



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

FAKULTA DOPRAVNÍ

Jan Frydrych

**Ekonomická analýza provozu letounu
pod FD ČVUT**

Bakalářská práce

2017

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

d ě k a n

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



K621..... Ústav letecké dopravy

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Jan Frydrych

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – PIL – Profesionální pilot

Název tématu (česky): **Ekonomická analýza provozu letounu pod ČVUT FD**

Název tématu (anglicky): **Aeroplane Operating Analysis at CTU FoT**

Zásady pro vypracování

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

- Výběr letounu - pořizovací náklady, vhodnost letounu pro výcvik
- Provozní náklady - fixní a pohyblivé náklady, cena letové hodiny v závislosti na náletu
- Možnost využití dotací / grantů a proces získání
- Režim provozu a možnosti využití
- Provozní dokumentace



Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího bakalářské práce

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

Seznam odborné literatury: Manuál provozovatele NCC / NCO
Nařízení komise (EU) č. 965/2012
Nařízení komise (EU) č 1321/2014

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petr Mrázek, Ph.D.**

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

Datum odevzdání bakalářské práce: **30. listopadu 2017**

- a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
- b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

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



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

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

Jan Frydrych
jméno a podpis studenta

V Praze dne 1. září 2017

Poděkování

Rád bych poděkoval svému vedoucímu Ing. Petru Mrázkovi, Ph.D za odborné vedení a konzultování mé bakalářské práce. Dále chci poděkovat rodičům za morální a materiální podporu během celého studia.

Prohlášení

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

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

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

V Praze dne 30.11.2017



Jan Frydrych

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA DOPRAVNÍ

Ekonomická analýza provozu letounu pod FD ČVUT

Bakalářská práce

Listopad 2017

Jan Frydrych

Abstrakt

Předmětem této bakalářské práce „Ekonomická analýza provozu letounu pod ČVUT FD“ je popsat náklady spojené s provozem vlastního letounu pod Fakultou dopravní ČVUT. Práce se zabývá pořizovací cenou, provozními náklady, možnostmi využití dotací a procesem jejich získání a základními legislativními požadavky souvisejícími s provozem letounu.

Abstract

The subject of this bachelor thesis „Aeroplane Operating Analysis at CTU FoT“ is to describe the costs associated with the operation of own aeroplane under the CTU FoT. The thesis deals with purchase price, operating costs, possibilities of obtaining subsidies and the process of obtaining them and with basic legislative requirements related to the operation of the aeroplane.

Klíčová slova

letoun, provozní náklady, fixní náklady, variabilní náklady, dotace, předpis

Key words

aeroplane, operating costs, fixed costs, variable costs, subsidy, regulation

Obsah

Obsah	4
Seznam tabulek	5
Seznam obrázků	6
Seznam použitých zkratk	7
Úvod	8
1 Výběr letounu, pořizovací náklady	9
1.1 Všeobecný přehled letounů	9
1.2 Vybrané typy letounů	10
2 Provozní náklady	18
2.1 Fixní náklady	18
2.2 Variabilní náklady	21
2.3 Celkové náklady	22
2.4 Cena letové hodiny v závislosti na náletu	22
3 Možnost využití dotací	29
3.1 Výběr vhodného programu	30
3.2 Proces získání	30
4 Režim provozu a možnosti využití	33
4.1 Režim provozu	33
4.2 Možnosti využití	33
4.3 Seznamovací lety	36
5 Provozní dokumentace	37
5.1 Zápis do rejstříku	38
5.2 Master minimum equipment list	39
5.3 Palubní deník	40
Závěr	42
Literatura	43

Seznam tabulek

1.1	Technické údaje letounu C150	12
1.2	Technické údaje letounu Cessna C-172	13
1.3	Technické údaje letounu Tecnam P2008	15
1.4	Technické údaje letounu Tecnam P2010	17
2.1	Cessna C-150 - Fixní náklady na jeden rok	23
2.2	Cessna C-150 - Variabilní náklady	24
2.3	Cessna C-150 - Amortizace	24
2.4	Cessna C-172 - Fixní náklady na jeden rok	24
2.5	Cessna C-172 - Variabilní náklady	25
2.6	Cessna C-172 - Amortizace	25
2.7	Cessna C-172 - podrobné	26

Seznam obrázků

1.1	Letoun Cessna C-150	12
1.2	Letoun Cessna C-172	13
1.3	Letoun Tecnam P2008 JC	15
1.4	Letoun Tecnam P-2010	17
2.1	Teoretická křivka fixních nákladů	18
2.2	Teoretická křivka variabilních nákladů	21
2.3	Teoretická křivka celkových nákladů	22
2.4	Cena letové hodiny v závislosti na náletu letounu C-150	27
2.5	Cena letové hodiny v závislosti na náletu letounu C-172	28
3.1	Alokace ESI fondů mezi programy v období 2014-2020	29
5.1	List palubního deníku, sudá strana	41
5.2	List palubního deníku, lichá strana	41

Seznam použitých zkratk

Atd.	A tak dále
CAMO	Continuing airworthiness management organisation (Řízení pro zachování letové způsobilosti)
č.	Číslo
ESIF	Evropské strukturální a investiční fondy
EU	Evropská unie
IFR	Instrument flight rules (Pravidla pro let podle přístrojů)
MEL	Minimum equipment list (Seznam minimálního vybavení)
MMEL	Master minimum equipment list (Základní seznam minimálního vybavení)
MSMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky
Obr.	Obrázek
TTD	Technicko taktická data
Tzn.	To znamená
ÚCL	Úřad pro civilní letectví
VFR	Visual flight rules (Pravidla pro let za viditelnosti)

Úvod

Podle studie společnosti Boeing z roku 2017 [1] bude v příštích 20 letech potřeba celosvětově 637 000 pilotů pro obsazení míst vzniklých dodávkou nových letounů. Nejvíce jich bude potřeba tradičně v Asii a Pacifiku, konkrétně 253 000. V Evropě je předpoklad 106 000 pracovních míst. V porovnání se studií z předešlého roku tato čísla znamenají 3,2% nárůst. Tento nárůst je velkou měrou zapříčiněn současnou dobrou ekonomickou situací, díky které si společnosti mohou dovolit objednat nové letouny a rozšiřovat svoje působení.

Cest jak se stát dopravním pilotem je velké množství. Jednou z nich je i studium specializovaného oboru na vysoké škole. Tato cesta je velice perspektivní zvláště pro mladé lidi, protože společně s výcvikem získají i vysokoškolské vzdělání a mají pak na trhu práce větší cenu. V České a Slovenské republice jsou nejznámější vysoké školy se specializovaným oborem ČVUT v Praze, VUT v Brně a na Slovensku Žilinská univerzita. ČVUT ale jako jediná nemá vlastní letoun. Na Žilinské univerzitě studenti absolvují kompletní výcvik na letounech univerzity. Jedná se o letouny Z-42, Z-43, Z-142, PA-28, PA-34 a simulátor FNPT II od Mechatronix Systems. VUT vlastní letoun C-172, na kterém je možnost odlétat část výcviku, ale pokročilé výcviky musejí studenti absolvovat v leteckých školách. ČVUT žádný letoun nevlastní a studenti si musejí vybrat jednu ze dvou leteckých škol, kde absolvují celý výcvik integrovanou formou.

Cílem této práce je popsat veškeré náklady související s provozem a pořízením vlastního výcvikového letounu pro Fakultu dopravní ČVUT. Dále pak určit podmínky, při kterých se provoz vlastního letounu vyplatí. A také pak prověřit možnost využití dotací a popsat proces jejich získání.

Kapitola 1

Výběr letounu, pořizovací náklady

1.1 Všeobecný přehled letounů

V současné době jsou v České republice v kategorii jednomotorových pístových letounů zastoupeny nejvíce letouny Cessna a Zlín. Tato práce nemá za cíl vybrat nejlepší výcvikový letoun a proto byl výběr letounů částečně subjektivní. Pro porovnání byly vybrány letouny od výrobců Cessna (C-150 a C-172) a Tecnam (P2008 a P2010). Veškeré dále uvedené ceny letounu jsou uvedeny bez DPH. Pro převod byl použit kurz 1 EUR = 25,5 CZK a 1 USD = 22 CZK.

1.1.1 Zlín

Nejvíce početnou skupinou výcvikových letounů jsou Zlíny. Dříve používané Zlíny řady x26 se dnes prakticky pro výcvik nepoužívají. Hlavní nevýhodou je uspořádání podvozku ostruhového typu, uspořádání sedadel za sebou a tou největší nevýhodou je minimální přístrojové vybavení, které neumožňuje výcvik radionavigace. I přes tyto nevýhody jsou však Zlíny řady x26 velmi povedené letouny a ještě dnes se v mnoha aeroklubech používají pro vlečení kluzáků. Další řadou výcvikových letounů od Zlínu jsou letouny řady 42 a 43. Celkem je v českém rejstříku zapsáno 18 letounů Z-42, 67 letounů Z-142 a 49 letounů Z-43. Tyto letouny se stále používají pro výcvik pilotů, převážně v aeroklubech. Jejich největší slabinou jsou motory (M-137 a M337), které už v dnešní době nejsou spolehlivé v porovnání s motory Lycoming nebo Continental. Další nevýhodou je omezení náletu draku, např. u Z-43 6 000 letových hodin, po kterých není možné další prodloužení [2].

V současné době jsou v produkci letouny Z-242 a Z-143, které nacházejí uplatnění u provozovatelů, kteří chtějí komplexní letoun pro výcvik. Letouny jsou schopné základního i pokračovacího výcviku včetně akrobacie.

1.1.2 Cessna

Letouny Cessna jsou, dá se říct, nejznámější výcvikové letouny po celém světě. Nejúspěšnější typy byly vyráběny v desítkách tisíc kusů a např. C-172 a C-182 se stále vyrábí. V České republice jsou nejvíce zastoupené podle leteckého rejstříku převážně typy C-150 – 26 kusů, C-152 – 39 kusů a C-172 – 96 kusů. Cessny jsou využívány jak leteckými školami, tak aerokluby. Jsou oblíbené díky nízkým provozním nákladům, vysoké spolehlivosti a snadnou pilotáží. Celkově se jedná o nejrozšířenější a nejúspěšnější značku výcvikových letounů v České republice i ve světě [2].

1.1.3 Piper

Dalším významným výrobcem letounů všeobecného letectví je Piper. Jedná se o americkou společnost, která za dobu své existence vyrobila přes 100 000 kusů letounů. Nejvyráběnějším modelem je Piper 28. Tento letoun je také zastoupen nejvíce v českém leteckém rejstříku. Celkem jich je v ČR zapsáno 24 kusů [2].

1.1.4 Tecnam

Nově se na trh začínají dostávat letouny Tecnam. V kategorii dvoumístných letounů P92 JS a P2008 JC a v kategorii čtyřmístných pak nejnovější P2010. P92 JS vychází z úspěšného ultralightu P92 Echo a vychází tak z ověřené konstrukce. Letouny P2008 JC a P2010 jsou zcela nové konstrukce s využitím kompozitních materiálů. Jejich zastoupení v českém leteckém rejstříku je zatím minimální. Zapsány jsou 4 kusy P92 S, 5 kusů P2008 JC a 2 kusy P2010 [2].

1.2 Vybrané typy letounů

1.2.1 Cessna C-150

Cessna C-150 je nejúspěšnější dvoumístný sériově vyráběný cvičný letoun na světě. Letoun je zobrazen na obrázku 1.1 a jeho technicko-taktická data jsou v tabulce 1.1 na stránce 12.

Celkem bylo ve všech variantách vyrobeno více než 23 000 kusů. Jedná se o jednomotorový hornoplošník celokovové konstrukce. Konstrukčně letoun vychází z předchozích modelů C-120 a C-140. Přistávací zařízení tvoří příďový podvozek, který zaručuje snadnou ovladatelnost a výhled na zemi. Díky své konstrukci je letoun za letu velmi stabilní, dostatečně včas varuje před pádem a jeho následné vybrání je snadné. Pohonnou jednotku tvoří motor Continental O-200-A a dvoulistá hliníková vrtule Sensenich 69CK. Z hlediska

provozu je možné letoun využít pro výcvikové lety za pravidel letu VFR ve dne i v noci. Letouny dostupné na trhu disponují dostatečným přístrojovým vybavením pro tento druh provozu.

Do této práce byl vybrán díky tomu, že se jedná o nejúspěšnější dvoumístný výcvikový letoun. Přestože se už nevyrábí, stále je používán mnohými leteckými školami. Hlavním problémem je nutnost počátečních investic. Tyto investice pak zvyšují pořizovací cenu. Na trhu se dá nalézt množství již provozovaných letounů za různé ceny už od cca 250 000 Kč. Takto levný letoun ale vyžaduje značné počáteční investice, které se liší kus od kusu a jsou při nákupu do jisté míry neznámou veličinou. Takto levné letouny mají lak i interiér ve špatném stavu, motor téměř nebo úplně dolétaný do generální opravy a velký celkový nálet (6 000 - 12 000 hodin). Cena potřebných oprav by se pak v těchto případech pohybovala okolo 600 000 – 1 000 000 Kč v závislosti na konkrétním stavu letounu. Reálná pořizovací cena létané C-150, která nepotřebuje velké investice začíná na částce cca 1 000 000 Kč. Letouny v této cenové relaci mají většinou velmi dobrý stav laku i interiéru a nálet v rozmezí 2 000 - 4 000 hodin. Motor a vrtuli mají většinou po generální opravě [3].

1.2.2 Cessna 172

Cessna C-172 je nejúspěšnější čtyřmístný sériově vyráběný letoun na světě. Letoun je zobrazen na obrázku 1.2 a jeho technicko-taktická data jsou v tabulce 1.2 na stránce 13.

Celkem bylo ve všech variantách vyrobeno více než 44 000 kusů a dodnes se stále vyrábí. Jedná se o jednomotorový hornoplošník celokovové konstrukce. Konstrukčně letoun vychází z předchozích modelů C-170. Přistávací zařízení tvoří příďový podvozek, který zaručuje snadnou ovladatelnost a výhled na zemi. Díky své konstrukci je letoun za letu velmi stabilní, dostatečně včas varuje před pádem a jeho následné vybrání je snadné. Jednotlivé verze jsou vybaveny motory Continental nebo Lycoming o výkonu od 145 do 210 koní. Z hlediska provozu je možné letoun využít pro výcvikové lety za pravidel letu VFR ve dne i v noci i pro výcvik létání podle přístrojů. Dále je možné při uzpůsobení provádět výsadky a vlekat kluzáky. Verze schopné vleku kluzáků a výsadku však většinou mají silnější motor s větší spotřebou, což je pro výcvik a rekreační létání nadbytečné.

Do práce byl tento letoun vybrán pro svoji komplexnost a rozšířenost. Jedná se o nejrozšířenější letoun používaný pro výcvik pilotů včetně výcviku pro získání kvalifikace pro lety podle přístrojů. Při koupi nového letounu cena začíná přibližně na 6 600 000 Kč a je závislá na zvoleném motoru a přístrojovém vybavení. Na trhu se dá také nalézt mnoho létaných kusů. Jejich cena je logicky dána technickým stavem, počtem nalétaných hodin a zbytkovým resursem na limitovaných částech jako je motor a vrtule. Cena létaných letounů se pohybuje přibližně od 750 000 Kč u letounů s dolétaným motorem a vrtulí do generální opravy a obecně špatným stavem až po 6 400 000 Kč za letoun s avioni-



Obrázek 1.1: Letoun Cessna C-150, zdroj planes.cz

Tabulka 1.1: Technické údaje letounu C150 [4]

Počet sedadel	2
Motor	Continental O-200-A (100 hp)
Vrtule	Sensenich 69CK
Délka	7,29 m
Výška	2,59 m
Rozpětí	10,11 m
Prázdná hmotnost	975 lbs
Maximální vzletová hmotnost	1600 lbs
Cestovní rychlost	82 kt
Dolet	560 mil
Vzlet přes 50 ft překážku	1385 ft = 422 m
Přistání přes 50 ft překážku	1075 ft = 328 m
Nádrže	26 usg
Spotřeba	17 l/h



Obrázek 1.2: Letoun Cessna C-172, zdroj planes.cz

Tabulka 1.2: Technické údaje letounu Cessna C-172 [5]

Počet sedadel	4
Motor	Lycoming O-320-H2AD (160 hp)
Vrtule	McCauley 1C160/DTM7557
Délka	8,2 m
Výška	2,74 m
Rozpětí	11 m
Prázdná hmotnost	1397 lbs
Maximální vzletová hmotnost	2300 lbs
Cestovní rychlost	122 kt při 75% výkonu v 8000 ft
Dolet	575 nm
Vzlet přes 50 ft překážku	1440 ft
Přistání přes 50 ft překážku	1250 ft
Nádrže	43 usg
Spotřeba	32 l/h

kou G1000 certifikovaným pro IFR lety a celkovým náletem 600 hodin. Cena je do jisté míry závislá i na zemi ve které je letoun provozován. Letouny ze západních zemí jako je Německo, Švýcarsko a Anglie mají obecně vyšší cenu než letouny z Maďarska nebo Rumunska. Do modelového případu byl použit letoun C-172N. V době psaní této práce bylo na evropském trhu minimálně 5 letounů tohoto typu. Cena se pohybovala v rozmezí 1 200 000 – 1 700 000 Kč. Letoun za 1 700 000 Kč s celkovým náletem cca 6 350 hodin by se dal hned po koupi zařadit do provozu, jelikož v roce 2014 prošel kompletní renovací, od které nalétal pouze 300 hodin. Celkový nálet 6 350 hodin se může zdát velký, ale na trhu se dají najít i letouny s celkovým náletem přes 15 000 hodin [3].

1.2.3 Tecnam P2008

Tecnam P2008 je nový cvičný letoun, který vyrábí italská společnost Tecnam od roku 2009. Letoun je zobrazen na obrázku 1.3 a jeho technicko-taktická data jsou v tabulce 1.3 na stránce 15.

Jedná se o hornoplošník s podvozkem příďového typu. Při jeho výrobě byly využity nejmodernější technologie, které jsou v současné době dostupné, jako jsou například kompozitní materiály. Plně odpovídá požadavkům EASA CS-VLA (letouny s maximální vzletovou hmotností maximálně 750 kg a pádovou rychlostí v přistávací konfiguraci menší než 45 kt). Křídla a stabilizátor jsou kovové konstrukce, což zaručuje vysokou pevnost a spolehlivost. Trup je vyroben z uhlíkových vláken, která také zaručují dostatečnou pevnost. Pohonnou jednotku tvoří spolehlivý motor Rotax 912 o výkonu 100 koní používaný převážně u ultralehkých letounů.

Do práce byl zařazen jako zástupce nejnovějšího výcvikového letounu na trhu. Vzhledem k tomu, že výroba byla zahájena v roce 2009, není ještě tak rozšířený jako tradiční výcvikové letouny a svoji kvalitu bude muset teprve prokázat. V České republice tyto letouny provozuje pouze letecká škola F-Air, která jimi pomalu nahrazuje starší letouny P92 JS. Cena nového letounu začíná přibližně na 4 000 000 Kč a je závislá na vybavenosti konkrétního letounu. Vzhledem k malému počtu vyrobených kusů a zahájení výroby v roce 2009 se téměř nedají nalézt létané letouny na prodej. Pokud už je někde nějaký inzerovaný, cena je téměř totožná s pořizovací cenou, úměrně snížená o nálet. Ten se pohybuje v rozmezí maximálně 200 – 500 letových hodin [3]

1.2.4 Tecnam P2010

Tecnam P2010 je jednomotorový čtyřmístný letoun určený pro základní i pokračovací výcvik. Letoun je vyráběn italskou společností Tecnam a konstrukčně navazuje na letoun P2008 JC. Letoun je zobrazen na obrázku 1.4 a jeho technicko-taktická data jsou v tabulce 1.4 na stránce 17.



Obrázek 1.3: Letoun Tecnam P2008 JC, zdroj planes.cz

Tabulka 1.3: Technické údaje letounu Tecnam P2008 [6]

Počet sedadel	2
Motor	Rotax 912 S2 (100 hp)
Vrtule	GT Propeller GT-2/173/VRR-FW101 SRTC
Délka	6,97 m
Výška	2,67 m
Rozpětí	9 m
Prázdná hmotnost	400 kg
Maximální vzletová hmotnost	630 kg
Cestovní rychlost	až 122 kt
Dolet	703 nm
Vzlet přes 50ft překážku	375 m
Přistání přes 50ft překážku	382 m
Nádrže	124 l
Spotřeba	17 l/h

Prodávát se začal v roce 2014 a celkový počet vyrobených letounů se tak pohybuje pouze v řádech desítek kusů. Letoun byl certifikován v USA podle předpisů FAA a v Evropě podle předpisů EASA. Jedná se o hornoplošník s kovovým křídlem a stabilizátorem, což zaručuje vysokou pevnost a spolehlivost. Zbytek trupu je z kompozitních materiálů, které snižují prázdnou hmotnost letounu. Letoun může být dodán se dvěma variantami motoru. Jedná se o motory Lycoming IO-360-M1A a silnější IO-390-C3B6. Od dalších čtyřmístných letounů na trhu se odlišuje třetími dveřmi pro nástup cestujících v druhé řadě sedadel.

Do této práce byl vybrán jako nejnovější čtyřmístný letoun určený pro výcvik a rekreační létání. V České republice jsou zatím pouze 2 kusy provozované společností F-Air. Cena nového letounu začíná přibližně na 6 400 000 Kč. Se silnějším motorem, stavitelnou vrtulí a volitelnou výbavou může být cena až 10 000 000 Kč. Vzhledem k minimálnímu počtu vyrobených kusů se létané letouny téměř nedají získat. V době psaní této práce byl inzerován pouze jeden letoun v Rumunsku za 7 600 000 Kč. Tento letoun byl certifikován pro lety VFR den/noc i pro IFR. Od uvedení do provozu v roce 2015 nalétal pouze 200 hodin [3].



Obrázek 1.4: Letoun Tecnam P-2010, zdroj planes.cz

Tabulka 1.4: Technické údaje letounu Tecnam P2010 [7]

Počet sedadel	4
Motor	Lycoming IO-360-M1A (180 hp)
Vrtule	MT propeller MT 188R 145-4G
Délka	7,97 m
Výška	2,64 m
Rozpětí	10,3 m
Prázdná hmotnost	740 kg
Maximální vzletová hmotnost	1160 kg
Cestovní rychlost	až 134 kt
Dolet	591 nm
Vzlet přes 50 ft překážku	626 m
Přistání přes 50 ft překážku	521 m
Nádrže	240 l
Spotřeba	36 l/h

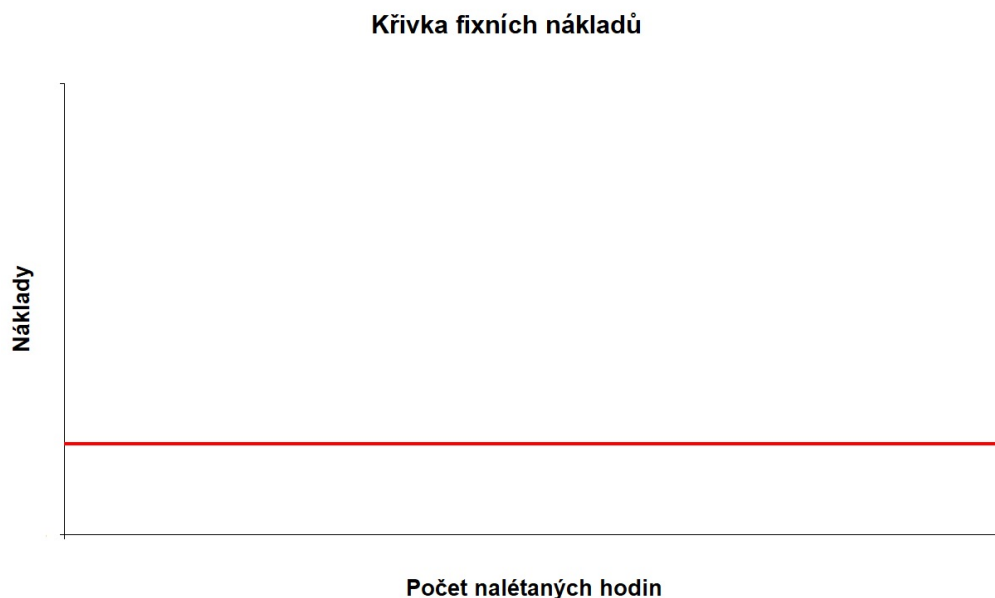
Kapitola 2

Provozní náklady

2.1 Fixní náklady

Fixní náklady jsou náklady spojené s vlastnictvím letounu a udržením jeho letové způsobilosti. Tyto náklady nejsou závislé na množství odlétaných hodin. Musíme je platit i v případě, že letoun nelétá.

Ve dvou po sobě jdoucích krátkých úsecích se velikost fixních nákladů zpravidla skokově mění v závislosti na cenách na vstupu. Z dlouhodobého hlediska se veškeré fixní náklady stávají variabilními, protože v dlouhodobém období jsou veškeré vstupy variabilní [8]. Teoretická křivka fixních nákladů je zobrazena na grafu, viz obrázek 2.1.



Obrázek 2.1: Teoretická křivka fixních nákladů

V případě provozu letounu jsou pak fixní náklady následující:

- Hangárování

- Zákonné pojištění
- Havarijní pojištění
- Opravy dle seznamu celků s limitovanou životností
- Roční prohlídka
- Řízení zachování letové způsobilosti (CAMO)
- Amortizace

2.1.1 Hangárování

Při stání letounu venku je značné riziko, že dojde k jeho poškození. Většina letišť v České republice je veřejně přístupná volně se pohybujícím osobám. Dále může být letoun poškozen vlivem počasí. Ceny za hangárování jsou závislé hlavně na poloze letiště a dostupné kapacitě. Běžná cena za měsíc se pohybuje přibližně mezi 1 500 – 6 000 Kč.

2.1.2 Zákonné pojištění

Toto pojištění je povinné pro každý letoun. Pokud nemá letoun toto pojištění platné, není způsobilý k provozu. Hlavním faktorem, který určuje cenu pojištění je maximální vzletová hmotnost letounu.

2.1.3 Havarijní pojištění

Toto pojištění slouží k pojištění letounu pro případ poškození nebo zničení při nehodě. Vždy bývá sjednáno se spoluúčastí. Výše pojistného je dána výší spoluúčasti. Čím je spoluúčast majitele vyšší, tím je výsledná cena pojištění nižší. Výši spoluúčasti je nutné pečlivě zvážit.

V případě nehody a vyčíslení škody je poté od škody odečtena spoluúčast. Výslednou částku pak pojišťovna zaplatí majiteli. Např. letoun je pojištěn na 2 000 000 Kč se spoluúčastí 200 000 Kč. Během letu dojde k vysazení pohonné jednotky a letoun je při následném přistání do terénu poškozen. Škoda je vyčíslena na 500 000 Kč. Od této částky se odečte spoluúčast a majiteli je vyplaceno z pojistky 300 000 Kč.

Dále si může každý pilot, kromě majitele sjednat pojištění odpovědnosti za újmu způsobenou na letadle. To bývá požadováno leteckými školami k pokrytí spoluúčasti u havarijního pojištění. Výše spoluúčasti bývá standardně 200 000 Kč. Na tuto částku si pak jednotliví piloti uzavřou pojištění odpovědnosti. To má také spoluúčast, která je vyjádřena v procentech. Cena takovéhoho připojištění je závislá na limitu pojistného plnění a výši

spoluúčasti a na tom, jestli je pilot žákem letecké školy. Roční cena při limitu pojistného plnění se pak v závislosti na výše popsaných faktorech pohybuje cca od 3 000 do 6 000 Kč. Např. při pojištění odpovědnosti s limitem pojistného plnění 200 000 Kč a spoluúčasti 10% v případě škody za 200 000 Kč platí pilot 10% tzn. 20 000 Kč.

2.1.4 Opravy dle seznamu celků s limitovanou životností

V letounu je mnoho prvků, které mají výrobcem předepsané kontroly a opravy podle kalendářní doby nebo počtu nalétaných hodin. Jsou to například bezpečnostní pásy, magneta, alternátor, hydraulické hadice, statický systém nebo baterie. Při kalkulaci ceny letové hodiny je třeba počítat s konkrétním náletem. Při vyšších náletech jsou prohlídky prováděny na základě nalétaných hodin. Při menších náletech jsou prohlídky limitovaných prvků dány kalendářní dobou. Při provozu letounu je vhodné nalétat takový počet hodin, aby byly prvky vyměňovány a opravovány na základě nalétaných hodin. Tak se ceny oprav rozloží do co největšího počtu hodin.

2.1.5 Roční prohlídka

Tato prohlídka se musí provádět každý rok, není závislá na náletu letounu. Slouží k udržení letové způsobilosti letounu. Vhodným spojením této prohlídky s např. 50 hodinovou nebo 100 hodinovou prohlídkou, můžeme docílit nižších výsledných nákladů za obě prohlídky.

2.1.6 Řízení zachování letové způsobilosti (CAMO)

Poplatek společnosti, která zajišťuje provedení všech předepsaných prací a prohlídek, které jsou na letounu výrobcem stanoveny. CAMO organizace také zajistí vedení provozní dokumentace technického stavu letounu podle příslušných norem.

2.1.7 Rezerva na daný rok

Na provoz letounu je vhodné mít vyčleněnou dostatečnou rezervu, ze které je následně možné hradit nenadálé výdaje spojené s provozem letounu. Rezerva by měla odpovídat stáří a stavu letounu. Logicky u starého létaného letounu by měla být rezerva vyšší než u nově zakoupeného letounu, u kterého se dají jednotlivé kontroly, opravy a prohlídky předpovídat téměř s jistotou. Dále by velikost rezervy měla odpovídat plánovanému ročnímu náletu, neboť při vyšším náletu se může vyskytnout více nepředvídaných víceprací a oprav.

Do jisté míry by se rezerva mohla považovat i jako variabilní náklad, protože její velikost by měla odpovídat také počtu nalétaných hodin. Čím více hodin letoun nalétá, tím větší je pravděpodobnost poruchy nějakého systému nad rámec běžné údržby.

2.1.8 Amortizace

Největší hodnotu má letoun při pořízení. Létáním dochází k jeho opotřebení a tím i snížení jeho hodnoty. Hodnotu nejvíce ovlivňuje zbývající počet hodin, které má motor a vrtule do generální opravy. Dále pak celkový stav exteriéru a interiéru letounu. Amortizace kompenzuje opotřebení letounu. Jedná se o částku, která se pravidelně odvádí a má za cíl naspořit finance na nový letoun nebo rozsáhlejší renovaci stávajícího.

2.2 Variabilní náklady

Variabilní náklady VC (Variable Cost) se mění v závislosti na počtu odlétaných hodin. Ovlivňují je všechny vstupy, které jsou závislé na počtu odlétaných hodin. Nulové variabilní náklady dosáhneme pouze tehdy, pokud s letounem nebudeme létat [8]. Teoretická křivka variabilních nákladů je zobrazena na grafu, viz obrázek 2.2.



Obrázek 2.2: Teoretická křivka variabilních nákladů

2.2.1 Palivo

Položka, která nejvíce ovlivňuje výslednou cenu letové hodiny. V letectví se pro malé jednomotorové letouny s pístovým motorem nejčastěji používá palivo Avgas 100LL. Jeho cena se momentálně se spotřební daní pohybuje okolo 44 Kč za litr. V případě dieselových motorů se využívá palivo Jet A1, jehož cena se spotřební daní je přibližně 27,50 Kč. V případě, že je letoun provozován v režimu leteckých prací, je možné od ceny paliva odečíst spotřební daň.

2.2.2 Pravidelný servis

Každý letoun má předepsané prohlídky po nalétání určitého počtu hodin. Typicky po 50, 100 a 200 hodinách. Při těchto prohlídkách je kontrolován celkový stav letounu a stav předepsaných prvků v letadle.

2.3 Celkové náklady

Celkové náklady jsou veškeré náklady spojené s provozem letounu. Skládají se z nákladů fixních a nákladů variabilních [8]. Teoretická křivka celkových nákladů je zobrazena na grafu, viz obrázek 2.3.



Obrázek 2.3: Teoretická křivka celkových nákladů

2.4 Cena letové hodiny v závislosti na náletu

Cena letové hodiny je nepřímo úměrná počtu nalétaných hodin. Čím více hodin letoun nalétá, tím je výsledná cena za letovou hodinu nižší. Cena letové hodiny je složena z fixních a variabilních nákladů. Při vyšším ročním náletu se fixní náklady rozpočítají do více hodin a tak je jejich podíl v jedné letové hodině menší. U celků s limitovanou životností může být limit vyjádřen jak počtem nalétaných hodin, tak i zároveň kalendářní dobou. V případě opravy na základě kalendářní doby se jedná o fixní náklad, protože náklady na opravu celku zaplatíme i když letoun nelétá. V případě opravy na základě počtu nalétaných hodin se jedná o variabilní náklad, neboť je pak cena opravy prvku rozpočítána

do letové hodiny. Aby se provozování vlastního letounu ekonomicky vyplatilo, je potřeba, aby náklady na letovou hodinu byly menší než cena letové hodiny v komerčních leteckých školách. Rozhodující je nálet, při kterém cena letové hodiny protne křivku průměrné tržní ceny. Při vyšším náletu se z ekonomického hlediska vyplatí provozovat vlastní letoun, při nižším náletu je výhodnější si ho pronajímat. Veškeré dále uvedené ceny oprav, prohlídek apod. jsou uvedeny bez DPH a převedeny kurzem 1 EUR = 25,50 CZK a 1 USD = 22 CZK.

2.4.1 Cessna C-150

Pro vytvoření grafu přibližné ceny letové hodiny letounu C-150 bylo uvažováno s provedením výměny celků s omezenou životností na základě kalendářní doby. Pouze motor, jehož cena za generální opravu je velká a od náletu 150 hodin ročně už je potřeba cenu rozpočítávat do letové hodiny. Toto řešení zajistí vyšší přesnost vypočtené ceny letové hodiny u nižších náletů. Při nižších náletech je přesnější cena důležitější, neboť provoz vlastního letounu začíná být ekonomicky výhodný při ročním náletu okolo 100 – 200 hodin. Fixní náklady na jeden rok provozu jsou uvedené v tabulce 2.1. Variabilní náklady jsou v tabulce 2.2 a amortizace je v tabulce 2.3 na stránce 24. Z grafu na obrázku 2.4 na stránce 27 je patrné, že provoz letounu C-150 se při uvedených nákladech vyplatí přibližně od náletu 125 hodin za rok. V případě, že budeme uvažovat i amortizaci, se provoz vyplatí od ročního náletu 160 hodin.

Tabulka 2.1: Cessna C-150 - Fixní náklady na jeden rok [9], [10]

Hangárování (4 000/měsíc)	48 000 Kč
Zákonné pojištění	10 000 Kč
Havarijní pojištění	30 000 Kč
Kalendářní opravy dle seznamu limitovaných celků	44 600 Kč
Poplatky CAMO organizaci	10 000 Kč
Roční prohlídka	25 000 Kč
Rezerva	30 000 Kč
Amortizace	55 000 Kč
Celkem bez amortizace	197 600 Kč
Celkem s amortizací	252 600 Kč

2.4.2 Cessna C-172N

Pro vytvoření grafu přibližné ceny letové hodiny letounu C-172N bylo uvažováno s provedením výměny celků s omezenou životností na základě kalendářní doby. Pouze motor, jehož cena za generální opravu je velká a od náletu 166 hodin ročně už je potřeba cenu rozpočítávat do letové hodiny. Dále byl vybrán konkrétní model letounu, jelikož Cessna 172 byla a je vyráběna v mnoha verzích s různým vybavením. Cena oprav se pak může

Tabulka 2.2: Cessna C-150 - Variabilní náklady [10], [12]

Pravidelné prohlídky	
50 hodinová prohlídka	6 000 Kč
100 hodinová prohlídka	18 200 Kč
200 hodinová prohlídka	21 350 Kč
Celkem za 200 hodin provozu	51 550 Kč
Náklady na hodinu letu	
Palivo (17 l/h)	748 Kč
Olej (0,2 l/h)	19 Kč
Pravidelné prohlídky	258 Kč
Generální oprava motoru	233 Kč
Celkem	1 258 Kč

Tabulka 2.3: Cessna C-150 - Amortizace

Cena	1 100 000 Kč
Období	20 let
Fixní náklad na jeden rok	55 000 Kč

značně lišit u jednotlivých verzí. Fixní náklady na jeden rok provozu jsou uvedené v tabulce 2.4. Variabilní náklady jsou v tabulce 2.5 a amortizace je v tabulce 2.6 na stránce 25. Z grafu na obrázku 2.5 na stránce 28 je patrné, že provoz letounu C-172N se při uvedených nákladech vyplatí přibližně od náletu 140 hodin za rok. V případě, že budeme uvažovat i amortizaci, se provoz vyplatí od ročního náletu 190 hodin.

Tabulka 2.4: Cessna C-172 - Fixní náklady na jeden rok [9], [10]

Hangárování (4 000/měsíc)	48 000 Kč
Zákonné pojištění	10 000 Kč
Havarijní pojištění	60 000 Kč
Kalendářní opravy dle seznamu limitovaných celků	47 400 Kč
Poplatky CAMO organizaci	10 000 Kč
Roční prohlídka	36 000 Kč
Rezerva	30 000 Kč
Amortizace	88 000 Kč
Celkem bez amortizace	241 400 Kč
Celkem s amortizací	329 400 Kč

2.4.3 Cena letové hodiny při konkrétním náletu

Pro co nejpřesnější určení ceny letové hodiny byl vybrán letoun konkrétní verze. Díky tomu je možné počítat náklady na základě konkrétního modelu letounu. Obecně lze postup použitý u modelového případu použít s úpravami pro konkrétní typ pro všechny letouny uvedené v této práci. Případné úpravy se týkají hlavně seznamu limitovaných

Tabulka 2.5: Cessna C-172 - Variabilní náklady [10], [11]

Pravidelné prohlídky	
50 hodinová prohlídka	9 100 Kč
100 hodinová prohlídka	22 390 Kč
200 hodinová prohlídka	31 700 Kč
Celkem za 200 hodin provozu	72 290 Kč
Náklady na hodinu letu	
Palivo (32 l/h)	1 408 Kč
Olej (0, 2 l/h)	19 Kč
Pravidelné prohlídky	361 Kč
Generální oprava motoru	264 Kč
Celkem	2 052 Kč

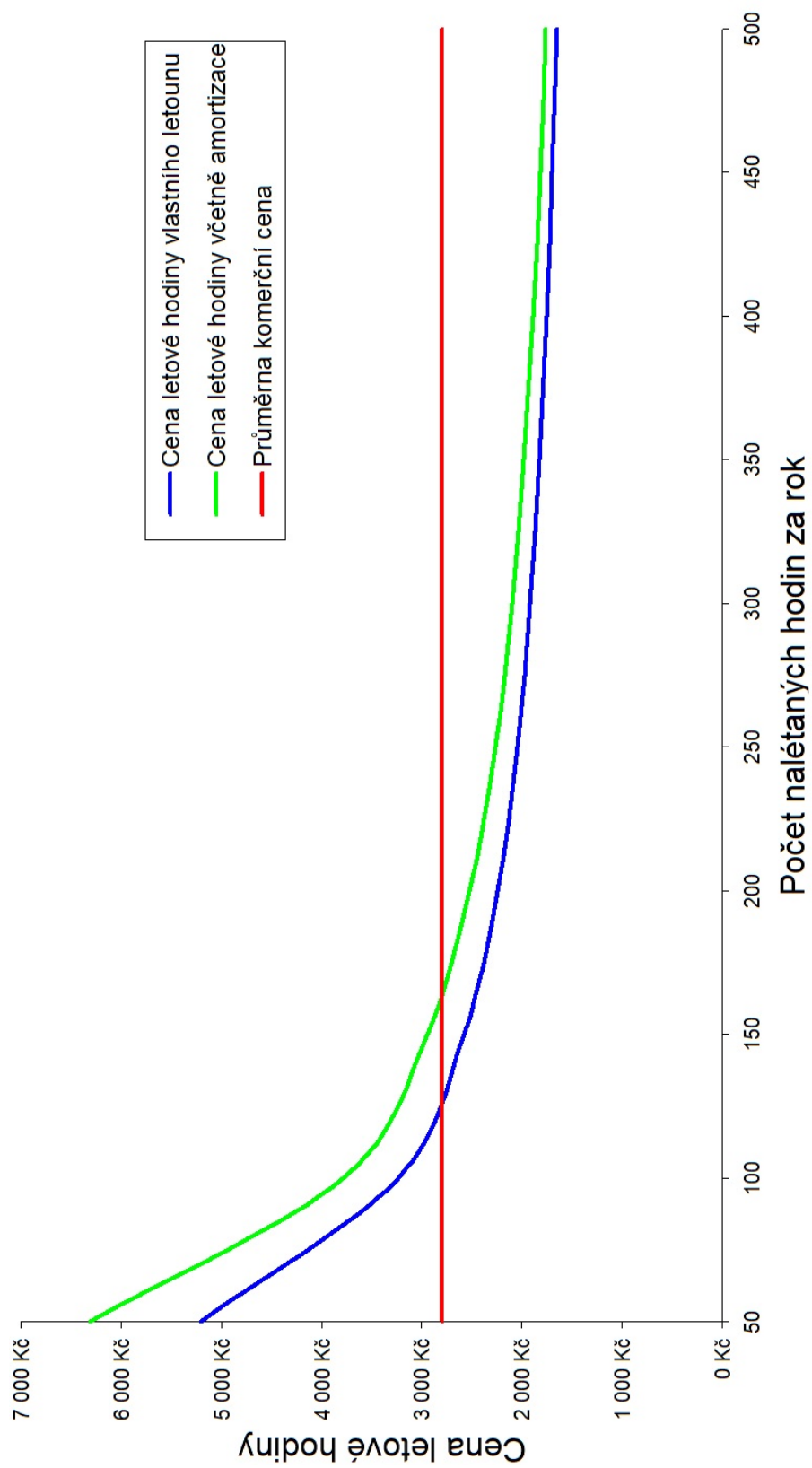
Tabulka 2.6: Cessna C-172 - Amortizace

Cena	1 760 000 Kč
Období	20 let
Fixní náklady na jeden rok	88 000 Kč

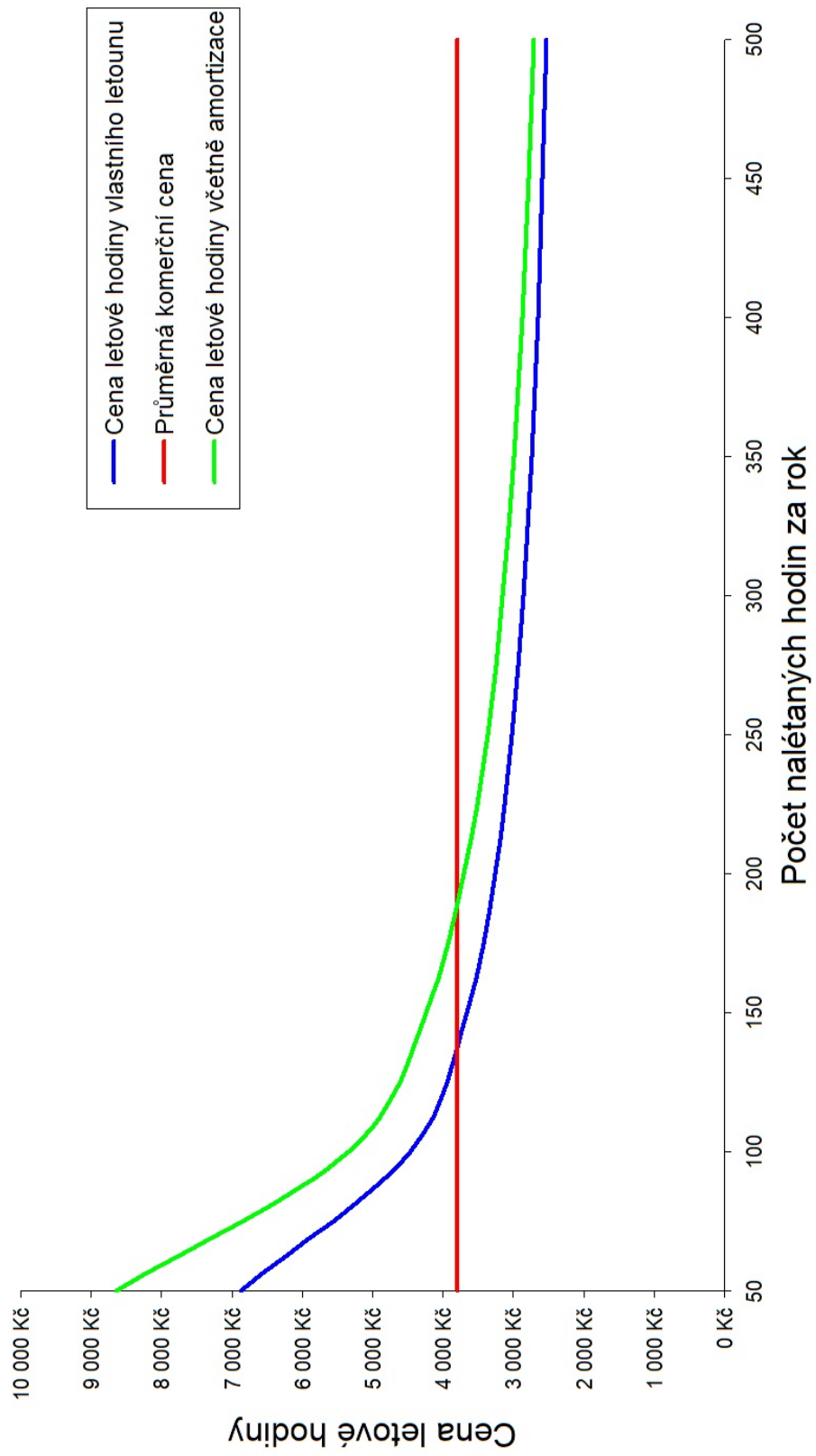
celků. Vybrán byl letoun C-172N, který se vyráběl v letech 1977 – 1980. Uvažovaný roční nálet je 300 hodin. Z tabulky 2.7 na stránce 26 je patrné, že nejvíce se na ceně letové hodiny podílejí náklady na proletané palivo. Další velkou částkou, která se na ceně letové hodiny podílí, je generální oprava motoru a případná amortizace, pokud je majitelem požadována. Dále už menšími, ale stále nezanedbatelnými, jsou náklady za hangárování, pojištění a pravidelnou údržbu.

Tabulka 2.7: Cessna C-172 - podrobné [9], [10], [11]

Fixní náklady na 1 rok provozu		Omezení	Cena	Cena za 1 LH při náletu 300 hodin za rok
	Hangárování (4 000 Kč/měsíc)		48 000 Kč	160 Kč
	Zákonné pojištění	x	10 000 Kč	33 Kč
	Havarijní pojištění	x	50 000 Kč	167 Kč
	Poplatky za rádio	x	1 500 Kč	5 Kč
	CAMO	x	10 000 Kč	33 Kč
	Roční prohlídka	x	36 000 Kč	120 Kč
	Rezerva	x	30 000 Kč	100 Kč
Variabilní náklady				
Pravidelný servis	50 h prohlídka	x	9 100 Kč	91 Kč
	100 h prohlídka	x	22 390 Kč	149 Kč
	200 h prohlídka	x	31 700 Kč	106 Kč
Palivo	Avgas (32 l/h)	x	1 408 Kč	1 408 Kč
Olej	Aeroshell (0,2 l/h)	x	19 Kč	19 Kč
Seznam limitovaných celků				
	Generální oprava motoru	2000 h/12 let	528 000 Kč	264 Kč
	Generální oprava vrtule	2000 h/6 let	105 000 Kč	58 Kč
	Magneta revize	500 h	7 900 Kč	16 Kč
	Generální oprava magneta	2000 h/4 roky	12 000 Kč	10 Kč
	Karburátor	2000 h/12 let	18 000 Kč	9 Kč
	Baterie	dle stavu (10 let)	14 000 Kč	5 Kč
	Vakuová pumpa	dle stavu (10 let)	8 000 Kč	3 Kč
	Alternátor	2000 h/12 let	15 000 Kč	8 Kč
	Startér	2700 h/12 let	15 000 Kč	6 Kč
	Úpínací pásy	10 let	6 000 Kč	2 Kč
	Hadice motorové zástavby	2000 h/5 let	50 000 Kč	33 Kč
	Hadice pitotstatického systému	10 let	10 000 Kč	3 Kč
	Hadice brzdového systému	5 let	15 000 Kč	10 Kč
	Hadice vakuového systému	10 let	8 000 Kč	3 Kč
	Aktuátor výškového vyvážení	1000 h/3 roky	8 000 Kč	9 Kč
Celkem				2 829 Kč



Obrázek 2.4: Cena letové hodiny v závislosti na náletu letounu C-150



Obrázek 2.5: Cena letové hodiny v závislosti na náletu letounu C-172

Kapitola 3

Možnost využití dotací

V případě dobře zpracovaného projektového záměru je možné na pořízení letounu získat dotaci. Vzhledem k rozsahu aktuální podpory vysokých škol ze strany státu je reálnější získat dotaci z Evropských strukturálních a investičních fondů (ESIF). Jejich zaměření a celková finanční dotace je na obrázku 3.1 [13].



Obrázek 3.1: Alokace ESI fondů mezi programy v období 2014-2020

Momentálně probíhá programové období 2014 – 2020. V České republice byly na základě usnesení vlády č.867 ze dne 28.listopadu 2012 vypsány následující operační programy:

1. Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost
2. Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání
3. Operační program Zaměstnanost

4. Operační program Doprava
5. Operační program Životní prostředí
6. Integrovaný regionální operační program
7. Operační program Praha - pól růstu ČR
8. Operační program Technická pomoc
9. Operační program Rybářství 2014 - 2020
10. Program rozvoje venkova

3.1 Výběr vhodného programu

3.1.1 Operační program výzkum, vývoj a vzdělávání

Při podrobnějším prozkoumání jednotlivých programů lze konstatovat, že nejvhodnějším programem je Operační program pro výzkum, vývoj a vzdělávání, protože se v rámci jedné prioritní osy zaměřuje přímo na Rozvoj vysokých škol. Tento program je řízený ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT).

Tento program je zaměřen na čtyři prioritní osy:

Prioritní osa 1 – Posilování kapacit pro kvalitní výzkum

Prioritní osa 2 – Rozvoj vysokých škol a lidských zdrojů pro výzkum a vývoj

Prioritní osa 3 – Rovný přístup ke kvalitnímu předškolnímu, primárnímu a sekundárnímu vzdělávání

Prioritní osa 4 – Technická pomoc

V rámci programu jsou pak vypisované jednotlivé výzvy, ve kterých jsou uvedeny veškeré potřebné informace jako základní plánované údaje, zacílení výzvy (podporované aktivity, cílové skupiny, území a typy příjemců). Následný proces získání dotace je popsán dále. Zpracování projektového záměru, podání žádosti a realizace projektu by mohla být tématem pro další bakalářské nebo diplomové práce.

3.2 Proces získání

Proces získání dotace se dá rozdělit do šesti kroků, které jsou pro úspěch klíčové:

1) Vytvoření projektového záměru

Kvalitně zpracovaný projektový záměr je základním předpokladem k získání jakékoliv dotace. Na jeho základu se bude dále rozhodovat o přidělení nebo zamítnutí dotace. Samozřejmostí je jeho bezchybné formální zpracování. Další podmínkou úspěšného projektového záměru je jeho prospěšnost. Projekt musí mít pozitivní dopad a měl by žadateli pomoci zvýšit konkurenceschopnost, podpořit inovace nebo zlepšit kvalitu pracovního prostředí [14].

2) Výběr konkrétního dotačního programu

Na základě stanovených cílů z projektového záměru je potřeba vybrat vhodný dotační program. Přesné informace ohledně dotačního programu jsou uvedeny v programovém dokumentu. V tomto dokumentu jsou popsány oblasti, kterých se podpora týká a cíle programu. Dále je zde uveden typ žadatelů, kteří mohou žádat o podporu. Veškeré dokumenty bývají dostupné na internetových stránkách jednotlivých řídicích orgánů, které mají daný program na starosti. Tento krok je zásadní pro úspěšnost v celém řízení. V případě, že se žádost podá v nevhodném programu, šance na získání dotace je minimální. Proto je vhodné, aby se výběrem dotačního programu zabýval někdo s praktickými zkušenostmi. Druhou možností jsou konzultace s dotačními poradci. Ti provedou dotační audit a na jeho základě vyberou vhodný dotační program [14], [15].

3) Podání žádosti

Žádost o dotaci je další velice důležitý krok pro získání dotace. K jejímu vytvoření jsou vydávány příslušné příručky a metodické pokyny řídicích orgánů. I zde je možné využít placených služeb dotačních poradců. S připravenou žádostí je potřeba počkat do doby, než se pro konkrétní projektový záměr vydá výzva. Informace o všech výzvách, které jsou pro daný rok vydány, je možné nalézt v harmonogramu výzev, který je dostupný na internetu. Ve výzvě jsou uvedeny veškeré informace a přesně stanovené podmínky, které je potřeba splňovat. Jako například datum vyhlášení výzvy, datum ukončení výzvy, cílové skupiny, území (místo dopadu), typ příjemců, podporované aktivity a velikost příspěvku. Poté co je žádost o podporu podána, musí být vyhodnocena. Vyhodnocení provede řídicí orgán nebo jím pověřená instituce. Kritéria podle kterých je žádost hodnocena jsou součástí vyhlášené výzvy. V případě, že nejsou součástí výzvy, bývá vydána příručka, ve které jsou kritéria popsána [15].

4) Realizace projektu

S realizací projektu je možné začít od chvíle podání žádosti. Vhodné je ale začít až po schválení dotace, kdy je dotační podpora jistá. Bohužel schválení dotace neznamená, že peníze na projekt budou hned uvolněny. V zásadě jsou možné tři scénáře proplacení:

1. proplacení vydaných výdajů (platba ex-post),
2. platba předem (ex-ante),
3. kombinace platby proplacených výdajů a platby předem.

I v případě proplacení výdajů až po realizaci projektu je potřeba s penězi nakládat tak, jako by byly veřejné. To znamená řídit se pravidly pro výběr dodavatelů stejně jako u jiných veřejných zakázek. Při nesplnění této podmínky může dojít k snížení dotace nebo k jejímu úplnému zamítnutí. Další nutností je mít správně vedené účetnictví a dodržovat veškeré další podmínky výzvy. Proces realizace může být předmětem kontroly ze strany poskytovatele podpory nebo dalších kontrolních úřadů [14].

5) Ukončení projektu

K ukončení projektu je potřeba vydat zprávu z realizace. Její součástí je popis, jak celý projekt probíhal. Po vytvoření zprávy z realizace je možné podat žádost o platbu. Žádost o platbu musí obsahovat veškeré informace o využití finančních prostředků a celkovém hospodaření jako např. faktury, smlouvy a objednávky. Pokud nedojde k doložení veškerých podkladů, může řídicí orgán snížit nárokovanou částku [14].

6) Udržitelnost projektu

I po proplacení veškerých plateb je potřeba projekt udržovat a to minimálně po dobu, která je stanovena ve smlouvě. Standardní doba, po kterou je potřeba projekt udržet, je 5 let. Během této doby je potřeba vykonávat činnost, pro kterou byl projekt navržen. Případné nedodržení udržitelnosti projektu může vést k udělení sankce. Při závažném nedodržení závazku může být požadováno navrácení části nebo dokonce celé dotace. V případě kvalitního projektového záměru by však měl projekt sám bez dotací pokračovat déle než minimální dobu udržitelnosti [14], [15].

Kapitola 4

Režim provozu a možnosti využití

4.1 Režim provozu

V současné době je Fakulta dopravní schválenou výcvikovou organizací a má oprávnění CZ/ATO-010. Avšak schválené jsou pouze teoretické kurzy. Pro možnost praktického výcviku by bylo potřeba toto oprávnění rozšířit. Další překážkou v odlétání praktického výcviku na letounu Fakulty dopravní je podmínka, že studenti oboru profesionální pilot, musejí létat celý výcvik pouze integrovanou formou a musejí si vybrat pouze ze dvou leteckých škol. Za současných podmínek tedy není reálné zajistit letounu potřebný nálet, aby se jeho provoz vyplatil. [16].

4.1.1 Možnost provozu v Praze

Velkou výhodou by bylo, pokud by se podařilo provozovat vlastní letoun v Praze. Studentům by to značně usnadnilo dopravu za praktickým výcvikem. Provozování letounů nabízí na letňanském letišti např. letecká škola Aeroprague. V případě provozování letounu touto leteckou školou by mohli studenti Fakulty dopravní absolvovat praktický výcvik na letišti v Letňanech. V případě zájmu je škola dále schopna zajistit nálet letounu vlastním provozem.

4.2 Možnosti využití

Při pořizování letounu je nutné si určit, za jakým účelem letoun pořizujeme. Kromě letových charakteristik je třeba vhodně zvolit přístrojové vybavení. Základní představu nám dává předpis L6/II [17], který určuje minimální přístrojové vybavení např. pro lety VFR nebo noční lety.

4.2.1 Minimální vybavení letounu

Nad rámec vybavení nutného k vydání osvědčení letové způsobilosti musí být letoun vybaven přístroji a letovou dokumentací uvedenou dále. Minimální vybavení letounu je popsáno v předpisu L6/II [17] v kapitole 2.4.2.

Letoun musí být vybaven přístroji, které pilotovi umožní udržovat dráhu letounu a provádět veškeré obraty v souladu s letovou příručkou a sledovat veškerá provozní omezení. Při každém letu musí mít letoun na palubě:

1. Přístupnou soupravu první pomoci.
2. Za letu přístupné přenosné hasicí přístroje, které při použití neznečistí vzduch uvnitř letounu. Minimálně jeden musí být dostupný v pilotním prostoru, další pak v každém prostoru pro cestující, který není snadno dostupný pilotovi.
3. Sedadlem pro každou převáženou osobu starší dvou let. Sedadlo dále musí být vybaveno dvoubodovým bezpečnostním pásem.
4. Příručkami, mapami a informacemi spojenými s provozem letounu.
5. Náhradní elektrické pojistky vhodných jmenovitých hodnot, v případě, že jsou v elektroinstalaci používány a jsou dostupné za letu.

4.2.2 Vybavení letounu pro lety VFR

Pro lety VFR předpis L6/II [17] v kapitole 2.4.3. stanovuje minimální přístrojové vybavení letounu následovně:

1. Prostředky pro měření a zobrazování,
 - magnetického kurzu (kompas),
 - tlakové nadmořské výšky (výškoměr),
 - indikované rychlosti letu (rychloměr),
2. na palubě musí být hodiny zobrazující čas ve formátu hodin, minut a sekund,
3. další vybavení může určit příslušný úřad nebo provozovatel.

V případě řízených letů VFR by letoun měl být vybaven v souladu s požadavky na vybavení letounu pro létání podle přístrojů.

4.2.3 Vybavení letounu pro lety podle přístrojů

Pro lety podle přístrojů musí být letoun podle předpisu L6/II [17] v kapitole 2.4.7. vybaven následujícími přístroji:

1. Přístroje pro měření a zobrazování letových údajů:
 - a) magnetického kurzu,
 - b) tlakové nadmořské výšky,
 - c) indikované rychlosti letu + zařízení, které zabrání selhání nebo falešné indikaci v důsledku kondenzace nebo zamrznutí,
 - d) zatáčky a skluzu,
 - e) letové polohy,
 - f) stabilizovaného kurzu letadla,
 - g) dostatečné dodávky el. energie pro gyroskopické přístroje,
 - h) teploty vnějšího vzduchu,
 - i) rychlosti stoupání a klesání.
2. Zařízení pro měření a zobrazování času ve formátu hodin, minut a sekund.

Další potřebné vybavení může stanovit příslušný úřad nebo provozovatel.

4.2.4 Vybavení pro provoz letounu v noci

Pro provoz letounu v noci je minimální přístrojové vybavení dáno předpisem L6/II [17] v kapitole 2.4.8. Minimální přístrojové vybavení je schodné s požadavky na vybavení letounu pro létání podle přístrojů. Dále však letoun musí být vybaven:

1. Světly dle požadavku předpisu L2.
2. Přistávacím světlem.
3. Osvětlením veškerých letových přístrojů a vybavení, které pilot používá během letu a které jsou nezbytné pro bezpečný provoz letounu.
4. Světly v prostoru pro cestujících.
5. Samostatnou přenosnou svítilnou pro každého člena posádky.

4.3 Seznamovací lety

Podmínky pro provádění seznamovacích letů jsou popsány v pracovním dokumentu ÚCL, který vysvětluje nařízení Komise EU č.965/2012 [19]. V tomto dokumentu je stanoveno, že seznamovací lety musí:

- a) začínat a končit na stejném letišti nebo provozním místě s výjimkou balonů a kluzáků,
- b) být provozovány podle pravidel VFR ve dne,
- c) být provozovány pod dozorem osoby, které byla svěřena odpovědnost za jejich bezpečnost, a
- d) splňovat veškeré další podmínky stanovené příslušným úřadem.

Pro stanovení dalších podmínek vydal Úřad pro civilní letectví dokument CAA-SL-102-1-16 [20].

Kapitola 5

Provozní dokumentace

Provozní dokumentace vyžadovaná předpisem L 6/II [17] v kapitole 2.4.2.2 písmeno d) stanovuje provozní dokumentaci, která musí být během letu na palubě, viz následující znění:

- 1. letovou příručkou nebo další dokumentací nebo informacemi, které obsahují jakákoli provozní omezení předepsaná pro letoun osvědčujícím úřadem Státu zápisu do rejstříku, požadovanými pro uplatňování Hlavy 2.3,*
- 2. jakýmkoli zvláštním oprávněním vydaným státem zápisu do rejstříku, vztahuje-li se na provoz, který má být prováděn,*
- 3. platnými a vhodnými mapami pro tratě zamýšleného letu a pro všechny tratě, u kterých lze očekávat, že na ně let může být přesměrován,*
- 4. postupy, předepsanými v Předpisu L 2, pro velitele letadel, proti kterým se zakročuje,*
- 5. vizuálními signály, uvedenými v Předpisu L 2, používanými zakročujícím letadlem a letadlem, proti kterému se zakročuje,*
- 6. palubním deníkem letounu,*
- 7. osvědčením o zápisu do leteckého rejstříku,*
- 8. osvědčením letové způsobilosti nebo jiným dokumentem osvědčujícím letovou způsobilost,*
- 9. osvědčením hlukové způsobilosti, pokud je pro daný letoun požadováno Předpisem L 16/I,*
- 10. povolením ke zřízení a provozování palubní radiostanice, pokud je součástí vybavení letounu,*

11. *dokladem o pojištění zákonné odpovědnosti,*
12. *podaným letovým plánem, pokud je jeho podání předepsáno,*
13. *potvrzením o údržbě, je-li požadováno příslušným postupem.*

Poznámka: Účelem ust. ČR 2.4.2.2 d) 7) až d) 13) je poskytnout ucelený přehled dokumentace, která je požadována příslušnými ustanoveními tohoto Předpisu a dalšími souvisejícími předpisy. e) náhradními elektrickými pojistkami vhodných jmenovitých hodnot pro výměnu v případě, že jsou letouny vybaveny pojistkami, které jsou přístupné za letu. 2.4.2.2.1 Vlastník letounu odpovídá za platnost dokladů, stejně jako za úplnost a správnost záznamů do palubního deníku, není-li dále stanoveno jinak.

5.1 Zápis do rejstříku

Nový letoun nebo letoun zakoupený v zahraničí je potřeba zapsat do leteckého rejstříku. Letadlo může být zapsáno pouze v jednom leteckém rejstříku. Letecký rejstřík slouží pro evidenci letadel, kromě sportovně létajících zařízení, které vlastní nebo provozuje fyzická nebo právnická osoba se sídlem v České republice. V České republice vede letecký rejstřík Úřad pro civilní letectví a je veřejně přístupný z internetových stránek úřadu [2].

V leteckém rejstříku jsou zapsány následující informace:

- kategorie letadla
- typ letadla
- rejstříková značka
- letadlová adresa (Binární kód, který vysílá odpovídač sekundárního radaru pracující v módu S)
- datum zápisu letadla do leteckého rejstříku
- vlastník
- provozovatel
- vzletová hmotnost
- druh pohonu
- počet motorů
- výrobní číslo

- rok výroby
- výrobce
- zástavní právo

5.1.1 Postup zápisu

Zápis do leteckého rejstříku se sestává ze tří samostatných kroků [21].

1) Přidělení poznávací značky, případně letadlové adresy

Budoucí vlastník nebo provozovatel letadla podá nejdříve 6 měsíců před předpokládaným uvedením letadla do provozu v České republice na ÚCL žádost o předběžné přidělení poznávací značky a případně letadlové adresy. Do 14 dnů pak ÚCL sdělí doporučeným dopisem žadateli přidělenou poznávací značku a případně i letadlovou adresu.

2) Zápis letadla do leteckého rejstříku ČR

Zápis letadla do leteckého rejstříku se provádí ve správním řízení. Žádost o zapsání letadla do leteckého rejstříku podává budoucí provozovatel. Na zpracování žádosti a na rozhodnutí o zápisu do leteckého rejstříku má ÚCL 30 dnů, ve složitých případech 60 dnů. Celý proces zápisu letadla do rejstříku lze vyřídit korespondenčně.

3) Vydání osvědčení letové způsobilosti

V případě, že je letadlo v době zápisu do českého leteckého rejstříku zapsáno v leteckém rejstříku jiného členského státu EU, musí žadatel informovat původní členský stát, ve kterém státě bude letadlo zapsáno do leteckého rejstříku. Teprve poté může požádat ÚCL o vydání osvědčení letové způsobilosti.

V případě letadla ze státu, který není členem EU, musí původní osvědčení kontroly letové způsobilosti zůstat platné do dne uplynutí jeho platnosti [22].

5.2 Master minimum equipment list

Master minimum equipment list, zkráceně MMEL je výrobcem stanovený seznam palubních systémů, přístrojů a vybavení, která mohou být mimo provoz během letu při dodržení daných podmínek a postupů. Konkrétní podmínky a postupy jsou určeny pro každou položku na seznamu. V případě, že prvek, který souvisí s letovou způsobilostí letounu není zahrnut v MMELu, musí být za letu funkční. MMEL je vydáván vždy pro konkrétní typ letounu.

5.2.1 Minimum equipment list

Minimum equipment list, zkráceně MEL je seznam podřazený master minimum equipment listu. Minimum equipment list vytváří konkrétní provozovatel dle svých provozních požadavků a konkrétního druhu provozu.

V případě provozu jiného než složitého letadla, které není zapojeno do obchodního provozu, je použití minimum equipment listu volitelné. Pokud se však provozovatel rozhodne minimum equipment list používat, musí se řídit nařízením (EU) č.965/2012 [18], [23].

5.3 Palubní deník

Palubní deník slouží k zápisům informací o jednotlivých letech. Vydává ho úřad pro civilní letectví. Forma a vedení palubního deníku je popsána nařízením (EU) č.965/2012 [18] a předpisem L6. Vzor listů palubního deníku, který obsahuje kolonky pro všechny údaje vyřadované výše uvedeným nařízením a předpisem je uveden na obrázcích 5.1 a 5.2 na straně 41.

Při splnění podmínek stanovených úřadem pro civilní letectví, může být veden i v elektronické formě [24].

5.3.1 Vedení palubního deníku

Záznamy v palubním deníku musejí být vedeny průběžně, čitelně a nesmazatelně. Žádný záznam nesmí být jakkoliv vymazaný a žádný list nesmí být vytržen. Údaje o každém letu se zapisují na samostatný řádek. V případě provedení série letů, která v průběhu 24 hodin začíná a končí na stejném letišti je možné tyto lety zapsat do jednoho řádku [24].

Datum Date (2)	Posádka (jméno, funkce) Crew (name, duty) (3), (4)	Místo / čas odletu Place / time of DEP (5), (7)	Místo / čas přiletu Place / time of ARR (6), (8)	Doba letu / provozu Flight time / Time in service (9a)	Počet vzletů Take-offs (9b)	Druh letu Nature of flight (10)
		/	/			
		/	/			
		/	/			
		/	/			
		/	/			

Obrázek 5.1: List palubního deníku, sudá strana [24]

Doba provozu / Time of Operations Celkem / Total			Události, pozorování, závady na letadle Occurrences, observations, defects (11)	Podpis velitele PIC signature (12)
Hodiny Hours	Minuty Minutes	Vzlety Take-offs		

Obrázek 5.2: List palubního deníku, lichá strana [24]

Závěr

Cílem této práce bylo popsat náklady související s provozem vlastního letounu pod Fakultou dopravní ČVUT a určit podmínky, za kterých se provoz vyplatí. V práci byla popsána problematika pořízení letounu. Teoreticky zde byly popsány náklady spojené s provozem vlastního letounu a dále pak byla spočítána cena letové hodiny v závislosti na počtu naléтанých hodin u konkrétních letounů. Také byl popsán potencionálně vhodný dotační program z Evropských strukturálních a investičních fondů a popsán proces získání dotace.

Provoz vlastního letounu se ekonomicky vyplatí ve chvíli, kdy je cena letové hodiny vlastního letounu menší než cena v komerční letecké škole. Konkrétní ceny za jednotlivé položky ovlivňující cenu letové hodiny byly získány z platných ceníků, případně zjištěny dotazem u konkrétní organizace.

V případě pořízení starších renovovaných letounů Cessna se jejich provoz s uvažovanou amortizací vyplatí při ročním náletu 140 hodin u typu C-150 a 190 hodin u typu C-172. U letounů Tecnam se bohužel nepodařilo konkrétně spočítat cenu letové hodiny, neboť jediný provozovatel těchto letounů považuje kalkulaci letové hodiny za obchodní tajemství. Obecně však lze předpokládat, že cena letové hodiny bude vyšší a to z důvodu několikanásobně větší pořizovací ceny těchto nových letounů.

Psaní této práce rozšířilo mé povědomí o nákladech souvisejících s pořízením a provozem vlastního letounu. Věřím, že práce může mít přínos i pro potencionální majitele soukromých letounů. Ti zde zjistí, že vlastní letoun nestačí pouze koupit, ale že jsou i náklady, které je potřeba platit i když letoun nelétá.

Literatura

- [1] *Pilot & Technician Outlook*. Boeing [online]. 2017. [cit. 28.11.2017]. Dostupné z:<http://www.boeing.com/resources/boeingdotcom/commercial/market/pilot-technician-services/assets/downloads/2017-pto-oshkosh-air-show.pdf>.
- [2] *Letecký rejstřík*. Úřad pro civilní letectví [online]. [cit. 28.11.2017]. Dostupné z:<http://www.caa.cz/letadla/letecky-rejstrik>.
- [3] *Ceny letounů*. PlaneCheck Aircraft for Sale [online]. [cit. 15.9.2017]. Dostupné z:<http://www.planecheck.com/eu/>.
- [4] PRATT, Jeremy. *Cessna 150: A Pilot's Guide*. Aviation Supplies and Academics. 1995. ISBN 978-1560272137.
- [5] *Pilot's operating handbook, Cessna 1978, Skyhawk Cessna model 172N*. Cessna Aircraft Company. Kansas, USA. 1977. ASIN: B001YUC0XK
- [6] *P2008 JC - Aircraft Flight Manual*. Costruzioni Aeronautiche TECNAM S.r.l. [cit. 28.11.2017]. Dostupné z <http://www.tecnam.com/wp-content/uploads/2015/05/P2008JC-17w.pdf>.
- [7] *P2010 - Aircraft Flight Manual*. Costruzioni Aeronautiche TECNAM S.r.l. [cit. 28.11.2017]. Dostupné z:<http://www.tecnam.com/wp-content/uploads/2015/05/P2010-170330w.pdf>.
- [8] KRAFT, Jiří a KOCOUREK, Aleš a BEDNÁŘOVÁ, Pavla. *Ekonomie*. I. vyd. 9. Liberec. Technická univerzita v Liberci. 2014. ISBN 978-80-7494-128-3.
- [9] *Pilot Supplies and Aircraft Parts from Aircraft Spruce* Aircraft Spruce and Speciality Co [online]. [cit. 5.9.2017]. Dostupné z:https://www.aircraftspruce.com/categories/aircraft_parts/ap/menus/ap/cessna.html.
- [10] *Ceník služeb*. Aeroservis aeroklubu Vysoké Mýto [online]. [cit. 5.9.2017]. Dostupné z:<http://aeroservis.lkvm.cz/cz/cenik.html>.

- [11] *Lycoming 320 Overhaul Cost*. Overhaul Bids, llc. 2014. [online]. [cit. 5.9.2017]. Dostupné z: <http://blog.overhaulbids.com/lycoming-320-overhaul-cost/>.
- [12] *Continental O 200 Overhaul Cost*. Overhaul Bids, llc. 2014. [online]. [cit. 5.9.2017]. Dostupné z: <http://blog.overhaulbids.com/continental-overhaul-cost/continental-o-200-overhaul-cost/>.
- [13] *Programy pro programové období 2014-2020*. Evropské strukturální a investiční fondy [online]. [cit. 28.11.2017]. Dostupné z: <https://www.strukturalni-fondy.cz/cs/Fondy-EU/2014-2020/Operacni-programy>.
- [14] *Jak probíhá proces vyřízení dotace*. prehleddotaci.cz [online]. [cit. 28.11.2017]. Dostupné z: <http://www.prehleddotaci.cz/jak-na-vyrizeni-dotace/>.
- [15] *Jak získat dotaci*. Evropské strukturální a investiční fondy [online]. [cit. 28.11.2017]. Dostupné z: <https://www.strukturalni-fondy.cz/cs/Jak-na-projekt>.
- [16] *Schválené organizace pro výcvik ATO*. Úřad pro civilní letectví [online]. 2017. [cit. 28.11.2017]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/file/6874/>.
- [17] *Letecký předpis L 6, Provoz letadel, Část II. Řízení letového provozu České republiky* [online]. [cit. 28.11.2017]. https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-6/L-6ii/data/print/L-6-II_cely.pdf
- [18] *Nariadení Komise (EU) č.965/2012*. Úřad pro civilní letectví [online]. [cit. 28.11.2017]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/predpisy/narizeni-komise-eu-c-965-2012>.
- [19] *Konsolidované znění nařízení Komise (EU) č.965/2012* Pracovní dokument ÚCL. Úřad pro civilní letectví [online]. Dostupné z: http://www.caa.cz/file/7114_4_1/.
- [20] *Podmínky pro provádění seznamovacích letů podle čl.6, odst.4a, písm.(c) nařízení (EU) č.965/2012* Úřad pro civilní letectví [online]. [cit. 28.11.2017]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/file/9216/>.
- [21] *Návod jak zapsat letadlo do Leteckého Rejstříku*. Úřad pro civilní letectví [online]. [cit. 28.11.2017]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/file/5752/>.
- [22] *NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č.1321/2014*. EUR-Lex, Přístup k právu Evropské unie, [online]. [cit. 28.11.2017]. Dostupné z: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2014.362.01.0001.01.CES.
- [23] *Manuál provozovatele NCC/NCO*. Úřad pro civilní letectví [online]. [cit. 28.11.2017]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/file/9145/>.

[24] *PO-SL Tvorba a vedení palubního deníku* Úřad pro civilní letectví [online]. [cit. 28.11.2017]. Dostupné z:<http://www.caa.cz/file/9217/>.