače:

Náklady na letovou hodinu Z-142 C AF [Kč].....8 253

Nálet hodin [hod.].....50

Výpočet provedeme podle jednoduchého vzorce:

Náklady na výcvik jednoho posluchače = Náklady na letovou hodinu · Nálet hodin = 8 253 · 50 = 412 650 Kč

Při celkovém počtu 10 posluchačů budou náklady výcviku na letounu Z-142 C AF:

Náklady na výcvik = Náklady na výcvik jednoho posluchače · Počet posluchačů = 412 650 · 10 = 4 216 500 Kč

Hodnota nákladů na provoz letounů Z-142 C AF při základním výcviku 10 posluchačů a jejich celkovém náletu 500 hodin činí **4 216 500 Kč**.

3 Návrh zavedení a zabezpečení nových systémů základního výcviku pilotů odpovídajícího novým typům letounu

3.1 Eektor EV-97 Eurostar

EV-97 Eurostar je ultralehký letoun⁹ určený k výcviku, rekreačnímu a turistickému létání bez možnosti akrobatického provozu. V současné době CLV Pardubice disponuje jedním letounem tohoto typu. Letoun je využíván ke kurýrním účelům a také k udržovacím letům pro instruktory.

Obrázek č. 4: Eektor EV-97 Eurostar



Zdroj: Airlines [online]. c2010. Dostupný z WWW: <www.airliners.net>.

3.1.1 Technický popis

Jedná se o jednomotorový celokovový dolnoplošník poloskořepinové konstrukce s dvěma místy pro piloty umístěnými vedle sebe. Letoun je vybaven pevným třibodovým podvozkem s říditelným předovým kolem. Pohonnou jednotkou u tohoto letounu je

⁹ Zákonné vymezení kategorie podle vyhlášky 108/1997 Sb. § 24, odstavec 5: "Ultralehký letoun je letoun, který je konstruován maximálně pro dvě osoby, řízený buď přesouváním těžiště pilota, nebo aerodynamickými prostředky, jehož pádová rychlost nepřevyšuje 65 km/h, jehož maximální vzletová hmotnost je 450 kg."

osvědčený motor ROTAX 912 UL se stavitelnou dřevěnou třílistou vrtulí s automatickou regulací otáček.

Trup je tvořen poloskořepinovou konstrukcí. Průřez trupu v dolní části je obdélníkového profilu na horní straně eliptického. Ve střední části trupu je místo pro pilotní kabinu. Ta je kryta jednodílným plexisklovým překrytem, který se odklápí dopředu. Pilotní prostor je od motorového oddělen protipožární stěnou, na kterou je přichyceno motorové lože.

Křídlo obdélníkového tvaru je jednonosníkové konstrukce s pomocným nosníkem, který slouží k uchycení křidélek a odstěpné vztakové klapky. Na koncích křídel jsou přinýtovány laminátové winglety zvyšující vztlak na křídle.

Podvozek je pevný příďového typu. Hlavní podvozkové nohy jsou tvořeny kompozitovou pružinou. Kola mají hydraulické kotoučové brzdy. Příďová podvozková noha je vyrobena z ohýbané ocelové trubky. Přední kolo je říditelné a je spřaženo se směrovým řízením.

Pohonná jednotka tohoto letounu je tvořena osvědčeným motorem ROTAX 912 UL s výkonem 80 hp. Jedná se o čtyřválcový čtyřtaktní motor s protilehlými válci a rozvodem OHV o zdvihovém objemu 1211,2 cm³. Chlazení je kombinované, hlavy válců jsou chlazeny vodou, válce vzduchem. Na motor je namontována třílistá dřevěná za letu stavitelná vrtule s automatickou regulací otáček.

3.1.2 Servis a údržba letounu EV-97

Letoun EV-97 spadá do kategorie sportovních létajících zařízení. Systém servisu těchto letadel má jinou filozofii než např. u letounu Z-142 C AF. Jedná se o to, že letoun nemusí procházet nákladnou a pracnou generální prohlídkou po předem stanoveném počtu hodin, ale je u něj prováděna pravidelná celková kontrola letounu, v závislosti na podmínkách provozu a celkovém stavu letounu. To je zapříčiněno jednak tím, že letoun EV-97 je stavěn podle nejnovějších poznatků z oblasti konstrukce draku. Především využívání kompozitních materiálů má velmi pozitivní vliv na jeho životnost. Dalším neméně důležitým faktem je skutečnost, že na letoun EV-97 nejsou kladeny takové nároky z hlediska letu. Letoun není uzpůsoben jako akrobatický, s čímž souvisí dimenzování draku letounu zejména na působení přetížení. Především akrobatický provoz je jedním z nejnáročnějších druhů provozu a silové části draku letounu musí procházet důkladnějšími prohlídkami. Servisní intervaly EV-97 jsou naznačeny v následující tabulce:

Tabulka č. 8: Servisní intervaly ultralehkého letounu EV-97 Eurostar

Interval letových hodin	Celkový počet letových hodin	Prohlídka časové omezení
prvních 25 ± 2	25	
každých 50 ± 3	50 a násobky 50	
každých 100 ± 5	100 a násobky 100	Prohlídka minimálně jednou za rok

Zdroj: interní materiály CLV Pardubice

Rozsah prováděných prací je pro ilustraci uveden v příloze č. 3.

Pohonnou jednotku tohoto SLZ tvoří osvědčený motor ROTAX 912 UL. Tento motor vzhledem k tomu, že není určen pro akrobatický provoz, neobsahuje některá technická řešení, běžná u leteckých motorů. To výrazně snižuje jeho cenu. Ta činí 500 000 Kč za nový motor. Generální oprava se přitom pohybuje v ceně řádově 400 000 Kč.

Tabulka č. 9: Servisní intervaly motoru ROTAX 912 UL

Interval letových hodin	Rozsah prohlídky
prvních 25 hod.	Příloha č. 3
každých 50 hod.	
každých 100 hod.	
každých 200 hod.	
každých 600 hod.	
po 1500 hod. (generální oprava)	

Zdroj: interní materiály CLV Pardubice

3.2 Návrh výcviku na letounu EV-97 Eurostar

Výcvik na letounu EV-97 by byl prováděn před výcvikem na letounu Z-142 C AF. Na tomto letounu by se podle zamýšleného plánu provedl:

- výcvik základní techniky pilotáže;

- nácvik přistání a letů po okruhu;
- nácvik nouzových postupů;
- výcvik letů po trati za podmínek VFR.

K těmto oblastem výcviku by se dále dalo přiřadit po menších úpravách v náplni cvičení tyto úkoly:

- létání v malých výškách;
- výcvik slétanosti dvojice.

Další výcvik by musel být prováděn na letounu Z-142 C AF. Jelikož letoun EV-97 spadá do kategorie SLZ, má některá omezení. Mezi ty hlavní patří:

- zákaz provádění akrobatických letů;
- letoun může létat pouze za podmínek VMC ve dne podle pravidel VFR
- vzhledem ke své konstrukci a váze je náchylnější na některé meteorologické jevy zejména potom na rychlost větru při přistání.

Právě výcvik akrobacie je v současnosti nejpalčivějším problémem vzhledem ke stáří letounu Z-142 C AF. Zhruba polovině těchto letounů již skoro vypršel resurs akrobatických hodin a jsou používány výhradně při neakrobatickém provozu. Zbylá část je potom využívána převážně na výcvik akrobacie. Akrobatické hodiny jsou důsledně sledovány a v letounech jsou zabudovány snímače přetížení, které pomáhají vyhodnocovat namáhání centroplánu letounu. Zavedení letounu EV-97 by proto výraznou měrou přispělo k šetření těchto strojů, protože by již nemusely být nasazovány na lety, při nichž není potřeba provádění akrobatických prvků.

Dále by bylo nutné provádět část výcviku podle pravidel IFR. Letouny ULL (A) totiž podle předpisů LA-1 a UL-1 nemohou létat podle pravidel IFR. V civilním sektoru sice můžeme najít ultralehké letouny vybavené přístroji pro lety podle pravidel IFR, ale ultralehký letoun EV-97 ve vlastnictví CLV Pardubice jí nedisponuje. Dá se předpokládat, že v blízké budoucnosti bude na téma povolení provozu ULL za pravidel IFR zavedena diskuze a bude vyvíjen tlak na změnu předpisů a povolení těchto letů. Osobně vidím největší problém v konstrukci ultralehkých letounů, které jsou ve snaze dodržení hmotnostních omezení kladených na tuto kategorii dimenzovány na provoz za příznivých povětrnostních podmínek. Problém by nastal v momentě výcviku létání podle pravidel IFR za podmínek IMC. Tyto

meteorologické podmínky s sebou přinášejí řadu nepříznivých jevů, jako například námrazu v oblačnosti, turbulenci, stříh větru atd., na které nejsou tyto letouny konstruovány.

Poslední nedostatek oproti letounu Z-142 C AF lze spatřovat v přísnějších kritériích na sílu větru při vzletu a přistání letounu. S přihlédnutím na dlouhodobé meteorologické podmínky na letišti Pardubice a provádění výcviku v letních měsících se dá předpokládat, že by kontinuita výcviku nebyla narušena. Dnů, kdy povětrnostní podmínky vyhovují pouze letounu Zlín Z-142 C AF, je zanedbatelně málo. Pardubické letiště vzhledem ke svému výhodnému umístění má dlouhodobě jedny z nejstabilnějších a nejlepších meteorologických podmínek ze všech vojenských letišť.

Materiální příprava

Výcvik by byl zahájen stejně jako u stávajícího materiální přípravou. Vzhledem k jednodušší konstrukci a menší vybavenosti letounu by bylo možné tuto přípravu zkrátit na jeden týden, při zachování kompletního seznámení se s novou technikou. Seznam předmětů je znázorněn v následující tabulce.

Tabulka č. 10: Osnova materiální přípravy ultralehkého letounu EV-97 Eurostar

Téma		Počet hodin
a	Popis, konstrukce a základní TTD	3
b	Řízení letounu a palivový systém	2
c	Záchranný systém a údržba	3
d	Přístroje na kontrolu motoru	1
e	Technický popis motoru Rotax 912	1
f	Chladicí, olejový a palivový systém	1
g	Systém mazání a popis reduktoru	1
h	Technický popis vrtule V 534 BD	1,5
i	Zdroje napájení, základní TTD	2
j	Přístrojové a speciální vybavení	2
k	Soustava celkového a statického tlaku	2
l	Spojovací prostředky	0,5
m	Navigační prostředky a palubní odpovídač	1
n	Konzultace a praktické ukázky	5
o	Přezkoušení	3

Zdroj: interní materiály CLV Pardubice

Velkou výhodou EV-97 oproti letounu Z-142 C AF je zabudovaná moderní GPS navigace. Tento druh navigace zažívá v současnosti obrovský boom, který se samozřejmě dotkl také letectví, které bylo jedním z prvních uživatelů této technologie. S GPS navigací se proto můžeme setkat takřka ve všech letounech provozovaných jak v civilním, tak ve vojenském sektoru. Speciální letecké přístroje, jako například Garmin GNS 430, která je zabudována v letounu EV-97, pak v sobě obsahují mnoho speciálních funkcí určených přímo pro letecký provoz. Namátkou lze uvést zabudované rádio či přijímač některých radionavigačních prostředků (např. VOR). Další výhodou této výbavy na letounu EV-97 je skutečnost, že modernizované verze letounu L-39 a vrtulníku Mi-2 sloužících u CLV Pardubice jsou standardně vybaveny přesně totožnou verzí přístroje. Tento přístroj se u těchto letounů stává základním navigačním prostředkem a jeho dokonalá znalost a ovládání je jednou z podmínek úspěšného provedení letu.

Účelová příprava

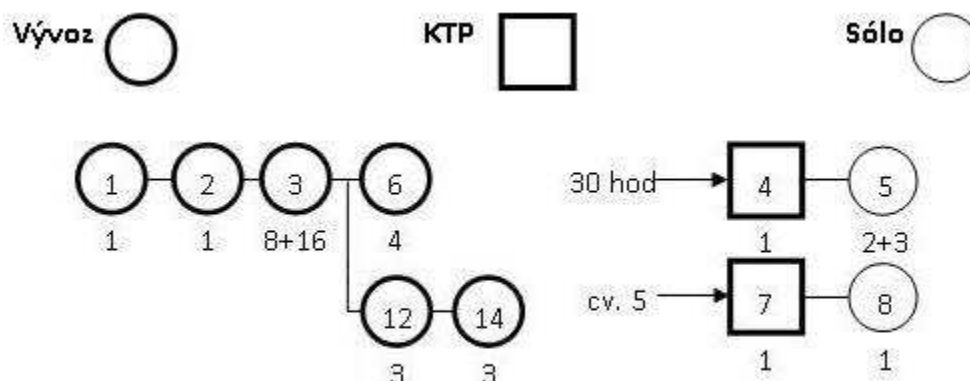
Rozsah a osnova účelových příprav před zahájením praktického výcviku by zůstala stejná. Technika pilotáže na obou letounech je prakticky totožná a nuance při některých režimech letu vycházející např. z menší hmotnosti letounu EV-97 by byla probrána v rámci již naplánovaných hodin. Jediným rozšířením stávající osnovy by bylo zdvojnásobení hodin věnovaných zvláštním případům za letu. Poruchy, které se mohou na letounu EV-97 vzniknout jsou takřka totožné s letounem Z-142 C AF a i jejich řešení je podobné. Přesto je nutné posluchače s některými odlišnostmi dokonale seznámit.

3.2.1 Praktický letecký výcvik

Osnova výcviku na letounu EV-97 Eurostar

Praktický letecký výcvik by započal na letounu EV-97 Eurostar po splnění účelové a materiální přípravy. Osnova výcviku by se dále rozdělila na dvě samostatné větve, kde jednu by reprezentoval výcvik na ultralehkém letounu EV-97 a druhá by představovala pokračovací výcvik na letounu Z-142 C AF.

Obrázek č. 5: Schéma výcviku na ultralehkém letounu EV-97 Eurostar



Zdroj: Autor

Obrázek zobrazuje grafickou posloupnost výcviku na letounu EV-97. Seznamovací let s prostorem a letounem (cvičení č. 1 a č. 2). Dále by výcvik pokračoval obdobně jako při stávajícím systému tréninkem základní techniky pilotáže (cvičení č. 3). Po potřebném náletu hodin by následovalo přezkoušení z nabitých dovedností a první sólový let. Jednalo by se o 2 okruhy okolo letiště s letným přistáním (cvičení č. 4 a č. 5/1,2). Další tři sólové lety jsou prováděny v pracovním prostoru letiště a náplní se neliší od cvičení č. 3. Dále je na letounu EV-97 možné bez zásahu do osnovy letové přípravy provádět navigační lety ve středních i malých výškách (cvičení č. 6 a č. 14). Před provedením navigačních letů v malé výšce by předcházela nácvik létání v malých výškách v pracovních zónách letiště (cvičení č. 12).

Celkově by v rámci základního výcviku na letounu EV-97 Eurostar připadalo 30 hodin na jednoho posluchače. Při celkovém počtu 10 posluchačů a čtyř kusů letadel by celkový nálet a nálet na jeden letoun byl:

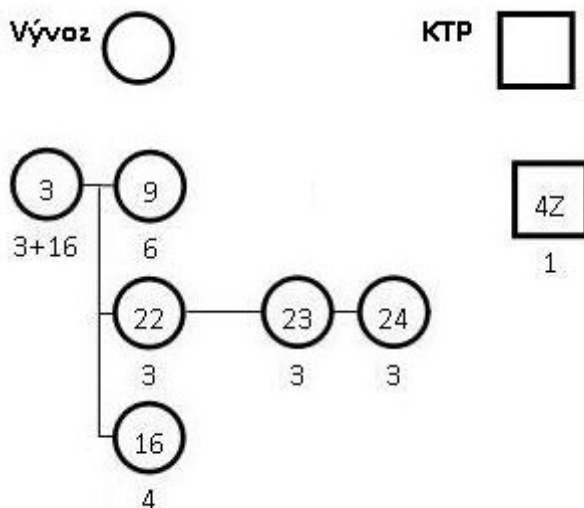
Počet posluchačů10
 Nálet hodin na posluchače [hod.]30
 Počet letadel [ks]4

Celkový nálet hodin = Počet posluchačů · Nálet hodin na posluchače = 10 · 30 = 300 hod.

Nálet na jeden letoun = Celkový nálet hodin / Počet letadel = 300 / 4 = 75 hod.

Osnova výcviku na letounu Zlín Z-142 C AF

Obrázek č. 6: Schéma výcviku na letounu Z-142 C AF



Zdroj: Autor

Výcvik na letounu Z-142 C AF by pokračoval po splnění výcviku na ultralehkém letounu EV-97. Zahájení tohoto výcviku by proběhlo formou opakovaných cvičení na základní techniku pilotáže, ve kterých by se žákovi názorně předvedly rozdílnosti v pilotování mezi oběma letouny. Navrhovaný systém by obsahoval celkově tři tyto lety. Žák by nově v těchto letech vyzkoušel chování letounu ve vývrtce a její vybrání, která se nesmí na letounu EV-97 provádět. Nejdůležitější částí přeškolení je zvládnutí přistání. Z toho důvodu by bylo do výcviku zařazeno celkem 16 okruhů s nácvikem letmého přistání, které by byly rozděleny do čtyř cvičení. Po zvládnutí těchto cvičení by již následoval výcvik v létání, které pro omezení letounu EV-97 není možné. Byl by zahájen nácvik letů vyšší techniky pilotáže tzv. akrobacie a lety na slétanost dvojice. Oba tyto typy cvičení jsou prováděny v podmínkách VMC a dovolovaly by žákovi dostatečně si osvojit pilotáž letounu. Vyvrcholením výcviku by poté byly nácviky letu za ztížených povětrnostních podmínek. Tyto lety také nelze z důvodu omezení ultralehkého letounu EV-97 na tomto typu provádět. Tento druh výcviku by byl zachován v původním rozsahu stávajícího výcviku. Závěrečné přezkoušení posluchačů by byl proveden na letounu Z-142 C AF vzhledem k tomu, že se na něm dají komplexně ověřit veškeré nabyté dovednosti.

3.2.2 Cena letové hodiny letounu EV-97 Eurostar

Letecké palivo

Podle provozní příručky ultralehkého letounu EV-97 Eurostar je průměrná hodinová spotřeba 14 litrů. Oproti letounu Z-142 C AF letoun využívá obyčejný benzín s oktanovým číslem 95, to výrazně snižuje hodnotu této složky přímých nákladů u tohoto letounu. Cena benzínu se v současné době pohybuje okolo 32 Kč za litr. Náklady na palivo vypočteme:

Cena spotřebovaného paliva = Průměrná spotřeba · Cena paliva = 14 · 32 = 448 Kč/hod.

Cena paliva na hodinu letu ultralehkého letounu EV-97 Eurostar je **448 Kč/hod.**

Náhradní díly

Pro potřeby vnitřní kalkulace bylo vypočteno, že průměrné náklady na náhradní díly s ohledem na plánované a neplánované výměny vychází přibližně **54 Kč**. Výrazně nižší cena této položky v porovnání s letounem Z-142 C AF je dána především jednodušší konstrukční stavbou letounu a také tím, že letoun spadá do kategorie SLZ.

Spotřební materiál

Do těchto nákladů se započítávají stejné položky jako u letounu Z-142 C AF. Menší finanční náročnost je dána nižší cenou za některé díly (pneumatiky atd.) a menší spotřebou provozních kapalin především oleje. Vnitřní kalkulací u CLV bylo zjištěno, že cena spotřebního materiálu na jednu letovou hodinu ultralehkého letounu EV-97 je cca **22 Kč**.

Generované náklady na GO, revize

Letoun EV-97 Eurostar se svým systémem údržby má výrazně nižší cenu v této nákladové položce oproti letounu Z-142 C AF. Vzhledem k tomu, že není potřebné u tohoto letounu provádět generální opravy draku letounu je velikost této položky dána pouze cenou za generální opravy motoru ROTAX 912 UL. To se velmi pozitivně odráží ve velikosti této nákladové položky. Motor Rotax má celkově 1500 hod. mezi generálními opravami, což je srovnatelné s motorem M 337 AK zabudovaným v letounu Z-142 C AF. Vzhledem řečeným omezením tohoto motoru je cena generální opravy 400 000 Kč. Náklady na generované náklady na GO a revize potom vypočteme:

Náklad GO motoru na letovou hodinu = Cena generální opravy / Počet hodin do GO =
400 000 / 1500 = 270 Kč/hod.

Hodnota nákladu GO motoru na letovou hodinu letounu EV-97 Eurostar je **270 Kč/hod.**

Opravy a předepsané práce

Stejně jako u letounu Z-142 C AF jsou pravidelné předepsané práce ultralehkého letounu EV-97 Eurostar prováděny v režii CLV Pardubice. Celkově se dá říci, že ultralehké letouny mají nastaveny prohlídky uživatelsky velmi vstřícně. Přece jenom se předpokládá, že letoun budou vlastnit amatérští piloti, kteří nemají až tak hluboké vědomosti jako profesionální technici letounů. Pro vnitřní kalkulaci bylo vypočteno, že hodnota této položky je **129 Kč/hod.**

Pojištění

Pojištění letounu EV-97 Eurostar se také skládá ze dvou položek. Pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem letadla a havarijním pojištěním. Na rozdíl od pojištění letounu Z-142 C AF se pojištění odpovědnosti u letounu EV-97 sjednává podle vyhlášky 108/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů a nevztahuje se na něj nařízení Evropského parlamentu č. 785/2004. Cena pojištění na EV-97 je opět procentuálně vypočtena z celkové částky, kterou CLV platí za svá letadla pojišťovně. Velmi důležitým předpokladem je nálet letounů EV-97 v počtu 4 letounů. Dá se předpokládat, že s pořízením dalších strojů by došlo k výraznému rozšíření jeho provozu. Provozní náklady jsou v porovnání se Z-142 C AF jak si dále ukážeme velmi výhodné. Je zřejmé, že by letouny EV-97 Eurostar převzaly některé úkoly, které v současné době létají stroje Z-142 C AF. Jde především o udržovací lety pro studenty vyšších ročníků, představitele armády, kurýrní lety a v neposlední řadě kondiční létání instruktorů CLV atd. Zejména toto kondiční létání má největší podíl na celkovém náletu jediného letounu, který činí asi 350 hodin ročně. Většímu využití v současné době brání právě vytíženost tohoto letounu. Ten, pokud jsou výhodné meteorologické podmínky, létá velmi intenzivně. Z toho můžeme vyvodit, že pokud by se nálet letounů zvýšil jen o necelou polovinu, dostaneme se na stejnou hodnotu náletu na jeden letoun jako u typu Z-142 C AF. Z praxe je zřejmé, že by se těchto náletů zcela jistě dosahovalo a zřejmě by množství nalétaných hodin bylo daleko vyšší. Pro modelový příklad, ale budeme brát pesimistickou variantu s celkovým náletem shodným jako u typu Z-142 C AF.

Pojištění [Kč].....100 000

Nálet hodin [hod.].....150

Náklady pojištění na letovou hodinu = Cena pojištění / Nálet hodin = 100 000 / 150 =
667 Kč/hod.

Náklady na pojištění připadající na letovou hodinu jsou **667 Kč/hod.**

Osobní náklady letových instruktorů

Mzdové náklady letových instruktorů budou u nově navrhovaného výcviku totožné s náklady u stávajícího výcviku. Důvodem je skutečnost, že časový rozsah letového výcviku není možné z hlediska časové harmonogramu studia nikterak prodlužovat. Dalším z faktorů je totožný rozsah výcvik v trvání 50 hodin na posluchače. Přitom se nerozlišuje, s jakým typem letounu instruktor létá. Neplatí tedy, že by instruktor dostával za létání na vyšším typu větší ohodnocení. Osobní náklady letového instruktorů na hodinu letu jsou **360 Kč/hod.**

Odpisy

Při navrhované změně ve výcviku je zapotřebí pořízení 3 nových letounů typu EV-97 Eurostar. Tento počet je ideální z hlediska pořizovacích nákladů a zachování kontinuity výcviku. Jak již bylo naznačeno, dá se očekávat snižování počtu studentů ve výcviku na letové pozice u AČR. Z praxe je zřejmé, že při daném počtu instruktorů základního výcviku i při výpomoci z instruktorů z jiných oddělení, kteří mají potřebná oprávnění, není potřeba na letové akce přistavovat více než čtveřici letounů. Obvyklý počet se však pohybuje mezi dvěma až třemi stroji. U letounu Z-142 C AF je tento počet zabezpečen celkovým množstvím, a to i přes to, že náročnější podmínky údržby a plán využití techniky musí počítat, že se vždy minimálně dva stroje budou nacházet na pravidelných periodických kontrolách. Dále je nutné vzít v potaz neočekávané závady, které se mohou na jakémkoliv technickém zařízení vyskytnout. Snadnější a rychlejší údržba letounů EV-97 dovoluje jeho letové nasazení takřka bez omezení. Cena stejně vybaveného letounu EV-97 jaký je již v letovém parku CLV se pohybuje okolo 1 900 000 Kč. Pro základní výcvik je velmi důležité, aby začínající piloti létali s naprosto totožnými letouny, jedná se zejména o rozmístění přístrojů a ovládacích prvků v pilotní kabině.

Cena na pořízení EV-97 [Kč].....1 900 000

Počet pořizovaných strojů [ks].....3

Celková cena [Kč].....5 700 000

Ultralehké letouny patří do odpisové skupiny 2 s dobou odpisu 5 let podle zákona o daních z příjmů 586/1992 Sb. (§26 až 33). Jak již bylo zmíněno v části o pojištění letounů EV-97 velmi důležitým faktorem výrazně ovlivňující cenu této nákladové položky. Při předpokládaném náletu 150 hodin za rok a dobou odpisů 5 let by přepočtení odpisů na jednu letovou hodinu probíhal následovně:

Cena letounu EV-97 [Kč].....1 900 000

Doba odpisu [let].....5

Nálet hodin za rok [hod.].....150

Odpis na jeden rok = Cena letounu EV-97 / Doba odpisu = 1 900 000/5 = 380 000 Kč

Cena odpisu na letovou hodinu = Odpis za jeden rok/Nálet hodin za rok = 380 000 / 150 = 2 534 Kč

Odpisové náklady na letovou hodinu jsou **2 534 Kč/hod.**

Tabulka č. 11: Přímé náklady na letovou hodinu EV-97 Eurostar

LETOUN	SPOTŘEBA	CENA
EV-97	Letecké palivo BA 95	448
	Náhradní díly	54
	Spotřební materiál	22
	Opravy, předepsané práce	129
	Generované náklady na GO, revize	216
	Pojištění	667
	Osobní náklady let. instruktorů	360
	Odpisy	2534
CELKEM		4430

Zdroj: interní materiály CLV Pardubice

Cena letové hodiny letounu EV-97 Eurostar je **4430 Kč**. Je nutné si uvědomit, že doba provozu tohoto letounu výrazně překročí dobu 5 let. Po splacení letounů poté bude cena letové hodiny 1896 Kč, což je snížení nákladů o 87% oproti letounu Z-142 C AF.

3.2.3 Náklady na nově navrhovaný výcvik

Cena nově navrhovaného výcviku rozdělíme na dvě samostatné části, výcvik na ultralehkém letounu EV-97 Eurostar a výcvik na letounu Z-142 C AF.

Na letounu EV- 97 bude nálet na posluchače činit 30 hod., po kterých by následoval výcvik na letounu Z-142 C AF v rozsahu 20 hodin.

Kalkulace nákladů výcviku na EV-97

Počet posluchačů.....	10
Nálet hodin [hod.].....	30
Náklady na letovou hodinu EV-97 [Kč].....	4 430

Náklady výcviku EV-97 na posluchače = Náklady na letovou hodinu EV-97 · Nálet hodin = 4 430 · 30 = 132 900 Kč

Náklady výcviku EV-97 na posluchače jsou **132 900 Kč**.

Náklady výcviku na letounu EV-97 poté vypočteme vynásobením nákladů výcviku na jednoho posluchače počtem posluchačů.

Náklady výcviku EV-97 = Náklady výcviku EV-97 na posluchače · Počet posluchačů = 132 900 · 10 = 1 329 000 Kč

Náklady výcviku na letounu EV-97 Eurostar jsou **1 329 000 Kč**.

Kalkulace nákladů výcviku Z-142 C AF

Počet posluchačů.....	10
Nálet hodin [hod.].....	20
Náklady na letovou hodinu Z-142 C AF [Kč].....	8 253

Náklady výcviku Z-142 C AF na posluchače = Náklady na letovou hodinu Z-142 C AF · Nálet hodin = 8 253 · 20 = 165 060 Kč

Náklady výcviku na posluchače pro letoun Z-142 C AF jsou **165 060 Kč**.

Náklady druhé části nově navrhovaného výcviku na letounu Z-142 C AF poté vypočteme vynásobením nákladů výcviku Z-142 C AF na jednoho posluchače počtem posluchačů.

Náklady výcviku Z-142 C AF = Náklady výcviku Z-142 C AF na posluchače · Počet posluchačů = 165 060 · 10 = 1 650 600 Kč

Náklady výcviku na letounu Z-142 C AF jsou **1 650 600 Kč**.

Náklady nově navrhovaného výcviku činí součet jednotlivých částí výcviku.

Náklady na nově navrhovaný výcvik = Náklady výcviku na letounu EV-97 + Náklady výcviku na letounu Z-142 C AF = 1 329 000 + 1 650 600 = 2 979 600 Kč

Náklady na nově navrhovaný výcvik jsou **2 979 600 Kč**.

4 Ekonomické vyhodnocení nákladů a přínosů pro výběr vhodného letounu a systému základního výcviku pilotů

V době dopadů světové krize na rozpočty zemí celého světa, Českou republiku nevyjímaje, jsou státy nuceny přijímat opatření ke snížení své zadluženosti a obnovení ekonomického růstu. Zejména v Evropě velmi sílí hlasy o snižování rozpočtů v oblasti obrany. Tento trend je patrný i v České republice, kde se před i po nedávných volbách velmi ostře vystupovalo proti výši armádního rozpočtu a snahám ho radikálně snižovat. Výsledkem všech těchto aspektů je fakt, že se armáda, tak jako všechny veřejné složky, musí spokojit s menšími finančními prostředky. U AČR se dá navíc předpokládat, že snižování jejího financování bude v následujících letech pokračovat. Objem finančních prostředků nutných na provoz vzdušných sil je v porovnání s pozemními silami obrovský. Je proto logické, že se u vzdušných sil hledají ekonomicky co nejvýhodnější řešení, která by vzniklou situaci řešila co nejšetrněji. Právě základní výcvik je jedním z míst, o kterých se dá uvažovat. Nákupem ultralehkého letounu pro potřeby AČR se totiž otevřela zajímavá možnost, jak velmi zlevnit letecký výcvik budoucích pilotů. Podstatou základního výcviku pilotů AČR je zhodnotit talent a dovednosti posluchačů a podle jejich schopností je rozřadit k dalšímu výcviku u jednotlivých druhů letectva. Nepředpokládá se, že by piloti dále na strojích určených pro základní výcvik létali. Právě tento fakt totiž umožňuje provedení výcviku, který by v civilním sektoru nebyl možný. Na rozdíl od civilních institucí, pod které spadají piloti vlastníci civilní licence, armáda nerozeznává mezi sportovním létajícím zařízením (SLZ) a letounem. Letouny a zatím jediné SLZ zapsané v armádním rejstříku mající vojenskou imatrikulační značku jsou brány shodně a držitelé průkazu výkonného vojenského pilota poté podle potřeb armády získávají pouze typová osvědčení podle létaných strojů. Jak si vysvětlíme v následujících řádcích situace v civilní sféře je poněkud složitější a pilot, který by chtěl létat na obou v této práci zmíněných typech letounu, by musel vlastnit dvě různé pilotní licence udělované každá jinou organizací.

V civilním letectví existují dvě instituce, pod které spadá letecký personál. Jedná se o Leteckou amatérskou asociaci (dále jen LAA) a Úřad civilního letectví (dále jen ÚCL). „Základním posláním LAA ČR od jejího vzniku je zajišťování co nejlepších podmínek pro rekreační a sportovní létání pilotů sportovních létajících zařízení (SLZ) a v souladu s technickými požadavky také zajišťování odpovídajících podmínek pro vývoj a stavbu sportovních létajících zařízení (SLZ). LAA ČR si klade za cíl dostupnost a bezpečnost letectví

v kategoriích SLZ při dodržení co nejjednodušších a nejméně nákladných organizačních postupů.“¹⁰ Do této organizace spadají majitelé a uživatelé ultralehkých letounů, které jsou brány jako jeden z typů SLZ. Obrovský boom ultralehkého létání u nás i ve světě je jedním z důvodů vzniku této asociace. Piloty těchto letounů jsou především rekreační piloti mající létání jako svůj koníček, bez snah o profesionální dráhu pilota. Jak sám název napovídá, snaží se organizace o co nejmenší byrokracii a umožnění létání širokým vrstvám populace. To s sebou ale přináší řadu omezení, jako například nemožnost podnikání s ultralehkým letounem, jeho omezeným provozem atd. Asociace má také vlastní licence, kterými osvědčuje piloty k provozování této kategorie SLZ. Dosavadní předpisy a právní normy nedovolují, aby pilot vlastnící tyto licence byl jakkoliv zvýhodněn při získávání průkazů způsobilosti na normální letouny, které jsou vedeny pod organizací ÚCL, například formou přepisu nalétaných hodin. I přes to, že moderní ultralehké letouny dosahují shodných letových parametrů jako normální letouny a mnohdy je i převyšují.

Naproti tomu piloti vedení pod hlavičkou ÚCL jsou v mnoha případech profesionálními piloty živícími se létáním. Úřad má na starosti všechny letouny, které nejsou vedeny jako SLZ, je podřízen Ministerstvu dopravy a byl zřízen zákonem 49/1997 Sb., o civilním letectví pro výkon státní správy ve věcech civilního letectví. Letouny typu Z-142 vlastněné v civilním sektoru, má ve svém rejstříku právě tento Úřad a většina strojů je vlastněna Aeroklubem ČR. I přes to, že výkony a pilotáž letounu je podobná, je potřebné na tento typ letounu osvědčení vydané Úřadem. Celkově lze říci, že podmínky pro získání průkazu soukromého pilota, což je nejnižší osvědčení opravňující s létáním na těchto letounech, je nejenom finančně daleko nákladnější, ale také náročnější (jsou nutné např. důkladnější zdravotní testy atd.). To v současnosti vede k tomu, že tyto osvědčení získávají především zájemci, kteří se chtějí létání věnovat intenzivněji a pomýšlejí na profesionální kariéru třeba u leteckých společností.

4.1 Porovnání nákladů na letovou hodinu letounu

Po analýze nákladů na provoz obou typů letounu zamýšlených k využití pro základní výcvik je jasně patrné, že úspory při provozu letounu EV-97 jsou vysoké. Na druhou stranu je však potřeba říci, že oba letouny nelze takto jednoduše porovnávat. EV-97 Eurostar, jakožto ultralehký letoun spadající do kategorie SLZ má řadu letových omezení. Letoun nemůže

¹⁰ Letecká amatérská asociace [online]. c2010 [cit. 2010-11-01]. Dostupný z WWW: <<http://www.laa.cz>>

provádět akrobacii, nemůže létat za pravidel IFR ani podmínek IMC nebo v noci. V civilním sektoru na něm dokonce nemůže být prováděno komerční létání. Všechny tyto aspekty výrazně ovlivňují cenu pořízení, tak i provoz ultralehkého letounu. Jedním z faktorů je již samotný vývoj. Navrhovaná konstrukce těchto SLZ totiž nemusí splňovat velmi nákladné a zdlouhavé technologické testy jako normální letouny. Právě náročnost vývoje letadel je jedním z hlavních důvodů jejich vysoké ceny. Je nutné si uvědomit, že vývoj akrobatického letounu, se všemi testy na pevnost konstrukce, která je za letu enormně namáhaná, je v porovnání s letounem, u kterého se předpokládá nenáročný provoz za klidných povětrnostních podmínek, nesrovnatelně dražší. Další součástí letounu je motor. Oproti letounu Z-142 C AF, který je osazen speciálním leteckým motorem určeným pro akrobatický provoz, má letoun EV-97 Eurostar motor určený pouze pro ultralehká letadla. Tato pohonná jednotka tedy nemusí mít zabudovaná speciální technická řešení, která motory určené pro akrobacii musí obsahovat. Díky lehké konstrukci letounu nemusí mít ani takový výkon. Navíc se u těchto letounů předpokládá, že budou létat v podmínkách obdobných těm na zemi, což s sebou opět přináší nižší náklady, protože nemusí obsahovat např. výškové regulace. Dále není nutné letouny vybavovat motory, které používají letecká paliva. Všechny tyto aspekty nakonec vedou k tomu, že letoun je osazen méně výkonným motorem s objemem obdobným malým autům, bez možnosti provádět akrobatický provoz, ale s výrazně nižší spotřebou. I cena náhradních dílů je jednou z významných položek nákladů na letovou hodinu. I zde je velmi rozdílná cena za tyto díly dána koncepcí, se kterou jsou ultralehké letouny projektovány. Náhradní díly nemusí procházet natolik složitými, zdlouhavými a hlavně finančně velmi náročnými testy jako u normálních letounů, což se v konečném důsledku projeví v jejich ceně. Dále je nutné brát v potaz, že ultralehké letouny jsou koncepčně jednodušší a neobsahují tolik vyměnitelných součástek. Servis a údržba těchto strojů je opět velmi příznivě nastavena tak, aby si uživatelé těchto SLZ v civilním sektoru mohli provádět veškeré předletové, meziletové a poletové kontroly sami. I systém rozsáhlejší údržby je řešen velmi vstřícně pro uživatele. Naproti tomu údržba letounů musí být řešena v civilním sektoru řešena vyškolenými pracovníky s požadovanými kvalifikacemi technika letounu. Veškeré předepsané práce musí provádět servisní střediska, což provoz letounů výrazně prodražuje. Nicméně je potřeba říci, že tento problém není u CLV Pardubice aktuální, protože zde provádí veškerou údržbu vyškolený technický personál, který má všechna potřebná oprávnění k servisu obou letounů. Rozdílnost obou hodnot u těchto položek jsou zde dány pouze nižší cenou a menším počtem náhradních dílů u letounu EV-97 Eurostar.

4.1.1 Porovnání nákladů na letové hodiny letounu EV-97 Eurostar a Z-142 C AF

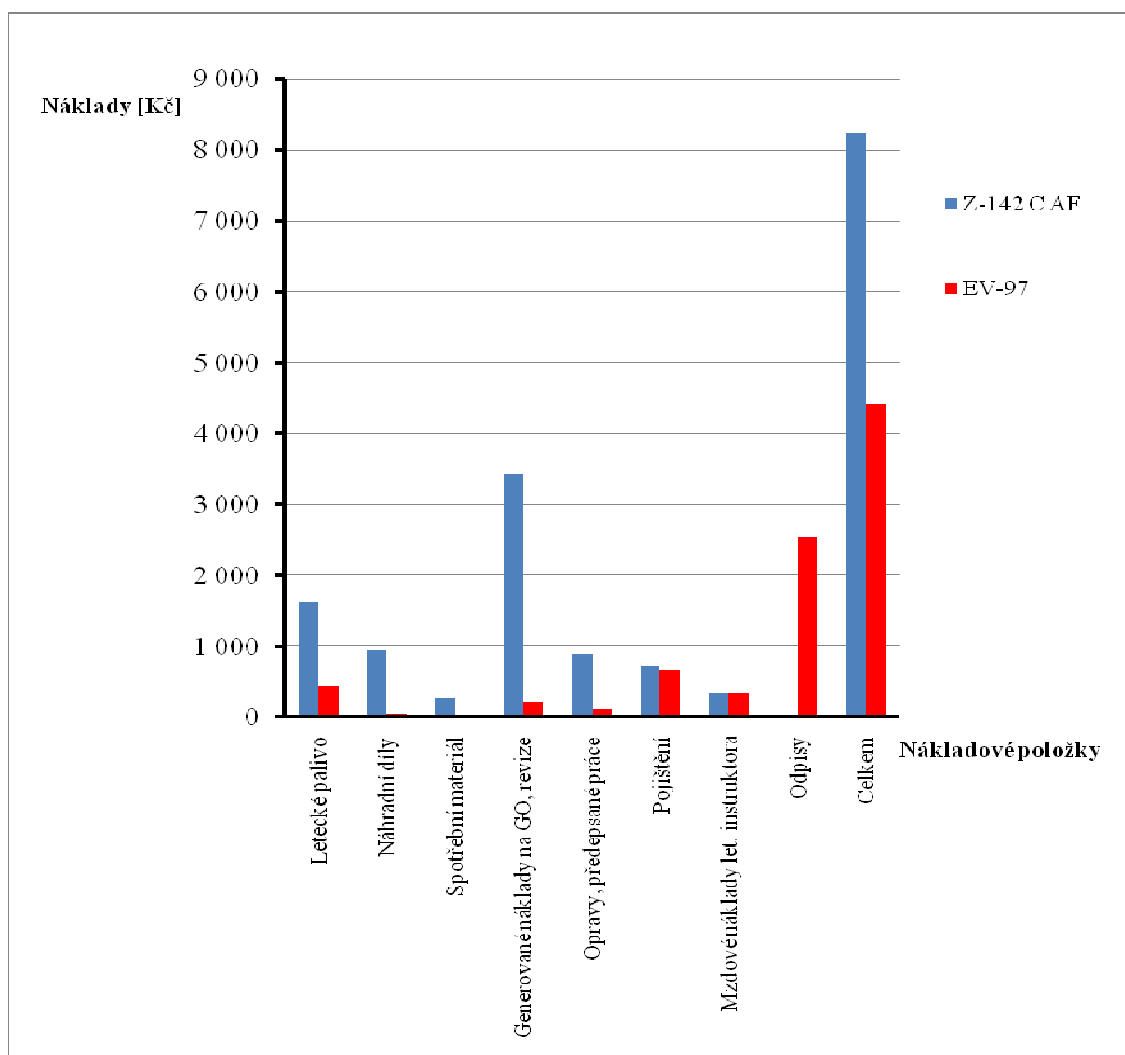
Pro větší přehlednost jsou v následující tabulce uvedeny jednotlivé položky nákladů na letovou hodinu obou zmíněných typů letounů.

Tabulka č. 12: Porovnání nákladů na letovou hodinu

LETOUN		Z-142 C AF	EV-97
		CENA [Kč]	
SPOTŘEBA	Letecké palivo	1 617	448
	Náhradní díly	956	54
	Spotřební materiál	265	22
	Generované náklady na GO, revize	3 433	216
	Opravy, předepsané práce	888	129
	Pojištění	734	667
	Mzdové náklady let. instruktora	360	360
	Odpisy	0	2534
CELKEM [Kč]		8 253	4 430

Zdroj: interní materiály CLV Pardubice

Obrázek č. 7: Porovnání nákladů na letovou hodinu



Zdroj: Autor

Z tabulky je jasně patrné, že největší rozdíly tvoří cena za náhradní díly, předepsané práce a generální opravy. To je dáno především rozdílnou úrovní prováděné údržby a také potřebou generální opravy u letounu Z-142 C AF. Také náhradní díly používané na letounu Z-142 C AF podléhají přísnější certifikaci, což výrazně zvyšuje jejich cenu. Nezanedbatelnou částkou jsou také náklady na pohonné hmoty. Velmi rozdílná spotřeba obou motorů, navíc umocněná různými druhy používaného paliva, snižuje náklady na palivo u ultralehkého letounu EV-97 více jak o třetinu. Systém pojištění sjednaný u CLV Pardubice určuje pro oba letouny takřka stejnou výši pojistného, poněvadž se cena za pojištění přepočítává z ceny letounu. Tento přístup je poměrně odlišný od formy pojištění používaného v civilním sektoru. Zde je totiž pojistné na SLZ výrazně levnější, a to díky tomu, že se na tuto kategorii nevztahuje Evropského parlamentu a Rady ES č. 785/2004 ze dne 21. dubna 2004, které

upravuje minimální pojistné plnění. Výsledné náklady na hodinu letu ultralehkého letounu EV-97, i při plánovaném nákupu dalších tří strojů a jejich odpisu po dobu 5 let, při ročním náletu 150 hodin na stroj, činí **4 430 Kč**. Náklady na letovou hodinu letounu Z-142 C AF činí **8 253 Kč**. Náklady ultralehkého letounu EV-97 jsou tedy stále o 3823 Kč levnější než v porovnání s letounem Z-142 C AF tzn., jsou o celých 46 % nižší. Po splacení ultralehkých letounů EV-97 jsou potom plánované náklady na jejich provoz **1 896 Kč** na hodinu letu. To by v porovnání s letounem Z-142 C AF představovalo zlevnění provozu o 6 357 Kč. To činí úsporu na jednu letovou hodinu o 77 %. Všechny tyto faktory jasně ukazují, že provoz ultralehkého letounu EV-97 je oproti letounu Z-142 C AF velmi ekonomicky výhodný. Bylo by tedy účelné zabývat se nahrazením letounu Z-142 C AF letounem EV-97 při úkolech, které může letoun přes svá omezení provádět.

4.1.2 Porovnání stávajícího a nově navrhovaného výcviku

Stávající výcvik prováděný u CLV Pardubice má dlouholetou tradici. Letoun Z-142 C AF se velmi osvědčil a spolehlivě slouží od svého zavedení do výzbroje AČR v roce 1996. Systém se v průběhu let měnil až do dnešní podoby, kdy nejmarkantnější změnou je snižování náletu na posluchače. S tím souvisí vyřazení některých úkolů z osnovy letové přípravy. Tento trend má negativní vliv na vycvičenost budoucích pilotů. V minulosti bylo běžné, že pilot v průběhu studia nalétal i 100 hodin na tomto typu. Toto penzum hodin bylo dostatečné k procvičení veškerých letových úkolů potřebných pro úspěšné pokračování v profesní kariéře pilota vojenského letounu. V současnosti má kurz spíše testovací charakter a některé úkoly jsou s piloty cvičeny až po ukončení studia a přiřazení k danému druhu letectva. Nálet při základním výcviku je oproti minulosti poloviční a letový výcvik nemá v rámci vysokoškolského studia takové postavení, jaké si zasluhuje. To je dáno také tím, že základní výcvik byl vyjmut ze studijního plánu a je řešen jen formou kurzu mezi letním a zimním semestrem. Dalším důvodem postupného snižování náletu je jistě jeho finanční nákladnost. I v civilním sektoru jsou letouny Z-142 při základním výcviku nahrazovány zahraničními typy především pak americkými letouny řady Cessna. Jedinou a největší výhodou letounu Z-142 C AF je opět jeho možnost akrobatického provozu, který letouny Cessna nedovolují. V civilním sektoru je běžnou praxí odlétání předepsané osnovy k získání průkazu soukromého pilota letounu na typu Cessna. Pokud se chce pilot dále věnovat akrobacii, provede přeškolení na typ Zlín. Tímto postupem se dají i v případě jednotlivce ušetřit desetitisíce. Právě navrhovaný výcvik je jakousi obdobou, za použití ultralehkého letounu. Tato možnost, jak již bylo naznačeno, není z důvodů legislativních překážek v civilním sektoru možná. U výcviku

armádních letců je však situace odlišná. Využití ultralehkého stroje přes svoje omezení na úkoly, kde ho nikterak nehandicapují, je ekonomicky velmi rozumnou volbou, která výrazně ušetří celkové náklady na výcvik.

Největší překážkou pro zavedení nově navrhovaného výcviku je fakt, že posluchači, kteří na základní výcvik přijdou, jsou z velké většiny úplní nováčci, kteří nikdy předtím letadlo nepilotovali. Výjimečně se najdou jedinci s ukončeným plachtařským výcvikem. Začátek výcviku proto bývá pro všechny velmi náročný. Pilotování letadla v sobě totiž zahrnuje spoustu specifických faktorů, na které si musí mladý pilot zvyknout. Jedná se především o vnímání pohybu v trojrozměrném prostoru, koordinaci pohybů při řízení ve zvláštních polohách letounu, vliv nadmořské výšky a přetížení na organismus, hluk a vibrace v letounu až po korespondenci vedenou po radiu. Všechny tyto vlivy zpočátku ovlivňují chování žáka a odvádí jeho pozornost od pilotáže. Teprve po náletu určitých hodin si na tyto specifické faktory zvykne a bere je naprosto automaticky. To má za následek, že je vhodné, aby posluchač zpočátku létal na jednom typu letounu a zvyknul si na jeho chování. Přejít mezi dvěma typy letadel při základním výcviku vidím jako největší nevýhodu nově navrhovaného výcviku. Osobně si ale myslím, že 30 hodin na ultralehkém letounu EV-97 je dostačující pro sžití se se specifiky pilotáže letounu a přechod na letoun Z-142 C AF by, podle mého názoru, nebyl problematický. Tato situace by se asi nejlépe vyřešila změnou harmonogramu stávajícího studia a prodloužením doby trvání základního výcviku. Je velká škoda, že při vysokoškolském studiu budoucích pilotů, je na jejich praktický výcvik, který podkládám jako stěžejní, vyčleněno tak málo času. Případné změny v systému výcviku pilotů však přesahují rámec této diplomové práce. Velký potenciál letounu EV-97 Eurostar dále spatřuji v možnosti jeho nasazení při udržovacím výcviku vyšších ročníků. Zde by bylo opět možno po případných změnách v osnově odlétat část výcviku na tomto ultralehkém letounu. V rámci udržovacího výcviku piloti nalétají v průměru 20 hodin opět v rámci kurzu mezi letním a zimním semestrem. Podle mého názoru je to velmi málo a budoucí piloti do sebe nemohou dostat potřebné návyky. Nižší cena letové hodiny ultralehkého letounu EV-97 by dovolila při stejném objemu peněz, který plyne na udržovací výcvik, nákup většího penza hodin a tím zkvalitnění výcviku.

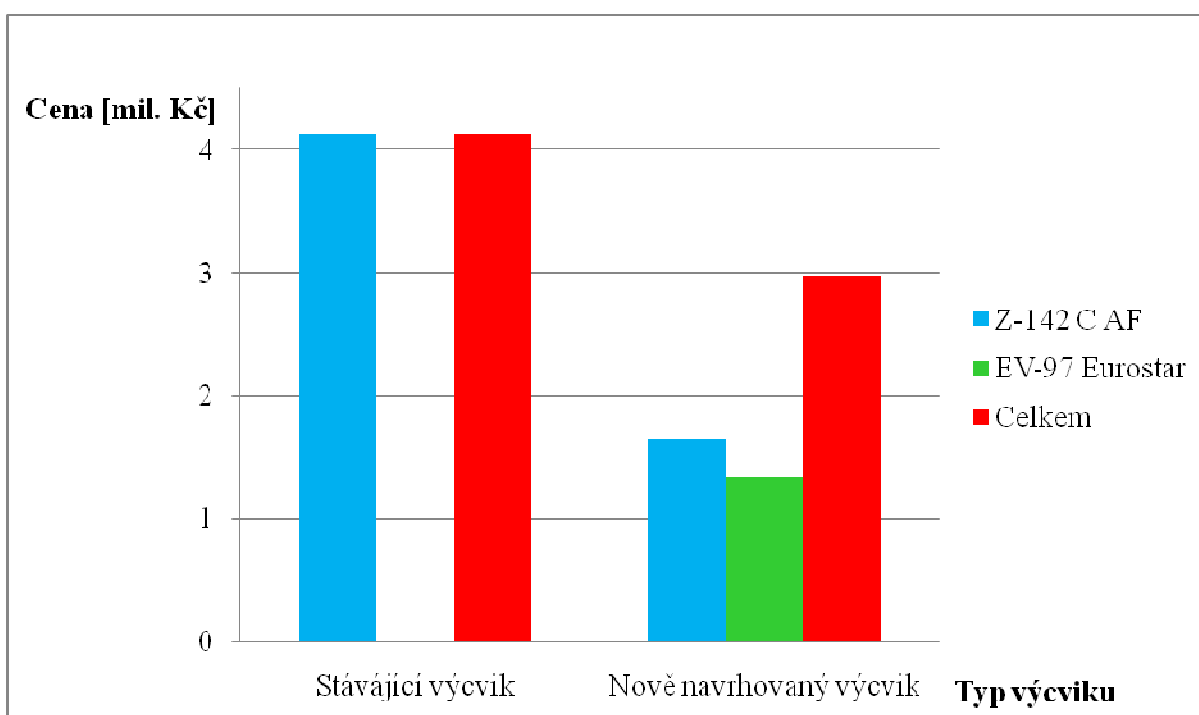
Porovnání nákladů stávajícího a nově navrhovaného výcviku najdeme v následující tabulce.

Tabulka č. 13: Porovnání nákladů stávajícího a nově navrhovaného výcviku

Letoun		Stávající výcvik	Nově navrhovaný výcvik
Cena [Kč]	Z-142 C AF	4 126 500	1 650 600
	EV-97 Eurostar	0	1 329 000
Celkem [Kč]		4 126 500	2 979 600

Zdroj: Autor

Obrázek č. 8: Porovnání nákladů stávajícího a nově navrhovaného výcviku



Zdroj: Autor

Jak je vidět v tabulce, náklady na nově navrhovaný výcvik jsou **2 979 600 Kč**. Oproti stávajícím nákladům na základní výcvik v hodnotě **4 126 500 Kč**, se jedná o úsporu **1 146 900 Kč**. To je hodnota o 27 % nižší. Je tedy na zvážení, zda by tento nově navrhovaný výcvik významně nesnížil náklady při přípravě pilotů a neumožnil například nákup většího objemu hodin.

Závěr

Diplomová práce se zabývala možnostmi využití ultralehkého letounu EV-97 Eurostar při základním výcviku pilotů AČR. Je rozdělena do čtyř částí. V první části jsou stručně shrnuty požadavky, které jsou kladeny na uchazeče o povolání vojenského pilota. Mezi ně patří důkladné zdravotní testy, které jsou prováděny před rozhodnutím o přijetí uchazeče na obor Vojenský pilot. Teoretická příprava budoucích profesionálů je prováděna formou vysokoškolského studia na Univerzitě obrany v Brně. Délka a náplň studia na této škole se bohužel neustále mění, přičemž došlo ke zrušení čtyřletého bakalářského studia a jeho nahrazením tříletým oborem. Z důvodu naplněnosti leteckých útvarů, bylo následně rozhodnuto, že posluchači ukončující studium budou rozděleni podle potřeb armády a část z nich dostuduje požadované magisterské studium prezenční formou. Tak se zabezpečil plynulý přísun nových pilotů, protože nábor nových zájemců byl na dva roky zastaven. Nicméně v současné době opět došlo k otevření oboru Letový provoz jako tříletého bakalářského studia a od příštího roku dojde k obnovení základního výcviku. Ve druhé části je provedena analýza stávajícího systému základního výcviku na letounu Z-142 C AF s výpočtem ceny letové hodiny tohoto stroje. Přesto, že výcvik nebyl v posledních dvou letech prováděn, předpokládá se od příštího roku jeho obnovení. Letouny byly v tomto období intenzivně využívány při udržovacím výcviku posluchačů prezenčního magisterského studia, který je v mnoha směrech totožný se základním výcvikem. Ve třetí části práce byl proveden návrh nového systému výcviku, při využití ultralehkého letounu EV-97. CLV Pardubice v současné době vlastní jeden tento stroj, který je intenzivně využíván. Při předpokladu jeho využití pro výcvik pilotů by muselo dojít k pořízení dalších strojů, nejvýhodnější variantou je nákup tří strojů. Osnova letové přípravy je podle návrhu rozdělena na dvě části, přičemž v první by se létalo na stroji EV-97. Tato část by zahrnovala seznámení s letounem a nácvik základní techniky pilotáže. Těmto letům totiž nebrání letová omezení tohoto ultralehkého letounu. Druhá navazující část by probíhala na letounu Z-142 C AF a zahrnovala by cvičení, při kterých je nutné provádět akrobatické prvky. Dále by na letounu Z-142 C AF probíhal výcvik v létání podle přístrojů. V rámci nově navrhovaného výcviku by poté došlo k výraznému snížení nákladů na výcvik. V poslední části práce jsou porovnány ekonomické dopady nově navrhovaného výcviku a některá úskalí, která nově navrhovaný výcvik přináší. Celkově si ale myslím, že navržený systém výcviku by byl pro armádu přínosný v tom směru, že by umožňoval prostředky přidělené pro základní výcvik přerozdělit a získat tak pro

posluchače větší penzum letových hodin. To by mělo pozitivní dopady při získávání návyků při řízení letounu.

Použitá literatura

- [1] ABEL, Zbyněk. *Optimalizace základního a pokračovacího výcviku pilotů AČR: diplomová práce*. Pardubice: Univerzita Pardubice, DFJP, 2008. 71 s.
- [2] MACÍK, Karel. *Jak kalkulovat podnikové náklady*. 1. vyd. Ostrava: Montanex, 1994. ISBN 80-85780-16-X.
- [3] *Způsobilost členů letových posádek JAR-FCL 1*, Praha: Letecká informační služba, 2010.
- [4] *Osnovy letové přípravy na letounu Z-142 C AF*, Centrum leteckého výcviku, Pardubice, 2008.
- [5] *Letecký předpis pravidla pro létání L-2*, Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2010.
- [6] EISLER, Jan; KOSINA, Ivan. *Kalkulace nákladů v dopravě*. 2. přeprac. vyd. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2000. ISBN 80-7194-246-4.
- [7] PRŮŠA, Jiří a kolektiv. *Svět letecké dopravy*. 1. vyd. Praha: Galileo CEE Service ČR, 2007, ISBN 978-80-239-9206-9.

Elektronické dokumenty

- [8] *21. základna taktického letectva* [online]. c2010 [cit. 2010-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.afbcalsav.cz>>.
- [9] *Univerzita obrany* [online]. c2010 [cit. 2010-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.unob.cz>>.
- [10] *Lom Praha s.p.* [online]. c2010 [cit. 2010-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.lompraha.cz>>
- [11] *Letecká amatérská asociace* [online]. c 2010 [cit. 2010-11-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.laa.cz>>

Seznam tabulek

	strana
Tabulka č. 1 – Osnova materiální přípravy	23
Tabulka č. 2 – Osnova účelové přípravy	24
Tabulka č. 3 – Servisní intervaly letounu Z-142 C AF	33
Tabulka č. 4 – Servisní prohlídky motoru M 337 AK.....	33
Tabulka č. 5 – Počty absolventů základního výcviku v letech 2004-2010.....	39
Tabulka č. 6 – Nálety letounu Z-142 C AF v letech 2004-2009	41
Tabulka č. 7 – Přímé náklady na letovou hodinu Z-142 C AF.....	43
Tabulka č. 8 – Servisní intervaly ultralehkého letounu EV-97 Eurostar.....	46
Tabulka č. 9 – Servisní intervaly motoru ROTAX 912 UL	46
Tabulka č. 10 – Osnova materiální přípravy ultralehkého letounu EV-97 Eurostar	48
Tabulka č. 11 – Přímé náklady na letovou hodinu EV-97 Eurostar	55
Tabulka č. 12 – Porovnání nákladů na letovou hodinu	61
Tabulka č. 13 – Porovnání nákladů stávajícího a nově navrhovaného výcviku.....	65

Seznam obrázků

	strana
Obrázek č. 1 – Schéma základního výcviku na letounu Z - 142C AF	26
Obrázek č. 2 – Zlín Z - 142 C AF.....	31
Obrázek č. 3 - Počty absolventů základního výcviku v letech 2004-2010.....	39
Obrázek č. 4 – Eektor EV-97 Eurostar	44
Obrázek č. 5 – Schéma výcviku na ultralehkém letounu EV-97 Eurostar	50
Obrázek č. 6 – Schéma výcviku na letounu Z-142 C AF.....	51
Obrázek č. 7 - Porovnání nákladů na letovou hodinu	62
Obrázek č. 8 - Porovnání nákladů stávajícího a nově navrhovaného výcviku	65

Seznam zkratek

AČR	Armáda České republiky
AGL	Above ground level – nad úrovní země
APP	Approach control office - přibližovací stanoviště řízení
CLV	Centrum leteckého výcviku
CSAR	Combat search and rescue – pátrání a záchrana v boji
GO	Generální oprava
GPS	Global positioning system – systém satelitní navigace
ICAO	International Civil Aviation Organization – mezinárodní organizace civilního letectví
IFR	Instrument flight rules – pravidla pro let podle přístrojů
IMC	Instrument meteorological conditions – meteorologické podmínky pro let podle přístrojů
JAA	Joint aviation authorities – sdružené letecké úřady
JAR	Joint aviation regulation – sdružený letecký předpis
JAR-FCL 1	letecký předpis řady JAR upravující letový výcvik posádek letounů
KMZ	Kontrolní motorová zkouška
KTP	Kontrola techniky pilotáže
LAA	Letecká amatérská asociace
LOM	Letecké opravny Malešice
LV	Letecký výcvik
LZS	Letecká záchranná služba
MEDEVAC	Medical Evacuation – evakuace zdravotně postižených obyvatel
NATO NATINADS	NATO integrated air defense system - Integrovaný systému protivzdušné obrany NATO
NDB	Non-directional radio beacon – nesměrový radiomaják
PPL (A)	Private pilot license – licence soukromého pilota letounu
PVO	Protivzdušná obrana
REB	Radioelektronický boj
SAR	Search and rescue – pátrací a zachranná služba
SLZ	Sportovní létající zařízení
STANAG	Standardization agreement – vojenské standardizační dohody

TK	Technologická karta
TTD	Takticko-technická data
TWR	Aerodrome control tower – letištní řídicí věž
ÚCL	Úřad civilního letectví
ÚL	Úkryt letadel
ÚLZ	Ústav leteckého zdravotnictví
ULL (A)	Ultralehký letoun
UO	Univerzita obrany
VFR	Visual flight rules – pravidla pro let za viditelnosti
VMC	Visual meteorological conditions – meteorologické podmínky pro let za viditelnosti
VOR	VHF omnidirectional radio range – VKV všesměrový radiomaják
VTP	Vyšší technika pilotáže

Seznam příloh

Příloha č. 1 – Servisní dokumentace Z-142 C AF

Příloha č. 2- Servisní dokumentace motoru M 337 AK

Příloha č. 3 – Servisní dokumentace EV-97 Eurostar

Příloha č. 1

Číslo TK	Číslo operace	PROHLÍDKA PO 100 HOD. DRAKU Z-142C AF
		DRAK
5.1.3.	1a	Kontrola potahu na poškození a deformace
5.1.3.	1b	Kontrola stavu ostruhy
5.1.3.	1c	Kontrola svárů střední části trupu v okolí závěsů podvozku, motorového lože a v okolí závěsů zadní části trupu
5.1.3.	1d	Nouzové odhození kabiny, kontrola stavu závěsů a jejich promazání, montáž krytu kabiny a zajištění.
5.1.3.	1e	Kontrola uchycení a zajištění havarijního kladívka
5.1.3.	1f	Kontrola skla kabiny na praskliny a poškození
5.1.3.	1g	Prověrka úplnosti výstroje kabiny, stavu sedadel a bezpečnostních pásů
5.1.3.	1h	Kontrola připevnění výztuh podlahy
		KŘÍDLA
5.1.3.	2a	Kontrola potahu křídel na poškození a deformace
5.1.3.	2b	Sejmutí krytů palivových nádrží, kontrola závěsných pásů nádrží, závěsů pásů a zajištění napínáků. Montáž krytů nádrží.
5.1.3.	2c	Kontrola stavu závěsů vztlakových klapek a křidélek, zaválcování ložisek těchto závěsů a stavu dorazů vztlakových klapek.
5.1.3.	2d	Kontrola závěsů křídel na korozi, trhliny, deformace. Dotažení a zajištění matic.
		OCASNÍ PLOCHY
5.1.3.	3a	Kontrola potahu a okrajových oblouků ocasních ploch na poškození a deformaci.
5.1.3.	3b	Kontrola stavu závěsů výškového a směrového kormidla a zaválcování ložisek v závěsech.
5.1.3.	3c	Kontrola stavu závěsů stabilizátoru a zajištění matic
		ŘÍZENÍ
5.1.3.	4a	Ověření volnosti chodu a funkcí řízení
5.1.3.	4b	Kontrola stavu lan ovládání klapek, napnutí a opotřebení lan nožního řízení.
5.1.3.	4c	Kontrola zajištění všech spojů a stavu dorazu řízení
5.1.3.	4da	Kontrola vůlí v ručním řízení

5.1.3.	4db	Kontrola vůlí v nožním řízení
		PODVOZEK
5.1.3.	5a	Zvednutí letounu na zvedáky
5.1.3.	5b	Sejmutí kol podvozku, vyčištění, odmaštění a promazání ložisek
5.1.3.	5c	Očistění brzd, kontrola rovnoměrnosti a míry opotřebení kotoučů a obložení třecích segmentů
5.1.3.	5d	Kontrola vůle v uchycení noh hlavního podvozku
5.1.3.	5e	Kontrola pružiny hlavního podvozku na korozi a poškození
5.1.3.	5f	Kontrola funkce hydropneumatického tlumiče
5.1.3.	5g	Kontrola stavu řízení příďového podvozku
5.1.3.	5h	Kontrola zajištění matic uchycení příďového podvozku
5.1.3.	5ch	Kontrola stavu závěsů a vzpěr uchycení příďového podvozku
5.1.3.	5i	Kontrola těsnosti tlumiče příďového podvozku a tlumiče kmitů
5.1.3.	5j	Kontrola stavu krytu pístnice hydropneumatického tlumiče
5.1.3.	5k	Kontrola množství kapaliny a tlaku vzduchu v hydropneumatickém tlumiči
5.1.3.	5l	Kontrola množství kapaliny v tlumiči bočních kmitů
5.1.3.	5m	Kontrola pneu na poškození, opotřebení a nahuštění
5.1.3.	5n	Montáž podvozkových kol a seřízení vůlí v ložiskách
5.1.3.	5o	Kontrola těsnosti hydraulické instalace ovládání brzd
		MOTOROVÝ PROSTOR
5.1.3.	6a	Vypuštění oleje z nádrže, vyjmutí padacího ventilu a jeho vyčištění průplach technickým benzínem montáž padacího ventilu a naplnění nového oleje
5.1.3.	6b	Kontrola stavu pásů olejové nádrže a zajištění napínáků
5.1.3.	6ca	Vizuál. kont. zajištění čepů a stavu tlumičů motor. lože na trhliny
5.1.3.	6cb	Kontrola stavu kloubů táhel ovládání motoru na poškození
5.1.3.	6cc	Kontrola těsnosti a zajištění šroubů paliv. a olej. instalace
5.1.3.	6cd	Kontrola tlumičů s výfukem, před. a zad. sběrače, hor. a dol. pláště výměníku, před. a zad. hadice na upevnění, poškození, pro pálení a trhliny

5.1.3.	6ce	Sběrač výfuku č.v. Z 42.3610 kontrola propálení a trhliny
5.1.3.	6d	Kontrola stavu hadice vytápění kabiny, upevnění jednotlivých agregátů na motoru a upevnění částí na protipožár. stěně
5.1.3.	6e	Kontrola vnitř. a vnějších krytů motoru na praskliny a poškození, stav a funkce zámků vnějších krytů
		VRTULE
5.1.3.	7a	Kontrola krytu vrtule a listů na poškození
5.-1	1a	Kontrola dotažení matice příruby
5.-1	1b	Kontrola těsnosti vrtulové hlavy v místě spojení válce s nábojem
5.-1	1c	Kontrola těsnosti a dotažení spojů na rozvaděči tlak. oleje
5.-1	1d	Kontrola těsnosti a dotažení matic na tělese regulátoru otáček
5.-1	1e	Kontrola těsnosti a uchycení hydr. trubek a hadic
5.-2	2a	Kontrola dotažení matic rozvaděče
5.-2	2b	Kontrola dotažení matice gufera rozvaděče
5.-2	2c	Kontrola vůlí listů v unašeči
5.-2	2d	Kontrola uchycení a polohy hydr. hadic. Kontrola na trhliny, poškození a těsnost
5.-2	2e	Očistění vrtul. listů a předního krytu vrtule
5.-2	2f	Kontrola nastavení úhlů a objímek dle rysek
5.-2	2g	Zápisy do dokumentace
		PALIVOVÁ SOUSTAVA
5.1.3.	9a	Vypuštění paliva z paliv. soustavy, vyšroubování zátek paliv. nádrží a průplach čistým palivem
5.1.3.	9b	Zašroubování paliv. zátek a jejich zajištění
		MAZACÍ PRÁCE
5.1.3.	10	Promazání letounu dle mazacího plánu
		PRÁCE PO UKONČENÍ PROHLÍDKY DRAKU
5.1.3.	11a	Zakrytování a uzavření všech vík
5.1.3.	11b	Vyčištění skla kabiny
5.1.3.	11c	Očistění povrchu letounu

5.1.3.	11d	Provedení předletové prohlídky
5.1.3.	11e	Zápis do dokumentace

Příloha č. 2

Číslo TK	Číslo operace	PROHLÍDKA PO 100 HOD. CHODU MOTORU
6.-7	7a	Provedení KMZ před prohlídkou
6.-7	7b	Odkrytování motoru a demontáž svíček na jedné straně.
6.-7	7c	Změření kompresních tlaků.
6.-7	7d	Vypuštění oleje z nádrže, motoru, potrubí a vstřikovacího čerpadla přes jemné sítko, kontrola na nečistoty.
6.-7	7e	Kontrola skříňky regulace a vstřikovacího čerpadla na přítomnost oleje.
6.-7	7f	Montáž olejových čističů a naplnění olejového systému olejem.
6.-7	7g	Vypuštění paliva z nádrží a palivových čističů.
6.-7	7h	Demontáž, prohlídka a vyčistění čističe paliva a palivového čističe vstřikovacího čerpadla
6.-7	7i	Zevní prohlídka vstřikovacího čerpadla na netěsnosti.
6.-7	7j	Demontáž, očištění a kontrola vstřikovacích trysek.
6.-7	7k	Průplach palivových nádrží, montáž palivových čističů a vstřik. trysek, naplnění palivového systému palivem
6.-8	7l	Demontáž víček ze spodní části jímky vzduchu pro přístup k maticím šroubů hlav válců
6.-8	7m	Kontrola momentů přitažení hlav válců.
6.-8	7n	Kontrola seřízení ventilových vůlí sacích a výfukových ventilů.
6.-8	7o	Kontrola, ošetření a seřízení magnet.
6.-8	7q	Kontrola a ošetření zapalovacích svíček.
6.-8	7s	Kontrola úplnosti a dotažení všech upevňovacích uzlů alternátoru, axiálního posunutí řemenic, napnutí a neporušenost řemene pohonu alternátoru
6.-8	7u	Kontrola seřízení spojky kompresoru.
6.-8	7v	Údržba čističe vzduchu na vstupu do kompresoru.
6.-8	7w	Kontrola těsnosti sacího potrubí kompresoru, dotažení matic a vizuální kontrola neporušenosti sacího potrubí a upevňovacích manžet
6.-8	7x	Vizuální prohlídka a kontrola přitažení výfukového sběrače a spojení jednotlivých součástí výfukového systému.

6.-9	7y	Kontrola dotažení olejového rozvaděče a momentu dotažení matice vrtulové příruby.
6.-9	7z	Kontrola utažení a pojištění matice šroubů motorové skříně, závěsů čepů a jejich ložisek na motorovém loži, příslušenství palivového a olejového potrubí a upevňovacích částí jímek vzduchu.
6.-9	7aa	Očistění povrchu motoru a agregátů od mastnoty a nečistot.
6.-9	7ab	Prohlídka, vyčištění, přezkoušení a promazání všech kloubů, čepů vedení a táhel ovládání motoru, tj. hlavní páky, páky korekce, páky kompresoru, soupáčí vstřikovacího čerpadla a škrticí klapky. Doplnění maznice na konzole páček mazacím tukem.
6.-9	7ac	Kontrola hadic vedení oleje MON 1818 nemají-li vyčerpánu životnost 5 let
6.-9	7ad	Provedení KMZ po prohlídce.
6.-9	7ae	Kontrola těsnosti a zajištění olejové a palivové soustavy motoru.
6.-9	7af	Odstranění případných závad.
6.-9	7ag	Zápisy do dokumentace.

Příloha 3

Úkon číslo	Popis činnosti	Prohlídka		
		<input checked="" type="checkbox"/> zahrňte prováděnou prohlídku		
		po prvních 25 hod.	každých 50 hod.	každých 100 hod.
1.	Před zahájením prohlídky očistit případně omýt znečištěný povrch letounu je-li to nutné	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	MOTOR			
3.	MOTOROVÝ PROSTOR			
3.1.	Laminátové kryty			
3.1.1.	kontrola stavu krytů a rychlozámků - případná poškození opravit			<input checked="" type="checkbox"/>
3.1.2.	Demontáž krytů	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.1.3.	kontrola vnitřního žáruvzdorného nástřiku - případná obnova nástřiku - Barva bílá T 50, Norma V1000 N 56582		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.2.	Motorové lože			
3.2.1.	kontrola stavu, uchycení, zajištění svorníků motor-lože, lože-trup	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.2.2.	stav gumových silentbloků - popraskané a nadměrně deformované vyměnit			<input checked="" type="checkbox"/>
3.3.	Sací systém			
3.3.1.	kontrola stavu, neporušenosti, uchycení a zajištění filtrů vzduchu na vstupu do karburátorů - znečištěný filtr vyčistit dle návodu výrobce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.3.2.	kontrola stavu sacího potrubí	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.3.3.	kontrola karburátorů - stav, uchycení ovládání, promazat lanka ovládání karburátorů na vstupu do bowdenů	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.4.	Baterie			
3.4.1.	kontrola uchycení a zajištění		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.4.2.	kontrola stavu nabití - nabít baterii je-li to nutné			<input checked="" type="checkbox"/>
3.4.3.	kontrola stavu a připojení kabelů - poškozené kabely vyměnit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.5.	Elektrická instalace			
3.5.1.	kontrola stavu a neporušenosti kabelů, spojů, zajištění kabelů	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.6.	Palivová instalace			
3.6.1.	kontrola stavu, neporušenosti, uchycení a zajištění hadic - poškozené hadice vyměnit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.6.2.	kontrola stavu pal. filtru - znečištěný filtr vyměnit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.6.3.	vizuální kontrola těsnosti instalace	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.7.	Chladicí systém			

Úkon číslo	Popis činnosti	Prohlídka		
		<input checked="" type="checkbox"/> zahrňte prováděnou prohlídku		
		po prvních 25 hod.	každých 50 hod.	každých 100 hod.
3.7.1.	kontrola stavu a neporušenosti chladiče			<input checked="" type="checkbox"/>
3.7.2.	kontrola stavu, neporušenosti, uchycení, těsnosti, zajištění hadic a vzdálenosti levé hadice chladiče min. 20 mm od výfukového potrubí.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.7.3.	Kontrola dotažení spon hadic		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.7.4.	kontrola množství chladicí kapaliny v nádržce - případné doplnění nebo výměna dle doporučení výrobce motoru	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.7.5.	kontrola stavu a uchycení přepadové nádržky na požární stěně			<input checked="" type="checkbox"/>
3.8.	Olejová instalace			
3.8.1.	kontrola stavu a uchycení olejové nádrže			<input checked="" type="checkbox"/>
3.8.2.	kontrola stavu, uchycení a neporušenosti olejového chladiče	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.8.3.	kontrola stavu, neporušenosti, uchycení a zajištění hadic - poškozené hadice vyměnit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.8.4.	kontrola množství oleje v olej.nádrži - doplnění nebo výměna dle doporučení výrobce motoru	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.9.	Výfukový systém			
3.9.1.	kontrola stavu výfukového potrubí na výskyt trhlin, deformací nebo jiných poškození - opravit (zavařit), vzdálenost levého předního potrubí od hadice chladiče min. 20 mm.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.9.2.	kontrola stavu a uchycení tlumiče - případné trhliny zavařit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.9.3.	kontrola zajištění spoj. prvků	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.10.	Topení			
3.10.1.	kontrola vedení ohřátého vzduchu do kabiny - stav, neporušenost, uchycení a zajištění hadice		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.10.2.	stav, funkce a ovládání klapky topení		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.11.	Zpětná montáž dolního krytu Po provedení motorové zkoušky na konci prohlídky zakrytovat horním krytem	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.12.	Promazat dle mazacího plánu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	VRTULE			
4.1.	Listy			
4.1.1.	kontrola stavu listů - oděrky, trhliny, poškození laku, stav náběžné hrany a konců listů - poškození opravit v souladu s návodem výrobce vrtule	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.2.	Vrtulový kužel			
4.2.1.	kontrola stavu kužele - oděrky, praskliny, poškození laku - větší poškození opravit		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.2.2.	demontáž kužele		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.3.	Vrtule			

Úkon číslo	Popis činnosti	Prohlídka		
		<input checked="" type="checkbox"/> zahrnete prováděnou prohlídku		
		po prvních 25 hod.	každých 50 hod.	každých 100 hod.
4.3.1.	kontrola uchycení vrtule, zajištění svorníků		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.3.2.	kontrola házivosti			<input checked="" type="checkbox"/>
4.3.3.	zpětná montáž kužele			<input checked="" type="checkbox"/>
4.3.4.	Mechanismus stavění -kontrola stavu a funkce dle doporučení výrobce vrtule	Výrobce neurčuje		
5.	PŘÍSTÁVACÍ ZAŘÍZENÍ PŘÍDOVÝ PODVOZEK			
5.1.	Noha příďového podvozku			
5.1.1.	kontrola stavu a uchycení podvozku - podvozkové nohy (zvednout přední část trupu)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5.2.	Kryt kola			
5.2.1.	kontrola stavu laminátového krytu (event. blatníku) - případná poškození a trhliny opravit		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5.3.	Tlumící gumový provazec + tlumící doraz			
5.3.1.	kontrola stavu gumového provazce a tlumícího dorazu na výskyt deformací, trhlin, nadměrné opotřebení - v případě potřeby vyměnit		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5.4.	Pneumatika			
5.4.1.	kontrola stavu, opotřebení - případná výměna		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5.4.2.	kontrola tlaku - dohuštění pneu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5.5.	Disk kola			
5.5.1.	kontrola stavu disku na výskyt deformací, trhlin - v případě trhlin kontaktovat výrobce			<input checked="" type="checkbox"/>
5.5.2.	kontrola stavu ventilku na vstupu do disku			<input checked="" type="checkbox"/>
5.5.3.	kontrola stavu ložisek, lehkost otáčení kola, vůle			<input checked="" type="checkbox"/>
5.6.	Spoje			
5.6.1.	kontrola dotažení nepohyblivých spojů a zajištění všech pohyblivých spojů	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5.6.2.	kontrola volnosti otáčení podv. nohy - nemá být příliš volné z důvodu zabránění vzniku shimmy kmitání		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5.7.	Řízení kola			
5.7.1.	kontrola stavu táhel řízení, zajištění konců táhel		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5.7.2.	kontrola stavu návleků na táhlech ovládání příďového kola na výstupu z trupu - případné poškození opravit			<input checked="" type="checkbox"/>
5.8.	Promazat dle mazacího plánu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	PŘÍSTÁVACÍ ZAŘÍZENÍ HLAVNÍ PODVOZEK			
6.1.	Laminátové nohy			
6.1.1.	kontrola stavu laminátu - poškození laku opravit, v případě výskytu prasklin a trhlin v laminátu kontaktovat výrobce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Úkon číslo	Popis činnosti	Prohlídka		
		<input checked="" type="checkbox"/> zahrňte prováděnou prohlídku		
		po prvních 25 hod.	každých 50 hod.	každých 100 hod.
6.1.2.	kontrola vůle a uchycení do trupu - nadzdvihnout podvozek, zahýbat podvozkovou nohou dopředu - dozadu, nahoru-dolů; zároveň kontrola vůle kola na ose - dotáhnout uchycovací šrouby		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.1.3.	kontrola dotažení nepohyblivých spojů	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.1.4.	kontrola zalepení otvoru noha-trupu			<input checked="" type="checkbox"/>
6.2.	Pneumatiky			
6.2.1.	kontrola stavu, opotřebení - případná výměna kontrola tlaku - dohuštění pneu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.3.	Disk kola			
6.3.1.	kontrola stavu disku na výskyt deformací, trhlin - v případě trhlin kontaktovat výrobce			<input checked="" type="checkbox"/>
6.3.2.	kontrola stavu ventilku na vstupu do disku			<input checked="" type="checkbox"/>
6.3.3.	kontrola stavu ložisek, lehkost otáčení kola, vůle		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.4.	Brzdy			
6.4.1.	kontrola stavu a uchycení brzdových hadic k podvozkové noze			<input checked="" type="checkbox"/>
6.4.2.	kontrola stavu obložení - rovnoměrnost a souměrnost opotřebení brzd. destiček případná výměna		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.4.3.	kontrola opotřebení brzdového kotouče			<input checked="" type="checkbox"/>
6.4.4.	kontrola úniku brzdové kapaliny - doplnění a odvzdušnění je-li měkký chod brzdy	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.	KŘÍDLO			
7.1.	Křídlo			
7.1.1.	Vizuální kontrola celkového stavu - povolené nýty, deformace, trhliny, praskliny a jiná poškození - informovat výrobce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.1.2.	kontrola vůlí v závěsech křídla - zahýbat křídlem nahoru-dolů, dopředu dozadu			<input checked="" type="checkbox"/>
7.1.3.	kontrola stavu a uchycení laminátových koncových oblouků			<input checked="" type="checkbox"/>
7.2.	Křídélko			
7.2.1.	vizuální kontrola stavu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.2.2.	kontrola volnosti pohybu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.2.3.	kontrola zavěšení	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.2.4.	kontrola vůlí		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.2.5.	kontrola zajištění koncovky ovládacího táhla	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.2.6.	promazat dle mazacího plánu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.2.7.	demontáž krycích víček zespodu křídel pro kontrolu zajištění spojů řízení			<input checked="" type="checkbox"/>
7.2.8.	promazat dle mazacího plánu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.3.	Klapka			

Úkon číslo	Popis činnosti	Prohlídka		
		<input checked="" type="checkbox"/> zahrňte prováděnou prohlídku		
		po prvních 25 hod.	každých 50 hod.	každých 100 hod.
7.3.1.	vizuální kontrola stavu - po otevření	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.3.2.	kontrola zavěšení	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.3.3.	kontrola vůlí		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.3.4.	kontrola stavu ovládacího čepu a opotřebení výřezu v kořeni klapky			<input checked="" type="checkbox"/>
7.3.5.	Promazat dle mazacího plánu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.4.	Pitotstatická trubice			
7.4.1.	kontrola uchycení pitotstatické trubice			<input checked="" type="checkbox"/>
7.4.2.	kontrola těsnosti systému - výrobce používá přístroj KPU 3			<input checked="" type="checkbox"/>
7.5.?	Závěsy křídla			
7.5.1.	demontáž přechod.pásů	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.5.2.?	vizuální kontrola stavu závěsů (skl.mechanismu), čistota sklápěcího mechanismu, konzervace mazacími tuky	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.5.3.	kontrola opotřebení, výskytu koroze			<input checked="" type="checkbox"/>
7.5.4.	kontrola zajištění spojů	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.6.	Promazat dle mazacího plánu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8.	TRUP			
8.1.	Povrch			
8.1.1.	vizuální kontrola celkového stavu povrchu - povolené nýty, deformace, trhliny, praskliny a jiná poškození - drobná poškození opravit, jinak kontaktovat výrobce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8.1.2.	kontrola nýtů v oblasti podvozku			<input checked="" type="checkbox"/>
8.1.3.	kontrola stavu a uchycení příslušenství - antény, maják atp.			<input checked="" type="checkbox"/>
8.1.4.	kontrola uchycení záďové ostruhy			<input checked="" type="checkbox"/>
8.1.5.	kontrola stavu, uchycení a funkce vlečného zařízení (je-li instalováno)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8.1.6.	kontrola stavu laminátových přechodů			<input checked="" type="checkbox"/>
8.2.	Překryt kabiny			
8.2.1.	kontrola stavu překrytu - praskliny, rýhy, jiná poškození - praskliny zavrtat na krajích	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8.2.2.	Kontrola stavu a funkce zámku kabiny	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8.2.3.	kontrola stavu a funkce větracích okének			<input checked="" type="checkbox"/>
8.2.4.	kontrola činnosti plyn. vzpěr - nefunkční vzpěry vyměnit			<input checked="" type="checkbox"/>
8.2.5.	kontrola stavu pryž. těsnění kabiny			<input checked="" type="checkbox"/>
9.	VODOROVNÁ OCASNÍ PLOCHA			

Úkon číslo	Popis činnosti	Prohlídka		
		<input checked="" type="checkbox"/> zahrňte prováděnou prohlídku		
		po prvních 25 hod.	každých 50 hod.	každých 100 hod.
9.1.	Vizuální kontrola celkového stavu - povolené nýty, deformace, trhliny, praskliny a jiná poškození - informovat výrobce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9.2.	kontrola stavu a uchycení laminátových konců			<input checked="" type="checkbox"/>
9.3.	kontrola volnosti pohybu výškového kormidla	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9.4.	kontrola zavěšení výškového kormidla	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9.5.	kontrola vůlí - zahýbat stabilizátorem dopředu dozadu, nahoru-dolů - v případě vůlí kontaktovat výrobce		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9.6.	kontrola zajištění spojů na ovládací páce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9.7.	Vyvažovací ploška			
9.7.1.	vizuální kontrola stavu		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9.7.2.	kontrola zavěšení		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9.7.3.	stav ovládacích lanek			<input checked="" type="checkbox"/>
9.7.4.	kontrola napnutí ovládacích lan a zajištění stavěcích šroubů			<input checked="" type="checkbox"/>
9.8.	Promazat dle mazacího plánu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10.	SVISLÁ OCASNÍ PLOCHA			
10.1.	Vizuální kontrola celkového stavu - povolené nýty, deformace, trhliny, praskliny a jiná poškození - informovat výrobce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10.2.	kontrola stavu a uchycení laminátových konců			<input checked="" type="checkbox"/>
10.3.	kontrola volnosti pohybu směrového kormidla	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10.4.	kontrola zavěšení směrového kormidla	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10.5.	kontrola vůlí - zahýbat kormidlem nahoru-dolů			<input checked="" type="checkbox"/>
10.6.	kontrola zajištění spojů	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10.7.	Promazat dle mazacího plánu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.	KABINA			
11.1.	Palubní deska			
11.1.1.	kontrola celkového stavu a uchycení palubní desky		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.1.2.	kontrola stavu a uchycení přístrojů		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.1.3.	kontrola funkce přístrojů			<input checked="" type="checkbox"/>
11.1.4.	ověření chodu a aretace páky přípusti a sytiče	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.1.5.	kontrola kompletnosti a čitelnosti štítků			<input checked="" type="checkbox"/>
11.2.	Sedačky a čalounění			
11.2.1.	kontrola stavu čalounění, sejmut čalounění			<input checked="" type="checkbox"/>
11.2.2.	kontrola stavu sedaček, opěrek			<input checked="" type="checkbox"/>
11.2.3.	kontrola uvolněných nýtů či jiných poškození na sedačkách			<input checked="" type="checkbox"/>
11.2.4.	kontrola uchycení hl. podv. noh uvnitř trupu			<input checked="" type="checkbox"/>

Úkon číslo	Popis činnosti	Prohlídka		
		<input checked="" type="checkbox"/> zahrňte prováděnou prohlídku		
		po prvních 25 hod.	každých 50 hod.	každých 100 hod.
11.3.	Bezpečnostní pásy			
11.3.1.	kontrola stavu, neporušenosti, uchycení a zajištění pásů			<input checked="" type="checkbox"/>
11.4.	Ruční řízení			
11.4.1.	demontovat kryt táhel křídélek		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.4.2.	kontrola volnosti chodu řízení	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.4.3.	kontrola vůlí	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.4.4.	kontrola zajištění spojů	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.4.5.	kontrola stavu dorazů řízení			<input checked="" type="checkbox"/>
11.4.6.	odvodnění pitotstatického systému			<input checked="" type="checkbox"/>
11.4.7.	promazat dle mazacího plánu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.5.	Nožní řízení			
11.5.1.	kontrola tuhosti chodu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.5.2.	kontrola zajištění spojů	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.5.3.	kontrola stavu dorazů na lanech řízení			<input checked="" type="checkbox"/>
11.5.4.	kontrola stavu a zajištění lan	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.5.5.	kontrola zda neuniká brzdová kapalina případné doplnění brzdové kapaliny	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.5.6.	promazat dle mazacího plánu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.6.	Ovládání klapek a vyvážení, event. vlečného zařízení			
11.6.1.	kontrola volnosti chodu pák	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.6.2.	kontrola funkčnosti aretace páky klapek		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.6.3.	promazat dle mazacího plánu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.7.	Dokončit promazání letounu dle mazacího plánu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.8.	Namontovat čalounění a potahy			
11.9.	Motorová zkouška (dle dokumentace letounu) volnoběh funkce přípusti, sytiče akcelerace - decelerace poklesy při vypnutí jednotlivých okruhů zapalování max.otáčky zkouška účinnosti brzd	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.10.	Zkušební let	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.11.	Očištění letounu před předáním	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>