

UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2024

Arsenii Zaitsev

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Možnosti využití starších Business Jetů v EU

Arsenii Zaitsev

Bakalářská práce
2024

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Arsenii Zaitsev**
Osobní číslo: **D20461**
Studijní program: **B0716P040001 Technika, technologie a řízení letecké dopravy**
Téma práce: **Možnosti využití starších Business Jetů v EU**
Zadávací katedra: **Katedra letecké dopravy**

Zásady pro vypracování

Cílem práce bude na základě současně platné legislativy provedení analýzy počtu letadel dané kategorie a zhodnocení možnosti využití v komerční letecké dopravě při zachování úrovně bezpečnosti a konkurenceschopnosti vůči novým typům. Současně v práci bude ekonomické zhodnocení provozních nákladů a tím vytvoření jednoho z nástrojů pro rozhodování managementu provozovatele těchto letadel.

Rozsah pracovní zprávy: **minimálně 35 stran**
Rozsah grafických prací: **dle pokynů vedoucího práce**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

AircraftBluebook ISBN: 978-1-59969-854-0
© 2022 Informa.
Commission Regulation (EU) No 965/2012
A další literatura podle pokynů vedoucího práce

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Vladimír Němec, Ph.D.**
Katedra letecké dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **17. října 2022**
Termín odevzdání bakalářské práce: **17. května 2023**

L.S.

doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

Ing. Petr Mrázek, Ph.D.
vedoucí katedry

Prohlašuji:

Práci s názvem Možnosti využití starších Business Jetů v EU 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., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, 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.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

Arsenii Zaitsev v. r.

Rád bych poděkoval vedoucímu práce doc. Ing. Ph.D. Vladimíru Němcovi, za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání bakalářské práce. Dále chci poděkovat rodičům za morální a materiální podporu během studia. Také chci poděkovat spolužákům za morální podporu.

ANOTACE

Cílem práce bude na základě současně platné legislativy provedení analýzy počtu letadel dané kategorie a zhodnocení možnosti využití v komerční letecké dopravě při zachování úrovně bezpečnosti a konkurenceschopnosti vůči novým typům. Současně v práci bude ekonomické zhodnocení provozních nákladů a tím vytvoření jednoho z nástrojů pro rozhodování managementu provozovatele těchto letadel.

KLÍČOVÁ SLOVA

Business jet, předpis, provozní náklady, fixní náklady, variabilní náklady, cena letové hodiny

TITLE

Possibilities of using older Business Jets in the EU

ANNOTATION

The aim of the work will be to analyse the number of aircrafts in a given category based on current legislation and to evaluate the possibilities of their use in commercial air transport while maintaining the level of safety and competitiveness against new types. Additionally, the work will include an economic evaluation of operating costs, thereby creating one of the tools for decision-making by the management of the operator of these aircraft.

KEYWORDS

Business jet, regulation, operating costs, fixed costs, variable costs, flight hour price

Obsah

Úvod	12
Kapitola 1.....	13
Populární typy jetů v Evropské unii.....	13
1.1 Very light jets	13
1.2 Light jets.....	14
1.3 Mid-size jets	14
1.4 Super mid-size jets	15
1.5 Heavy jets	15
1.6 Ultra-long range heavy jets	16
1.7 Executive airlines	16
Kapitola 2.....	17
Požadavky na vybavení letadla pro obchodní leteckou dopravu podle nařízení (EU) č. 965/2012.....	17
2.1 Obecná ustanovení pro přístroje a vybavení	17
2.2 Vybavení v kokpitu	18
2.2.1 Letové a navigační přístroje.....	18
2.2.2 Systémy varovní	18
2.2.3 Meteorologické a odmrazovací vybavení	18
2.2.4 Komunikační systémy	18
2.2.5 Záznamové zařízení.....	18
2.3 Interiér letadla	19
2.3.1 Sedadla, bezpečnostní pásy a zádržné systémy	19
2.3.2 Signalizace	19
2.3.3 Vnitřní dveře a závěsy.....	19
2.3.4 První pomoc a kyslíkové systémy	19
2.3.5 Ochranné dýchací vybavení posádky (PBE)	19
2.4 Bezpečnost na palubě.....	20
Kapitola 3.....	21
Požadavky na stav letounu při pořízení starého jetu	21
3.1 Důležité technické body při výběru letounu	21
3.2 Životnost Business Jetů.....	21
3.2.1 Limit platnosti (LOV)	21
3.2.2 Jak dlouho slouží soukromý letoun?	22
Kapitola 4.....	23

Výběr business jeta	23
4.1 Výběr třídy	23
4.2 Všeobecný přehled business jetů	23
4.3 Historie značek	24
4.3.1 Historie Citation	24
4.3.2 Historie Bombardier Learjet	24
4.3.3 Historie Embraer	25
4.3.4 Historie Pilatus	25
4.3.1 Bombardier Learjet 31A	26
4.3.1.1 Specifikace	26
4.3.1.2 Historie	26
4.3.1.3 Technické vlastnosti	27
4.3.2 Cessna Citation Bravo 550	27
4.3.2.1 Specifikace	27
4.3.2.2 Historie	28
4.3.2.3 Citation Bravo (Model 550)	28
4.3.3 Bombardier Learjet 40XR	28
4.3.3.1 Specifikace	29
4.3.3.2 Historie	29
4.3.4 Cessna Citation CJ3 525B	30
4.3.4.1 Specifikace	30
4.3.4.2 Historie	30
4.3.4.3 Přehled produktu	30
4.3.5 Embraer Phenom 300	31
4.3.5.1 Specifikace	31
4.3.5.2 Historie	32
4.3.5.3 Přehled produktu	32
4.3.6 PILATUS PC-24	32
4.3.6.1 Specifikace	33
4.3.6.2 Historie	33
4.3.6.3 Výrobce	33
Kapitola 5	34
Provozní náklady u business jeta	34
5.1 Fixní provozní náklady	34
5.1.1 Výcvik posádky	34

5.1.2 Hangárovani.....	34
5.1.3 Pojištění	35
5.1.4 Jet Management	35
5.1.5 Zachování letové způsobilosti v EU	36
5.1.6 Záloha na fixní náklady	36
5.2 Variabilní provozní náklady	37
5.2.1 Cena paliva	37
5.2.2 Plat pilotů	38
5.2.3 Údržba	38
5.2.3.1 Hodinové prohlídky.....	38
5.2.3.2 Roční inspekce.....	38
5.2.3.3 Komponenty programu údržby jetu.....	39
5.2.3.4 Inspekce horké části (HSI).....	39
5.2.4 Generální oprava motoru	40
5.2.5 Letištní poplatky a handling.....	40
5.2.6 Záloha na přímé náklady.....	41
5.2.7 Pořizovací cena.....	41
5.2.8 Amortizace letounů	41
5.3 Celkové náklady.....	41
5.4 Cena letové hodiny.....	42
5.5 Výpočet ceny letové hodiny vzorec	42
Kapitola 6.....	43
Výpočet ceny letové hodiny u vybraných business jetů	43
6.1 Znázornění	43
6.2 BOMBARDIER LEARJET 31A-1993	44
6.2.1 Popis grafu (LEARJET-31A).....	45
6.3 Cessna Citation BRAVO 550-1997	46
6.3.1 Popis grafu (Citation BRAVO 550).....	47
6.4 BOMBARDIER LEARJET 40XR -2004	48
6.3.1 Popis grafu (LEARJET 40XR)	49
6.5 Cessna Citation CJ3 525B-(2004).....	50
6.5.1 Popis grafu (Citation CJ3 525B).....	51
6.6 Embraer Phenom 300-(2023).....	52
6.6.1 Popis grafu (Embraer Phenom 300)	53
6.7 Pilatus PC-24-(2024).....	54

6.7.1 Popis grafu (Pilatus PC-24).....	55
6.8 Srovnání cen v závislosti na hodinách náletu u vybraných modelů business jetů ..	56
6.8.1 Popis grafu 7.....	58
6.8 Ekonomické hodnocení rentability starých, středně starých business jetů oproti novým typům.	58
Závěr	59
POUŽITÁ LITERATURA	60
SEZNAM TABULEK	62
SEZNAM OBRÁZKŮ	63
SEZNAM ZKRATEK	64

Úvod

Letecká doprava je nejmodernějším a nejrychlejším způsobem přepravy cestujících a zboží na velké vzdálenosti za relativně krátkou dobu. Díky neustálému zlepšování technologií a přísné legislativě je letadlo nejbezpečnějším dopravním prostředkem. Existují různé druhy letecké dopravy pro přepravu lidí: pravidelné letecké linky, charterové lety, všeobecné letectví a "business aviation" (zkráceně BA).

Pravidelné letecké linky jsou pevně stanovené trasy, které provozují letecké společnosti mezi určitými letišti podle předem stanoveného letového rozvrhu. Charterové lety jsou provozovány na základě dohody mezi leteckou společností a skupinou cestujících nebo organizací.

Všeobecné letectví (GA) zahrnuje veškerý provoz civilního letectví mimo pravidelné letecké linky a nepravidelnou obchodní leteckou dopravu za úplatu nebo pronájem.

"Business aviation" zahrnuje veškerou leteckou dopravu, která není součástí pravidelné letecké dopravy (např. komerční letecké linky) ani vojenské letecké dopravy. Business jety jsou často využívány firmami, podnikateli, vládními úřady a jednotlivci pro podnikání, soukromé cesty nebo další speciální účely, jako jsou lékařské lety nebo záchranné mise. Tyto letouny jsou obvykle menší než běžná dopravní letadla, ale nabízejí rychlost, pohodlí a flexibilitu pro cestující s konkrétními potřebami a požadavky.

Historie business jetů sahá do padesátých let dvacátého století v USA. Armáda a vláda Spojených států měly požadavek na malý proudový letoun pro přepravu personálu. Prvním business jetem byl čtyřmotorový Lockheed JetStar vyvinutý společností Lockheed Corporation v roce 1957. Tento letoun byl průkopníkem v oblasti business jetů a otevřel cestu pro další vývoj v tomto segmentu letecké dopravy. Za posledních 60 let se tento obor výrazně rozvinul a business jety tvoří přibližně 10-15 % celosvětové letecké flotily. V současné době je řada výrobců, které nabízejí spolehlivá letadla.

Kapitola 1

Populární typy jetů v Evropské unii

Před popisem jetů, které jsou populární v rámci EU, nejprve je potřeba uvést samotné pojetí jetů a také klasifikaci, na jejíž základě se obvykle rozdělují do jednotlivých kategorií.

Jetem se rozumí letadlo poháněné proudovým (případně dvouproudovým) motorem využívajícím okolní vzduch při spalování paliva. Taková letadla používají Jet A palivo, často létají rychleji než turbovrtulová letadla a mohou být provozována ve vyšších nadmořských výškách než pístové nebo turbovrtulové motory. Jejich velikost a dolet se však velmi liší. Zatímco některé z nich umisťují jednoho pilota a mají malou kabinu, jiné nabízí větší prostor a jsou schopné létat do sousedních států. Stejně jako ostatní letadla všeobecného letectví se jety často využívají na malých komunitních letištích. [1]

V současné době jety vyrábí takové společnosti jako Airbus, Boeing, Bombardier, Cessna, Cirrus, Dassault Falcon Jet, Eclipse, Embraer, Emivest Aerospace, Gulfstream, Honda a Pilatus [1]. Pokud jde o klasifikaci, zpravidla jsou jety rozděleny na sedm typů, jimiž jsou very light jets, light jets, mid-size jets, super mid-size jets, heavy jets, ultra-long range jets a executive airlines.

1.1 Very light jets

Very light jets (VLJ) čili velmi malá proudová letadla jsou nejminiaturnějšími jety na trhu soukromých proudových letadel, které umisťují 4 až 6 pasažérů. Jsou schválené pro jednopilotní provoz a jejich maximální vzletová hmotnost činí méně než 4 500 kg [2].

Provoz a údržba takových letounů jsou obvykle nákladově efektivní v porovnání s ostatními typy jetů díky nižším provozním nákladům a schopnosti přistávat na menších letištích. VLJ jsou vhodné pro lety na krátké vzdálenosti, které trvají maximálně 3 hodiny. To je důvod, proč je většina podobných jetů určena pro lety mezi destinacemi, které jsou od sebe vzdálené o 1 500 až 2 000 km. Mezi nejčastěji používané VLJ v EU obvykle patří Cessna Citation Mustang, Eclipse 500, Embraer Phenom 100 a HondaJet HA-420.

Tabulka 1.1: Výbrané technické charakteristiky VLJ [3], [4]

	Cessna Citation Mustang	Eclipse 500	Embraer Phenom 100	HondaJet HA-420
Počet cestujících	4	4	4	5
Délka	12,4	10,2	12,8	13,0
Výška	4,1	3,4	4,4	4,5
Rozpětí	13,2	11,6	12,3	12,1
Maximální vzletová hmotnost (kg)	3 920	2 720	4 800	4 808
Cestovní rychlost (km/h)	630	695	722	781
Dolet (km)	2 160	2 084	1 178	2 265
Kapacita palivové nádrže (l)	1 460	950	1 272	1 630

1.2 Light jets

Light jets (LJ) to jsou malá proudová letadla, která nabízí větší kapacitu než VLJ a mohou dopravit 6 až 8 osob s relativně stejným doletem, tj. 2-3 hodiny. Tato letadla mohou přistávat na dráhy umístěné na vzdálených nebo veřejných letištích, tudíž i poskytují možnost přistání na méně přetížených letištích. Díky tomu se malá proudová letadla často využívají pro služební cesty [2].

K nejpoužívanějším malým jetům v EU zpravidla patří Cessna Citation CJ2, Cessna Citation CJ3, Cessna Citation CJ4 a Embraer Phenom 300.

Tabulka 2: Vybrané technické charakteristiky LJ [3], [4]

	Cessna Citation CJ2	Cessna Citation CJ3	Cessna Citation CJ4	Embraer Phenom 300
Počet cestujících	6	6-7	9-10	7-9
Délka	14,5	13,0	16,3	15,6
Výška	4,3	4,6	4,7	5,1
Rozpětí	15,2	16,2	15,5	15,9
Maximální vzletová hmotnost (kg)	5 612	6 291	7 761	8 150
Cestovní rychlost (km/h)	774	772	835	859
Dolet (km,)	3 298	3 778	4 010	3 723
Kapacita palivové nádrže (l)	2 222	2 135	3 293	2 428

1.3 Mid-size jets

Mid-size jets (MSJ) střední proudová letadla jsou zlatou střední cestou v soukromém a obchodním létání, která nabízí rovnováhu mezi dosahem, rychlostí, komfortem a náklady na provoz. Tato kategorie letadel je navržena pro ty, kteří hledají větší flexibilitu a pohodlí v porovnání s menšími proudovými letouny, ale zároveň nevyžadují kapacitu jako u největších soukromých letadel. Typicky jsou MSJ navrženy pro 6 až 10 cestujících a mají větší palivové nádrže, které mohou podporovat stálý let přes 3 000 km, tj. cca 5 hodin. Navíc se MSJ vyznačují větším zavazadlovým prostorem oproti VLJ a LJ, který tvoří cca 3,6 m³. Za nejpoužívanější a nejvyužívanější MSJ v EU se považují Cessna Citation Latitude a Bombardier challenger 300.

Tabulka 3: Vybrané technické charakteristiky MSJ [3], [4]

	Cessna Citation Latitude	Bombardier challenger 300
Počet cestujících	9	10
Délka	19,0	20,9
Výška	6,0	6,2
Rozpětí	21,9	19,5
Maximální vzletová hmotnost (kg)	14 091	17 960
Cestovní rychlost (km/h)	851	872
Dolet (km)	5 278	5 741
Kapacita palivové nádrže (l)	5 605	8 297

1.4 Super mid-size jets

Super mid-size jets (SMSJ) jsou poměrně větší než MSJ a mohou umístit až 14 cestujících. Mají větší prostor kabiny, vyšší cestovní rychlost a jsou schopné létat po dobu 7 hodin. Stejně jako proudová letadla střední velikosti mají SMSJ odkládací toaletu a servisní kuchyňku. Některé z nich mají také prostor pro sprchu. Letadlo je provozováno dvěma členy posádky v kokpitu a nabízí prostor pro letušku. Nejpoužívanějšími super mid-size jets v EU jsou Bombardier Challenger 350, Cessna Citation Sovereign, Dassault Falcon 2000 a Cessna Citation X.

Tabulka 4: Vybrané technické charakteristiky SMSJ [3], [4]

	Bombardier Challenger 350	Cessna Citation Sovereign	Dassault Falcon 2000	Cessna Citation X
Počet cestujících	10	9	10	12
Délka	20,9	19,3	20,2	22,4
Výška	6,3	6,0	7,1	6,0
Rozpětí	19,6	19,3	19,3	19,3
Maximální vzletová hmotnost (kg)	17 622	14 742	18 597	16 517
Cestovní rychlost (km/h)	860	848	850	972
Dolet (km)	5 926	5 351	6 020	5 216
Kapacita palivové nádrže (l)	8 510	5 812	7 240	10 537

1.5 Heavy jets

Ačkoli jsou letadla v kategorii heavy jets (HJ) luxusnější a nákladnější na provoz a údržbu, mají také určité výhody. Vyznačují se širší kabinou, která může pojmout až 19 cestujících, ale také větším rozpětím křídel a větší palivovou nádrží. Díky tomu mohou HJ vydržet až 9 hodin letu neboli 6 000 km. Navíc ke standardnímu vybavení SMSJ mají těžká proudová letadla další zábavní funkce jako luxusní interiér, Wi-Fi připojení a telefonní služby. Nicméně pro vzlet a přistání vyžadují delší přistávací dráhy, tudíž i jsou problematické pro provozování na přetížených letištích. Přestože existuje poměrně hodně letadel podobného typu, mezi nejrozšířenější HJ v EU patří hlavně Bombardier Challenger 605 a Dassault Falcon 900, Gulfstream G650/G650ER.

Tabulka 5: Vybrané technické charakteristiky HJ [3], [4]

	Bombardier Challenger 605	Dassault Falcon 900
Počet cestujících	12	19
Délka (m)	28,7	20,2
Výška (m)	6,2	7,6
Rozpětí (m)	21,2	19,3
Maximální vzletová hmotnost (kg)	22 884	21 770
Cestovní rychlost (km/h)	870	850
Dolet (km)	7 223	8 402
Kapacita palivové nádrže (l)	12 873	15 801

1.6 Ultra-long range heavy jets

Ultra-long range heavy jets (ULRHJ) jsou luxusnější než těžká proudová letadla. Dolet těchto letadel činí cca 10 000 km neboli 12 hodin letu při cestovní rychlosti. Mohou umístit až 19 cestujících díky větší kabině, i když náklady na jejich provoz a údržbu jsou značně větší oproti výše zmíněným kategoriím jetů. Jsou vhodné pro zaoceánské léty mezi kontinenty, v neposlední řadě z důvodu modernějších navigačních a bezpečnostních systémů. Spolu s tím je vlastnictví nebo časté cestování těmito letouny známkou prestiže a vysoce postaveného sociálního statusu, což zvýrazňuje exkluzivitu a luxus, které tyto letouny nabízejí. Nejrozšířenějšími těžkými proudovými letouny s ultra dlouhým doletem v EU jsou Dassault Falcon 7x, Bombardier Global 6000 a Bombardier Global 7500 Gulfstream G700.

Tabulka 6: Vybrané technické charakteristiky ULRHJ [3], [4]

	Dassault Falcon 7x	Bombardier Global 6000	Bombardier Global 7500
Počet cestujících	16	19	19
Délka (m)	24,5	30,3	33,8
Výška (m)	7,9	7,7	7,8
Rozpětí (m)	26,2	28,4	31,3
Maximální vzletová hmotnost (kg)	33 112	45 132	48 500
Cestovní rychlost (km/h)	956	950	982
Dolet (km)	11 000	11 112	14 260
Kapacita palivové nádrže (l)	14 000	35 840	44 700

1.7 Executive airlines

Executive airlines (EA) jsou největší a nejnákladnější soukromá proudová letadla, která mohou umístit 20 až 50 cestujících a zároveň nabízí moderní a luxusní prostředí. EA mají k dispozici konferenční místnosti, extravagantní ložnice, luxusní koupelny a teplé sprchy. S ohledem na svou úroveň pohodlí a technickou výkonnost se EA často využívají pro přepravu prezidentů nebo jiných vysoce postavených úředníků. K těmto typům jetů patří Boeing Business Jet BBJ, Airbus Corporate Jet ACJ 380 a Airbus Corporate Jet ACJ 319, i když v EU se většinou nepoužívají.

Kapitola 2

Požadavky na vybavení letadla pro obchodní leteckou dopravu podle nařízení (EU) č. 965/2012

Nařízení (EU) č. 965/2012 je legislativním aktem Evropské unie, který stanovuje technické požadavky a postupy administrativních řízení v oblasti obchodní letecké dopravy (CAT). Toto nařízení je součástí širšího rámce právních předpisů EU zaměřených na zajištění vysoké úrovně bezpečnosti v civilním letectví. Nařízení má za cíl harmonizovat bezpečnostní standardy mezi členskými státy EU a zajistit, aby všechny letecké operace v obchodní letecké dopravě splňovaly stejná bezpečnostní kritéria [5].

Nařízení (EU) č. 965/2012 obsahuje několik hlav, které se zabývají různými aspekty provozu letadel v obchodní letecké dopravě. Zde jsou hlavní části nařízení:

Část ARO – Požadavky na organizaci a správu

Část ORO – Požadavky na organizaci provozu

Část CAT – Komerční letecká doprava

Část NCC – Nekomerční provoz s komplexními letadly

Část NCO – Nekomerční provoz s jinými než komplexními letadly

Část SPO – Specializovaný provoz

Nakonec součástí nařízení také jsou postupy pro získání operačních licencí, certifikátů leteckých operátorů (AOC) a dalších relevantních povolení

Technické požadavky na vybavení letadel jsou uvedeny v Hlavě D, oddíl 1 nařízení (EU) č. 965/2012. Tyto požadavky se vztahují na širokou škálu vybavení na palubě a zajišťují, že všechny položky jsou schváleny v souladu s příslušnými požadavky na letovou způsobilost. Výjimku tvoří takové položky jako záložní pojistky, přenosné kapesní svítilny, chronometry, držáky map, soupravy první pomoci, lékařské soupravy první pomoci, megafony, vybavení pro přežití a signalizační vybavení, vlečné kotvy a dětská zádržná zařízení (b. 100), [5].

2.1 Obecná ustanovení pro přístroje a vybavení

Veškeré vybavení musí splňovat přísné požadavky na letovou způsobilost s výjimkou specificky uvedených položek. To znamená, že pokud vybavení není explicitně vyžadováno nařízením, ale nachází se na palubě, nesmí negativně ovlivnit letovou způsobilost letounu. Kromě toho veškeré vybavení používané členy posádky během letu musí být z jejich pracovních míst snadno ovladatelné. Přístroje a vybavení musí být rovněž umístěny tak, aby byly snadno viditelné s minimální odchylkou od běžného zorného pole člena posádky. Nouzové vybavení musí být snadno dostupné pro okamžité použití v případě potřeby (b. 100), [5].

Letadlo nesmí zahájit let, pokud jakékoli vybavení nebo funkce, které jsou předepsané pro plánovaný let, jsou nefunkční nebo chybí. Spolu s tím nelze let zahájit, pokud nejsou splněny podmínky seznamu minimálního vybavení (MEL) nebo základního seznamu minimálního vybavení (MMEL) (b. 105), [5].

Dále musí být letouny vybaveny záložními pojistkami v počtu převyšujícím 10 % pro každou jmenovitou hodnotu nebo minimálně tři pojistky pro každou jmenovitou hodnotu (b. 110). Povinné je také vybavení proti srážkovým světly, osvětlením pro čtení přístrojů, prostorů pro cestující a přenosnými svítilnami pro členy posádky. Pro lety v noci jsou navíc požadována

polohová navigační světla a přistávací reflektory (b. 115). Letouny s MCTOM nad 5700 kg musí mít na pracovních místech pilotů prostředky k udržování čistoty čelního skla (b. 120), [5].

2.2 Vybavení v kokpitu

2.2.1 Letové a navigační přístroje

Pro lety ve dne je požadováno VFR vybavení, které zahrnuje prostředky pro měření a zobrazování magnetického kurzu a času, barometrické nadmořské výšky, indikované a vertikální rychlosti, zatáček a skluzu, letové polohy, kurzu, teploty venkovního vzduchu a Machova čísla (b. 125). Respektive pro lety v noci, případně podle pravidel IFR, jsou dodatečně zapotřebí prostředky pro měření a zobrazování stabilizovaného kurzu (b. 130). Dále jsou též vyžadovány dva prostředky pro měření a zobrazování barometrické nadmořské výšky, systém pro signalizaci nedostatečného napájení letových přístrojů a zařízení zabráňující nesprávné činnosti měření rychlosti letu v důsledku kondenzace nebo námrazy. Navíc vyžadují letouny provozované podle IFR s jedním pilotem autopilot s režimem automatického udržování výšky a kurzu (b. 135), [5].

2.2.2 Systémy varovní

Zvláštní pozornost si zaslouží požadavky na varovací systémy. Přestože většina z nich obsahuje požadavky na letouny s turbínovým pohonem, nařízení také uvádí, že je pro turbovrtulové letouny a proudové letouny vyžadován systém varovní signalizace zadané nadmořské výšky, který varuje posádku při přiblížení k předvolené nadmořské výšce a při odchylce od této výšky (b. 140), [5].

2.2.3 Meteorologické a odmrazovací vybavení

Pro letouny provozované v noci nebo v IMC podmínkách v oblastech s potenciálním výskytem bouřek nebo jiných nebezpečných meteorologických jevů je vyžadováno palubní vybavení na zjišťování meteorologických podmínek (b. 160). Kromě toho pro provoz v podmínkách námrazy v noci je potřebné dodatečné vybavení, které zahrnuje prostředky pro osvětlení nebo detekci tvořícího se ledu, které nezpůsobují oslnění nebo odrazy obtěžující posádku (b. 165), [5].

2.2.4 Komunikační systémy

Pro letouny s určitou maximální vzletovou hmotností (MCTOM) nebo maximálním počtem sedadel pro cestující (MOPSC) je vyžadován interní komunikační systém pro letovou posádku (b. 170). Dále pro letouny s MOPSC větší než 19 je na palubě nutné mít palubní rozhlas (b. 180), [5].

2.2.5 Záznamové zařízení

Co se týká záznamového zařízení, specifikace pro CVR zahrnují požadavky na délku záznamu, typy zaznamenaných komunikací a záznamové médium. Novější letouny musí být schopny uchovat záznamy po delší dobu a splňovat modernější technické standardy (b. 185). Tak letouny

s MCTOM nad 5 700 kg musí být vybaveny FDR, který používá digitální metody zápisu a schopnost uchovávat data minimálně 25 hodin provozu. Během letů by mělo docházet k zápisu takových parametrů jako čas, nadmořská výška, rychlost letu, normálové zrychlení, kurz, přesná dráha letu, rychlost, letová poloha, výkon motoru a také konfigurace zařízení na zvýšení vztlaku. Aktivace FDR musí proběhnout před pohybem letadla vlastní silou a deaktivuje se po jeho zastavení (b. 190). Vedle toho letouny schopné provozovat komunikaci datovým spojem a vyžadující CVR musí zaznamenávat komunikační zprávy včetně času a priority (b. 195). Požadavky na CVR a FDR přitom mohou být splněny prostřednictvím použití kombinovaného zapisovače (jednoho nebo dvou), a to v závislosti na typu letadla a jeho maximální vzletové hmotnosti (MCTOM), [5].

2.3 Interiér letadla

2.3.1 Sedadla, bezpečnostní pásy a zádržné systémy

Každá osoba na palubě starší 24 měsíců musí mít k dispozici sedadlo nebo lůžko s bezpečnostním pásem. Specifická pravidla se vztahují na typ bezpečnostního pásu v závislosti na velikosti a typu letadla. Pro děti mladší 24 měsíců je vyžadováno dětské zádržné zařízení (CRD) (b. 205), [5].

2.3.2 Signalizace

Letadla, kde nejsou z pilotního prostoru vidět všechna sedadla pro cestující, musí být vybavena signalizací upozorňující na povinnost připoutat se („Připoutejte se“) a na zákaz kouření („Nekuřte“) (b. 210), [5].

2.3.3 Vnitřní dveře a závěsy

Letadla s MOPSC většími než 19 musí mít uzamykatelné dveře mezi cestujícími a pilotním prostorem, snadno dostupné nouzové východy a označení pro zajištění dveří při vzletu a přistání (b. 215), [5].

2.3.4 První pomoc a kyslíkové systémy

Počet požadovaných souprav první pomoci se odvíjí od počtu zastavěných sedadel, ale v případě, že je menší než 100 (jako u všech typů jetů), činí počet souprav 1. Tyto soupravy musí být snadno dostupné pro účely použití a musí se obměňovat tak, aby nedošlo k zastarání jejich vybavení (b. 220). Letadla s přetlakovou kabinou musí být vybavena zásobami neředěného kyslíku pro osoby, které by mohly po ztrátě přetlaku v kabině potřebovat kyslík (b. 235). Pokud jsou lety provozovány ve výškách nad 10 000 stop, letadla musí být rovněž vybavena doplňkovým kyslíkem (b. 240), [5]. Zásoby a distribuce kyslíku musí odpovídat specifickým požadavkům založeným na výšce letu a počtu osob na palubě.

2.3.5 Ochranné dýchací vybavení posádky (PBE)

PBE jsou povinné pro všechny letouny s přetlakovou kabinou a letouny bez přetlakové kabiny s MCTOM nad 5 700 kg nebo s MOPSC nad 19 pro zajištění ochrany očí, nosu a úst, ale také

pro poskytování kyslíku či dýchatelného vzduchu pro členy posádky. PBE musí být snadno dostupné pro okamžité použití, umístěné v pilotním prostoru pro letovou posádku a blízko pracovních míst palubních průvodčích (b. 245), [5].

2.4 Bezpečnost na palubě

Letouny musí být vybaveny ručním hasicím přístrojem v pilotním prostoru, v bufetech, nákladových prostorech a v prostoru pro cestující, přičemž počet hasicích přístrojů je závislý na maximálním počtu obsazených sedadel cestujícími (MOPSC). Pokud je menší než 30, tak počet přístrojů činí 1 (b. 250). Dále se vyžaduje alespoň jedna havarijní sekera a páčidlo v pilotním prostoru pro letadla s MCTOM nad 5 700 kg nebo MOPSC nad 9 (b. 255). Místa vhodná pro vniknutí záchranných čet v naléhavém případě musí být v letadle jasně označena (b. 260). Kromě toho jsou vyžadovány evakuační prostředky u všech nouzových východů, pokud jsou nad určitou výškou od země (1,83 m) s výjimkami uvedenými v nařízení (b. 265).

Systémy nouzového osvětlení napájené ze samostatného zdroje jsou povinné pro letadla s MOPSC nad 9 a jsou s detailnějšími požadavky povinné pro letadla s MOPSC nad 19 (b. 275). Letadla musí být dále vybavena ELT, které vysílá na frekvencích 121,5 MHz a 406 MHz, s počtem a typem majáků závislým na velikosti letadla (b. 280), [5].

V případě, že se let provádí nad vodou, vyžaduje se záchranné vybavení včetně záchranných vest a člunů pro letadla provozovaná nad vodou ve větších vzdálenostech od pobřeží nebo vhodného místa pro nouzové přistání (b. 285), [5]. Nakonec provozovatelé letadel také musí zajistit správnou správu a aktualizaci navigačních databází v letadlech, aby byly údaje konzistentní a přesné.

Kapitola 3

Požadavky na stav letounu při pořízení starého jetu

3.1 Důležité technické body při výběru letounu

Jakékoliv letadlo má omezenou životnost. Každý letadlový celek v letadle má svou vlastní životnost, která je omezena počtem letových hodin, počtem cyklů nebo časem. Proto při výběru business jetu, který už někdo provozoval před námi, musíme zkontrolovat následující kritéria.

-Datum výroby: Nejjednodušším způsobem určení stáří letadla je znalost jeho data výroby. Tato informace je obvykle zaznamenána v údržbářských a registračních dokumentech letadla.

-Počet letových hodin: Letové hodiny jsou klíčovým faktorem při posuzování jeho využití a možného opotřebení. Údržba letadel závisí na počtu letových hodin

-Počet hodin u proudových motorů: Letadlové motory jsou také monitorovány podle letových hodin, což je čas, po který motor spouštěn. Měření motorových hodin je důležité pro plánování údržby a kontrolu životnosti motoru.

-Počet cyklů u draku: počet cyklů je důležitý pro přetlakování letadla, jako jsou business jety. Každý cyklus přetlaku kabiny způsobuje zátěž na trupu letadla, což ovlivňuje jeho životnost. Je důležité znát počet cyklů, protože většina letadlových trupů jsou hliníkové. Hliník je materiál, který má omezený počet cyklů při cyklické zátěži. Proto má trup letadla omezenou životnost.

-Údržba: Záznamy o prováděné údržbě: Podrobné údržbové záznamy poskytují informace o péči a údržbě letadla. Pravidelná údržba, inspekce a výměna komponentů mohou významně prodloužit provozní životnost letadla.

-Modernizace letadla: Modernizace avioniky, systémů a materiálů mohou ovlivnit vlastnosti letadla, i když je starší generace. Instalace nových komponentů může zlepšit bezpečnost, efektivitu a celkový výkon letadla.

-Provozní historie: Provozní historie zahrnuje způsob používání letadla, včetně typů letů – krátkých vzdáleností nebo dlouhých tras. Při provozu business jetů na krátké vzdálenosti roste počet cyklů. Tato historie také zahrnuje provozní podmínky v různých destinacích, povrch dráhy a podobné faktory. Tyto informace poskytují kontext pro stárnutí letadla.

3.2 Životnost Business Jetů

3.2.1 Limit platnosti (LOV)

Limit platnosti (LOV) (technických údajů podporujících program údržby konstrukce) znamená, v kontextu technických údajů podporujících program údržby konstrukce, určený časový úsek, vyjádřený jako celkový počet akumulovaných letových cyklů nebo letových hodin nebo oboje, během kterého je prokázáno, že nedojde k rozsáhlé únavové poškození letadla.[6]

Limit platnosti (LOV) je obvykle stanoven výrobcem letadla nebo konkrétní letadlové části na základě rozsáhlých testů, analýz a znalostí o životnosti materiálů a součástí. Tyto limity jsou pečlivě stanoveny na základě prověřených technických dat a průzkumů.

3.2.2 Jak dlouho slouží soukromý letoun?

Pokud se zajímáte o nákup soukromého letadla, pravděpodobně se ptáte, „Jak dlouho letadla slouží?“ Stejně jako u vozidel závisí životnost soukromého letadla na tom, jak často je používáno a jak je dobře udržováno.

Podle Avion Insurance, specializovaného makléře na pojistné krytí pro letadla a soukromé jety, dobře udržované letadlo může strávit ve vzduchu snadno 25 000 hodin. Dále uvádějí, že typické letadlo staré 25 let má pouze asi 12 000 hodin. V důsledku toho letadlo, které se pravidelně udržuje, může teoreticky přežít více než 50 let. Samozřejmě se skutečný počet letových hodin může lišit, a ne každé dobře udržované letadlo dosáhne této 50leté hranice.[7]

Je rozumné při výběru starého business jetu zavést určitá omezení ohledně věku a počtu letových hodin, abychom jsme neměli letoun, který vyčerpal svou životnost.

Letoun musí být provozován méně než 35 let a mít nálet menší než 14 000 hodin. Průměrný nálet je do 400 hodin ročně. Tyto parametry byly zvoleny s předpokladem, že letoun bude provozován dalších 10 let.

3.2.3 Jaké jsou hlavní důvody, proč kupující volí starší business jety před novějšími modely?

Cenová dostupnost a výhoda.

Jednou z nejvýznamnějších výhod nákupu staršího soukromého business jetu je jeho cenová dostupnost ve srovnání s novými modely. Zatímco nová letadla mají velkou pořizovací cenu, starší jety mohou nabídnout vynikající ceny. Kupující si často mohou pořídit dobře udržovaný starší soukromý letoun za část ceny nového, což umožňuje výrazné úspory bez kompromisů v oblasti kvality, bezpečnosti nebo výkonu.

Snížené náklady.

Na rozdíl od nových letadel, která zaznamenají výrazné znehodnocení v prvních pěti letech, starší soukromé jety mají tendenci držet svou hodnotu v průběhu času lépe. Zatímco náklady na údržbu se mohou s věkem zvyšovat, křivka amortizace se zplošťuje a nabízí majitelům větší stabilitu a potenciální hodnotu při dalším prodeji. Tyto snížené náklady mohou z dlouhodobého hlediska učinit vlastnictví staršího soukromého letadla finančně obezřetnější investicí.[8]

Stanovený záznam trasy.

Staré soukromé letouny se často dodávají se zavedenou spolehlivostí a výkonem. Mnoho starších modelů prokázalo svou odolnost a bezpečnost během desetiletí provozu, čímž si získaly důvěru pilotů i cestujících. Kupující mohou těžit z velkého množství dat a zpětné vazby, které jsou k dispozici u starších letadel, a poskytují tak záruku jejich schopností a spolehlivosti.

Kapitola 4

Výběr business jeta

4.1 Výběr třídy

V Evropě letecké společnosti z ekonomických důvodů nejčastěji provozují třídu business jetů – Mid-size jets. Tyto jety jsou určeny pro 6 až 10 osob a mají dolet mezi 2000 až 4000 km. Tato konfigurace je ideální pro kratší obchodní cesty nebo cestování v rámci Evropské unie a do přilehlých států. Díky menší velikosti a nižší spotřebě paliva jsou Mid-size jets cenově efektivní a flexibilní pro rychlé a časté lety. Vyznačují se také schopností přistát na menších letištích, což je výhodné pro dosažení odlehlých destinací s omezenými infrastrukturními možnostmi.

Proto byly vybrány typy business jetů určené na krátké vzdálenosti, vybavené dvěma proudovými motory. U těchto letadel jsou motory umístěny v zadní části trupu na pylonech, což výrazně snižuje hluk v kabině letadla. Toto umístění motorů sice snižuje náklady na letadlo a usnadňuje údržbu, ale zároveň zvyšuje hmotnost ocasu. Ocas těchto typů letadel má horizontální stabilizátor zvednutý ke vrcholu kýlu, (T-tail) ocas ve tvaru písmene „T“. Palivo je skladováno v nádržích ve křídlech.

4.2 Všeobecný přehled business jetů

Během posledních 35 let bylo vyrobeno velké množství obchodních letadel různými společnostmi, jako jsou Cessna, Bombardier, Embraer, Pilatus a dalšími společnostmi. Cílem práce není vybrat nejlepší obchodní letadlo podle výkonu nebo designu. Proto bylo provedeno subjektivní hodnocení ekonomických parametrů, abychom mohli určit potenciál starých business jetů. Pro srovnání byly vybrány staré a nové letouny uvedené v tabulce.

Tabulka 7: Přehled business jetů [3], [14]

	Rok výroby:	počet míst:	Dolet: nm	Dolet: km
Staré jety	1990-2000			
BOMBARDIER LEARJET 31A	1993	10	1441	2669
Cessna Citation BRAVO 550	1997	9	1720	3185
Standardní jety	2000-2010			
BOMBARDIER LEARJET 40XR	2004	9	1778	3293
Cessna Citation CJ3 525B	2004	8	2165	4010
Nové jety	od 2020			
Embraer Phenom 300	2023	8	2010	3723
PILATUS PC-24	2024	10	2000	3704

4.3 Historie značek

4.3.1 Historie Citation

Značka letadel Citation je nejpobulárnější řadou obchodních letadel ve světě. S více než 35 miliony letových hodin – což je mnohem více než u jakéhokoli konkurenta – umožňují letadla Citation zákazníkům rozšířit obchodní dosah. [9]

Clyde Cessna měl cíl nabídnout obchodním cestujícím možnost, Business jety, které by byly jednodušší, tišší a méně nákladné než ostatní obchodní letadla na trhu. Trysková letadla nebyla pro tehdy zvanou společnost Cessna Aircraft Company cizí, ale business jety byly až do konce 60 let. Nové obchodní letadlo, spuštěné v říjnu 1968 jako Fanjet 500, kombinovalo odborné znalosti společnosti jako lídra na trhu ve výrobě jednomotorových a dvoumotorových letadel ve všeobecném letectví a její znalosti vojenských proudových letadel.

Prototyp, přejmenovaný na Citation 500, uskutečnil svůj první let 15. září 1969 ve Wichitě, pilotoval Milt Sills a J. L. LeSueur. Letoun získal certifikát v září 1971.

Po prvním letadle Citation společnost pokračovala ve vývoji modelů Citation II (Bravo), III, VI, VII během druhé poloviny 20. století až do začátku nového tisíciletí. Vylepšení avioniky a výkonu bylo znamenáno tomto období v historii letadel Citation, pak trysková letadla Cessna začala dominovat na trhu. Modely Citation Ultra a Encore získali lepší motory od Pratt & Whitney, a model CitationJet změnil pravidla hry s novým nosníkem, křídlem a T-ocasem, což znamenalo začátek vytoužené série CJ letadel Citation. [9]

4.3.2 Historie Bombardier Learjet

Oslavujeme 80 let kreativity, růstu a neúnavné touhy inovovat. Bombardier vyrostl ze svých počátků jako rodinný podnik na venkově v Quebecu, Kanada, až se stal výrobcem nejlepších obchodních letadel na světě. Zvědavost, vynalézavost, vášně a hrdost v nás žijí... včera, dnes a zítra. Toto je náš příběh.[10]

Od svého založení v roce 1962 byla kanadská společnost Learjet (dříve Lear Jet) nesmírně inovativní. Během 60. let a na počátku 70. let bylo hlavním cílem soukromého letectví ušetřit čas a snížit nepříjemnosti při letech na kratší vzdálenosti. V tomto kontextu se společnost Learjet pustila do výroby vysokorychlostních luxusních business jetů.

V roce 1964 společnost představila svůj první business jet, Learjet 23. Inspirován švýcarským jednomotorovým útočným letounem FFA P-16, byl Learjet 23 jedním z prvních vyhrazených business jetů, které byly kdy postaveny. Learjet 23, který se rychle vyvinul od svého konceptu až po výrobu a získal kultovní status, byl výtvozem Billa Leara, autodidakta a středoškolského odpadlíka původem z Hannibalů v Missouri.

První dvoumotorový letoun společnosti Learjet byl vyroben výhradně z kovu a mohl pojmout čtyři až šest cestujících a dva piloty. Poháněn motory General Electric CJ 610-1 turbojet mohl dosáhnout maximální rychlosti 903 kilometrů za hodinu, což bylo srovnatelné s rychlostí Boeing 707. Zajímavé je, že Learjet 23 měl schopnost stoupat rychleji než stíhačka amerického letectva F-86 Sabre do výšek až 40 000 stop. [11]

4.3.3 Historie Embraer

V roce 1709 zahájil Bartolomeu de Gusmão brazilský přínos k leteckému světu vytvořením horkovzdušného balónu. Již v roce 1901 se Santos Dumont s letounem číslo 6 dostal kolem Eiffelovy věže během prvního kontrolovaného letu v historii. Asi o pět let později, 23. října 1906, před více než tisíci diváky vzlétl s letounem 14 – Bis – prvním těžším než vzduch letounem, který vzlétl vlastními prostředky. Poté navrhl a zrealizoval své největší dílo, Demoiselle. Tento brazilský vizionář dal nejen křídla snu o létání, ale také vynalezl produkty.

O několik let později, v roce 1950, brazilská vláda otevřela ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica – se zaměřením na výcvik leteckých inženýrů. V roce 1959 se stal studentem neklidný a vizionářský mladík. Ozires Silva promoval jako letecký inženýr v roce 1962 a začal se podílet (a následně koordinovat) na vývoji projektu letounu, který by obnovil regionální letectví v zemi.[12]

Úspěch řady ERJ – Embraer Regional Jets – dal společnosti nový impuls. Na počátku 21. století byl oznámen program E-Jets (komerční letadla s kapacitou mezi 70 a 130 cestujícími) a Embraer zvýšil svou účast v segmentu výkonných letadel. Byly vyvinuty řady Legacy a Phenom, a Lineage 1000E.

Mezi lety 2000 a 2010 posílila flotila E-Jets globální vedoucí postavení Embraeru v segmentu regionální komerční letecké dopravy, zatímco Phenom 300 se stal nejprodávanějším výkonným letadlem na světě. [12]

4.3.4 Historie Pilatus

Společnost Pilatus Aircraft Ltd, založená v roce 1939, vyvíjí a vyrábí nejunikátnější letadla na světě: od legendárního PC-12, nejprodávanějšího jednomotorového turbovrtulového letadla ve své třídě, po PC-7 MKX a PC-21 a přidružené simulátory, které jsou vedoucími systémy na trhu pro výcvik pilotů. Zcela nový PC-24 je prvním obchodním tryskáčem na světě navrženým pro použití na krátkých nepřipravených ranvejích. Tým Pilatus se skládá z více než 3000 výjimečných zaměstnanců, kteří dělají společnost, která sídlí ve městě Stans, jedním z největších a nejinnovativnějších zaměstnavatelů ve středním Švýcarsku. Skupina Pilatus zahrnuje také nezávislé pobočky v USA a Austrálii. Pilatus zajišťuje školení pro více než 140 učňů v různých profesích – odborné vzdělávání mladých lidí bylo vždy velmi vysokou prioritou. Pilatus zůstává oddán Švýcarsku jako centru práce a nových nápadů a vždy jedná udržitelným a ekologickým způsobem.[13]

4.3.1 Bombardier Learjet 31A



Obrázek 1 Letoun Bombardier Learjet 31A zdroj: www.libertyjet.com

4.3.1.1 Specifikace

Tabulka 8: Technické údaje letounu Bombardier Learjet 31A [3], [14]

Počet sedadel	8
Motory	2xGarrett TFE731-2c
Délka/m	14.8
Výška/m	3.8
Rozpětí /m	13.5
Prázdná hmotnost/kg	4472
Maximální vzletová hmotnost/kg	8028
Cestovní rychlost/kt	463
Dolet/nm	1441
průměrná spotřeba gal/hod	202

4.3.1.2 Historie

Bombardier Learjet 31 byl vyráběn mezi lety 1988 a 1991. Nástupce Learjetu 29, který využívá osvědčené komponenty starších Learjetů, spojuje křídlo Longhorn z modelu 55 s klasickým trupem 35A. Mnoho systémů letadla bylo také převzato, včetně paralelního sběrnicevého systému, stejnosměrného elektrického systému s přerušovači sběrnice, systému vzduchového přetlaku ovládaného spínači v kokpitu, analogového systému tlakování a vstupních dveří, které se otevírají ručně, ale zasouvají se motorem.

Vylepšený Learjet 31A byl poprvé dodán v roce 1994 a stal se hlavní nabídkou v této kategorii. Poslední derivát, Learjet 31AER, měl rozšířené palivové nádrže, které přinesly jeho dolet na úroveň Learjetu 35. Výroba byla ukončena v roce 2002. [15]

4.3.1.3 Technické vlastnosti

Původní Learjet 31 je poháněn dvěma turboprtulovými motory Honeywell TFE731-2 s tahem 3 500 liber. V kokpitu lze najít avioniku Collins, radar Bendix King RDS-81 a letový kontrolní systém J.E.T FC-530. Design letadla kombinuje trup a křídla jiných modelů Learjet, s přidanými deltovými ploutvemi pro zlepšení stability ve směru. Learjet vybaven lyžařským úložným prostorem pro ukládání lyžařského a golfového vybavení.

Learjet 31A byl představen v říjnu 1990 s pokročilou avionikou, včetně Bendix King Electronic Flight Information 50; systémem řízení letu Universal 1M, 1B a 1C; redundantním autopilotem KFC 3100 pro hřiště a převrácení; a letovým ředitelem spojeným s tlumičem směrového řízení. Letadlo bylo později opět vylepšeno s výkonnějšími a palivově efektivnějšími motory TFE731-2C, ale bylo zachováno stejné označení.[15]

4.3.2 Cessna Citation Bravo 550



Obrázek 2 Letoun Cessna Citation Bravo 550, zdroj: greekairtaxinetwork.com

4.3.2.1 Specifikace

Tabulka 9: Technické údaje letounu Cessna Citation Bravo 550 [3], [14]

Počet sedadel	9
Motory	2xPratt & Whitney PW500a
Délka/m	14,55
Výška/m	4,57
Rozpětí /m	15,72
Prázdná hmotnost/kg	4114
Maximální vzletová hmotnost/kg	6713
Cestovní rychlost/kt	405
Dolet/nm	1720
průměrná spotřeba gal/hod	170

4.3.2.2 Historie

Série Citation II (Model 550) od společnosti Cessna jsou lehké firemní business jety vyráběné firmou Cessna. Rozšířený model Citation I, byl oznámen v září 1976, a poprvé vzlétl 31. ledna 1977 a byl certifikován v březnu 1978. Model II/SP je verze pro jednoho pilota, vylepšený model S/II poprvé vzlétl 14. února 1984 a Citation Bravo byl vylepšen novou avionikou a turbovrtulovými motory P&WC PW530A 25. dubna 1995, zatímco Spojené státy jej používaly jako T-47. Výroba skončila v roce 2006 po dodání 1184 kusů.[16]

4.3.2.3 Citation Bravo (Model 550)

Když se Cessna rozhodla aktualizovat svůj nejprodávanější business jet, Citation II, výsledkem byl palivově úsporný Citation Bravo. Má dlouhý dolet ve srovnání s jinými lehkými jetami a vynikající schopnosti pro krátké přistávací dráhy, což jeho majitelům umožňuje vybírat z velkého množství malých letišť.

Model 550 je aktualizovaný II a S/II s novými motory PW530A, podvozkem a avionikou Primus 1000. Jednou z vlastností, která odlišuje Citation Bravo od konkurence, je jeho komfort. Inženýři navrhli kabinu tak, aby byla velmi tichá, vybavena izolačními materiály a izolovanou vnitřní skořepinou, která eliminuje nízkofrekvenční hluk motoru, který je běžný u malých jetů. Navíc bylo přidáno sekundární těsnění na dveře kabiny, aby se snížil hluk větru.

Bravo má několik zavazadlových prostorů s celkovou kapacitou sedmdesát tři kubických stop, což odpovídá zhruba sedmi kufrům, čtyřem golfovým taškám a několika sadám lyží. Vedle kabinové toalety je praktická přihrádka na kabáty a příruční zavazadla a všechny sedadla mají úložné zásuvky pod nimi.[16]

4.3.3 Bombardier Learjet 40XR



Obrázek 3 Letoun Bombardier Learjet 40XR zdroj: aerocorner.com

4.3.3.1 Specifikace

Tabulka 10: Technické údaje letounu Bombardier Learjet 40XR [3], [14]

Bombardier Learjet 40XR	
Počet sedadel	9
Motory	2 × Honeywell TFE731-20BR
Délka/m	16.92
Výška/m	4.382
Rozpětí /m	14.561
Prázdná hmotnost/kg	5779
Maximální vzletová hmotnost/kg	9,299
Cestovní rychlost/kt	464
Dolet/nm	1,808
průměrná spotřeba gal/hod	202

4.3.3.2 Historie

Learjet 40 následoval po Learjet 45 a byly vyřešeny nedostatky dřívějšího Learjet 31A. Learjet 40 má trup o dva stopy kratší a palivovou nádrž o 100 galonů menší než jeho předchůdce, ale větší kabinu než většina konkurentů. Learjet 40 poprvé vzlétl v roce 2002 a na trh vstoupil v lednu 2004.

Vylepšený Learjet 45XR následoval o rok později s upravenými motory Honeywell TFE731-20BR, což vedlo ke zlepšení času stoupání, vysokorychlostního letu a délky vzletu při vyšších teplotách. Model 40XR má také o 217 kilometrů delší dolet než model 40 a vyšší vzletovou hmotnost o 650 liber. Mnoho modelů 40 byly následně přeměněno na 40XR.

Produkce Learjet 40 byla ukončena v roce 2009.[17]

4.3.3.3 Technické vlastnosti

Letoun Learjet 40 je poháněn dvěma motory Honeywell TFE 731-20AR s tahem 3 500 liber. Letadlo splňuje přísné bezpečnostní požadavky FAA podle část 25 a hlukové omezení FAR-36 (74,4 EPNdB při vzletu).

Uvnitř má Learjet 40 avioniku zahrnující Honeywell Primus 1000 a také letový management systém Universal UNS-1E s vestavěným GPS přijímačem.[17]

4.3.4 Cessna Citation CJ3 525B



Obrázek 4 Letoun Cessna Citation CJ3 525B zdroj: www.medical-air-service.com

4.3.4.1 Specifikace

Tabulka 11: Technické údaje letounu Cessna Citation CJ3 525B [3], [14]

Cessna Citation CJ3 525B	
Počet sedadel	8 až 10
Motory	2 Williams FJ44-3A
Délka/m	15.29
Výška/m	4.62
Rozpětí /m	16.26
Prázdná hmotnost/kg	3,765
Maximální vzletová hmotnost/kg	6291
Cestovní rychlost/kt	404
Dolet/nm	1875
průměrná spotřeba gal/hod	150

4.3.4.2 Historie

První let Citation CJ3 se uskutečnil 17. dubna 2003. CJ3 získala plnou certifikaci FAA v říjnu 2004. Dodávky začaly v prosinci 2004. Sté letadlo CJ3 bylo dodáno v listopadu 2006. Výroba letadel Citation CJ3 probíhá na společné výrobní lince CJ1, CJ2 a CJ3 v Cessna výrobních zařízeních ve Wichitě, Kansas. [18]

4.3.4.3 Přehled produktu

Cessna Citation CJ3 je vylepšená a prodloužená verze svého předchůdce Citation CJ2. Její cestovní rychlost převyšuje CJ2 s výrazně sníženou spotřebou paliva a používá křídla s přirozeným laminárním prouděním pro další zlepšení palivové účinnosti. Tato křídla oddalují nástup oddělení proudu, což výrazně zlepšuje výkon vztlaku vůči odporu. CJ3 je povoleno provozovat s jediným pilotem pouze pod registrací v USA.

K prosinci 2022 bylo 83 % letadel Citation CJ3 zakoupeno předchozími majiteli jako použité, zbylých 17 % jako nové. 4,4 % je na prodej, přičemž většina z nich (67 %) je pod exkluzivní smlouvou s makléřem. Průměrná doba na trhu při prodeji je 114 dní. [18]

4.3.5 Embraer Phenom 300



Obrázek 5 Letoun Embraer Phenom 300 zdroj: skiesmag.com

4.3.5.1 Specifikace

Tabulka 12: Technické údaje letounu Embraer Phenom 300, [3], [14]

Embraer Phenom 300	
Počet sedadel	6 až 10
Motory	2 Pratt & Whitney PW535E
Délka/m	15.9
Výška/m	5.1
Rozpětí /m	16.2
Prázdná hmotnost/kg	5,352
Maximální vzletová hmotnost/kg	8,150
Cestovní rychlost/kt	453
Dolet/nm	2010
průměrná spotřeba gal/hod	200

4.3.5.2 Historie

Embraer Phenom 300 obdržel typovou certifikaci FAA dne 14. prosince 2009 jako Embraer EMB-505. Výroba série začala v roce 2008 a stále pokračuje. Celkem bylo vyrobeno 497 letadel Phenom 300, přičemž 487 z nich je v provozu. Šest obchodních letadel Phenom 300 bylo vyřazeno z provozu. [19]

4.3.5.3 Přehled produktu

Embraer Phenom 300 je lehké proudové letadlo vyvinuté brazilským výrobcem letadel Embraer. Uvedli na trh vstupní letadlo Phenom 100 a lehký proudový letoun 300 jako dvojici vyvinutou od základů. Větší lehký proudový letoun, Phenom 300, poprvé vzlétl v roce 2008. Zcela nové křídlo, které je vybaveno výkonnými a tichými turboventilátorovými motory Pratt & Whitney Canada, bylo také navrženo Embraerem na základě základního průřezu trupu modelu 100.

K únoru 2023 bylo 41 % letadel Embraer Phenom 300 zakoupeno předchozím vlastníkem, zatímco zbývajících 59 % bylo nových. Na prodej je (3,3 %) těchto letadel, z nichž většina (88 %) je pod výhradní smlouvou s brokerem. Při prodeji je průměrná doba na trhu 156 dní. [19]

4.3.6 PILATUS PC-24



Obrázek 6 Letoun PILATUS PC-24 zdroj: www.aircharterservice.com.au

4.3.6.1 Specifikace

Tabulka 13: Technické údaje letounu PILATUS PC-24, [3], [14]

Pilatus PC-24	
Počet sedadel	8 až 10
Motory	Williams FJ44-4A
Délka/m	16.85
Výška/m	5.36
Rozpětí /m	17
Prázdná hmotnost/kg	5,100
Maximální vzletová hmotnost/kg	8,300
Cestovní rychlost/kt	440
Dolet/nm	2,000
průměrná spotřeba gal/hod	160

4.3.6.2 Historie

Pilatus začal vyvíjet PC-24 v roce 2007 jako lehký business jet, který kombinoval robustní schopnosti PC-12 pro přistávání na drsných letištích se zvýšeným dosahem a rychlostí. Model byl představen v roce 2013 na EBACE a svůj první let absolvoval v roce 2015 z letiště Buochs ve Švýcarsku.

PC-24 získal certifikaci EASA a FAA v prosinci 2017 a první zákaznické letadlo bylo dodáno o dva měsíce později. Byl mu udělen evropský a americký certifikát pro strmý přiblížení, včetně přiblížení na londýnské letiště City s 5,5stupňovým přiblížením a krátkou přistávací dráhou, a také pro provoz na nezpevněných a šterkových přistávacích drahách.

4.3.6.3 Výrobce

Švýcarský výrobce letadel Pilatus byl založen v roce 1939 za účelem provádění údržby a oprav pro švýcarské letectvo. O tři roky později začali vyrábět nové letouny, počínaje SB-2 Pelikan pro použití v horských oblastech, jako jsou Alpy. [20]

Následné vojenské letouny P-2 a P-3 byly používány švýcarským letectvem pro výcvik stíhacích pilotů, ale skutečný průlom přišel s populárním PC-6 a následně PC-9. V roce 1987 začal Pilatus vyvíjet jednomotorový turbovrtulový letoun pro až 12 cestujících nebo náklad.

Společnost dodala svůj 1000. letoun PC-12 v červenci 2010. Následoval vlajkový model PC-24, který vycházel ze zpětné vazby zákazníků požadujících zvýšený dolet a rychlost spolu se schopnostmi PC-12 na krátkých vzletových a přistávacích drahách. [20]

Kapitola 5

Provozní náklady u business jeta

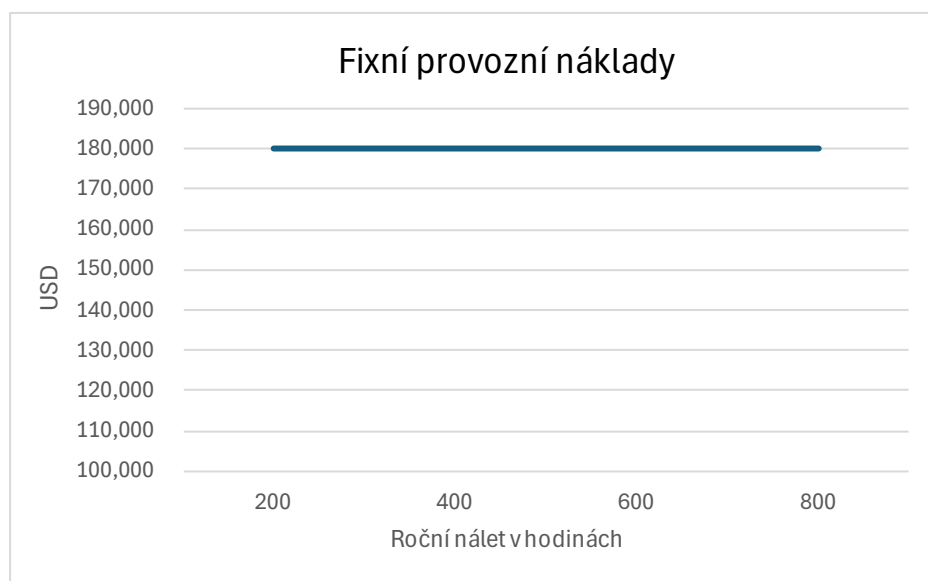
5.1 Fixní provozní náklady

Fixní náklady jsou náklady, které zůstávají stejné bez ohledu na počet nalétaných hodin. Tyto náklady se nezmění, i když letoun nelétá.

Seznam fixních nákladů:

- Výcvik posádky
- Hangárování
- Pojištění
- Jet Management
- Zachování letové způsobilosti
- Záloha na fixní náklady

Tabulka 14: Fixní provozní náklady u letounu BOMBARDIER LEARJET 31A [14]



5.1.1 Výcvik posádky

Podle nařízení EU č. 1178/2011 je pro pohodlný a bezpečný provoz letadla nezbytné, aby posádka pravidelně absolvovala výcvik. Toto nařízení stanovuje specifické požadavky na kvalifikaci a výcvik leteckého personálu s cílem zajistit vysokou úroveň bezpečnosti v letectví.

5.1.2 Hangárování

Hangárování se skutečně týká procesu uložení letadla do hangáru. Je důležité pro ochranu letadla před nepříznivým počasím, vandalismem a jinými možnými riziky. Letadlo, které je skladováno v hangáru, je chráněno proti slunečnímu záření, a tím pádem se zvyšuje životnost nátěru letadla a interiéru. Navíc součásti u letadla v hangáru jsou méně náchylné ke korozi.

5.1.3 Pojištění

Typy pojištění v letectví

Existuje několik druhů pojištění v letectví, které pokrývají různé aspekty soukromého letadla, a kromě samotného letadla i jakékoli škody, které může způsobit na majetku, posádce letadla nebo cestujících. Pokud vlastníte soukromý tryskáč nebo jiné letadlo, ujistěte se, že máte následující pojištění:

Pojištění letadla během letu

Pojištění během letu je typ pojištění od pojišťoven, které pomáhá pokrýt jakékoli škody na letadle způsobené nehodami nebo událostmi, když je letadlo v pohybu, což zahrnuje pojíždění, vzlety, přistání nebo let.

Pojištění odpovědnosti za cestující

Toto pojištění osobní odpovědnosti pomáhá pokrýt jakékoli zranění nebo újmu, která může nastat cestujícím během letu. Bez ohledu na to, co se stane, vaše pojištění osobní odpovědnosti vás může pokrýt navzdory nešťastné události.

Pojištění veřejné odpovědnosti v letectví

Pojištění veřejné odpovědnosti je typ pojištění pro vlastníky letadel, které je obvykle vyžadováno zákonem pro provoz. Toto pojištění pokrývá škody na majetku nebo zranění způsobené navenek, ale ne těch cestujících.

Kombinovaný limit

Kombinované pojištění s jediným limitem vás kryje jak pro veřejnou odpovědnost, tak pro odpovědnost za cestující, což je známé jako politika „dvojitě odškodnění“. [21]

5.1.4 Jet Management

8 úkolů v Jet managementu pro správu dopravních letadel:

1) Plánování letu a rezervace:

Jedním z klíčových úkolů Jet managementu je plánování letů a rezervace. Tyto společnosti organizují dopravu a tratě podle preferencí a potřeb zákazníků, zajišťují maximální flexibilitu a zkracují čekání. Přesné plánování letu umožňuje cestujícím optimalizovat svůj čas a dosáhnout požadovaných destinací bez nepříjemností.

2) Management posádky:

Výběr posádky a školení je důležitou odpovědností společností provozujících soukromé tryskáče. Tyto společnosti se snaží získat vysoce kvalifikovaný personál, včetně zkušených pilotů, zdvořilých letušek a kompetentních palubních průvodčích. Průběžný výcvik je zásadní pro to, aby byla posádka připravena řešit jakoukoli situaci během letu a nabídnout cestujícím vysokou úroveň služeb.

3) Dispatching a mzdy:

Dispatching je zásadním aspektem soukromých leteckých společností. Tyto společnosti jsou odpovědné za koordinaci pracovní doby posádky, zajištění přiměřeného odpočinku a dodržování bezpečnostních předpisů. Kromě toho zpracovávají a spravují mzdovou agendu posádky a zajišťují, že jsou vypláceny odpovídající kompenzace a výhody podle smlouvy a výkonu.

4) Letová způsobilost a osvědčení letadla:

Bezpečnost je nejvyšší prioritou ve společnostech provozujících soukromé tryskáče. Tyto společnosti zajišťují, že letadla jsou udržována ve stavu letové způsobilosti a že všechny certifikace a kontroly jsou aktuální. To zahrnuje správu dokumentů a technické kontroly, aby bylo zajištěno, že letadla splňují bezpečnostní normy stanovené příslušnými orgány.

5) Údržba a opravy letadel:

Soukromé společnosti provozující letadla udržují a opravují letadla, aby zajistily jejich účinnost a bezpečnost. Spolupracují s mechaniky a specializovanými technikami, aby prováděli pravidelné kontroly, preventivní údržbu a nápravná opatření a udržovali letadla v optimálním stavu pro lety.

6) Management faktur (např. náklady na palivo, posádku):

Dalším klíčovým aspektem soukromých leteckých společností je management faktur. Shromažďují a spravují všechny výdaje související s letem, jako je palivo, náklady na posádku, pozemní služby a další. Vedením přesných záznamů o výdajích tyto společnosti zajišťují transparentnost a přesnost vůči svým zákazníkům.

7) Čištění po letu, praní a doplňování paliva:

Soukromé společnosti zabývající Jet managementem se po každém letu postarají o důkladné vyčištění letadla, odstranění odpadu, sanitaci interiéru a zajištění jeho připravenosti k dalšímu použití. Spravují také prádelnu, aby zajistily, že ručníky a ložní prádlo jsou vždy čerstvé a připravené pro cestující. Zajišťují také doplnění zásob letadla, jako je palivo a další náležitosti.

8) Řízení pozemní přepravy:

Kromě řízení letů se soukromé tryskové společnosti starají také o pozemní přepravu cestujících. To zahrnuje koordinaci transferových služeb na letiště a z letiště, což zákazníkům zajišťuje hladký zážitek z cestování. Zajištění pozemní dopravy je nedílnou součástí kompletní nabídky služeb pro soukromé cestující. [22]

5.1.5 Zachování letové způsobilosti v EU

Každé letadlo musí mít certifikát letové způsobilosti, což je doklad potvrzující, že letadlo splňuje všechny požadované technické a bezpečnostní normy. Zachování letové způsobilosti u business jetu je důležitým aspektem pro zajištění bezpečnosti a spolehlivosti letadel. Tento proces musí být splněn v souladu s platnými předpisy a standardy, které stanoví nařízení komise (EU) č. 1321/2014. V tomto procesu jsou dvě klíčové organizace: AMO (Approved Maintenance Organization) a CAMO (Continuing Airworthiness Management Organization). Pro efektivní zachování letové způsobilosti je klíčová spolupráce mezi AMO a CAMO. CAMO stanovuje požadavky na údržbu a inspekce, které AMO následně provádí. Tato spolupráce zajišťuje, že všechny úkoly spojené s údržbou a inspekcí jsou prováděny v souladu s předpisy a že letadlo je vždy připraveno k bezpečnému letu.

5.1.6 Záloha na fixní náklady

Záloha na fixní náklady se často používá jako finanční nástroj k zajištění likvidity a udržení provozuschopnosti letecké společnosti v době, kdy je nižší příjem z prodeje letenek. Tato záloha umožňuje leteckým společnostem plánovat a řídit své finance efektivněji a pokrýt nevyhnutelné náklady, které musí být hrazeny bez ohledu na aktuální objem provozu.

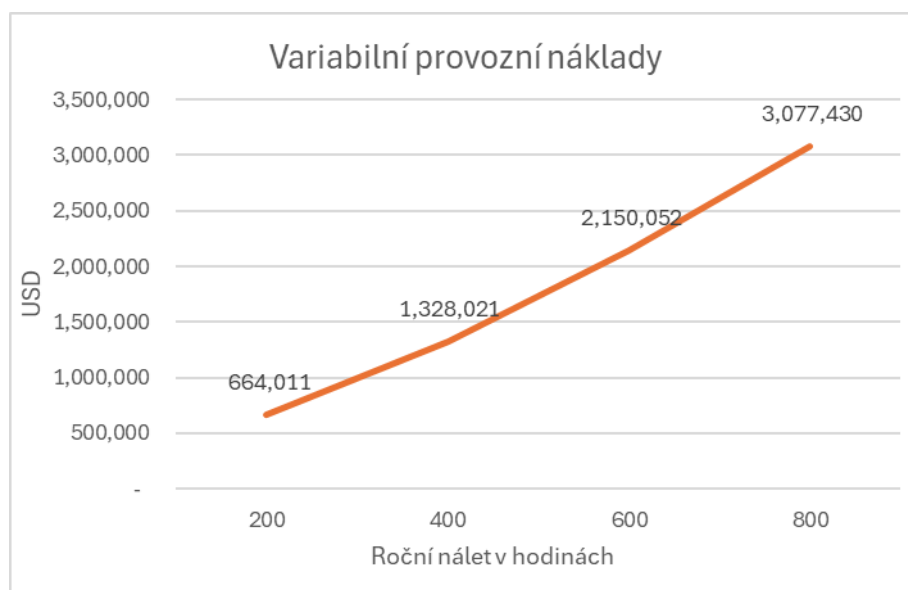
5.2 Variabilní provozní náklady

Variabilní provozní náklady souvisejí s tím, jak se mění množství hodin provozu letadla. Tyto náklady se budou rovnat nule, pokud letadlo nevyužíváme, nebo budou růst, pokud budeme letadlo neustále provozovat. Křivka variabilních provozních nákladů bude vycházet z nuly a bude konstantě růst pod určitým úhlem.

Seznam variabilních provozních nákladů:

- Cena paliva
- plat pilotů
- Údržba
- Generální oprava motoru
- Letištní poplatky a handling
- Záloha na přímé náklady
- Amortizace letounů

Tabulka 15: Variabilní provozní náklady u letounu BOMBARDIER LEARJET 31A [14]



5.2.1 Cena paliva

Cena paliva v letectví, konkrétně cena leteckého paliva (kerosinu), se může výrazně lišit v závislosti na různých faktorech, jako je globální cena ropy, sezónní poptávka, politická situace a další ekonomické faktory. Business jety, stejně jako většina komerčních letadel, obvykle používají kerosinové palivo, konkrétně typy označované jako Jet-A nebo Jet-A1. Pro danou problematiku byly vybrány aktuální ceny společnosti (Twin Trans) cena paliva JET-A1 36,95 Kč/l s SPD (sazba 9,95 Kč/l) což je v přepočtu na dolary 7,55 USD.

5.2.2 Plat pilotů

Platy pilotů business jetů v Evropské unii se značně liší v závislosti na několika faktorech, jako jsou zkušenosti pilota, typ a velikost letadla, a specifické podmínky zaměstnavatele a záleží na počtu nalétaných hodin za určité období.

Při průměrných osmihodinových pracovních směnách v pracovním týdnu to vychází na 2 500 \$ za týden, což odpovídá 65 \$ za hodinu. Většina platů pilotů soukromých jetů se pohybuje mezi 100 000 \$ (25. percentil) a 155 000 \$ (75. percentil), což odůvodňuje průměrný platový rozsah 131 000 \$. Na západě Spojených států si velká skupina lidí s nejvyššími příjmy vydělává až 175 000 dolarů ročně. [23]

5.2.3 Údržba

Údržba business jetů v Evropské unii (EU) je komplexní proces, který zahrnuje různé aspekty od pravidelné kontroly a údržby až po opravy a modernizace. Tento proces je přísně regulován, aby byla zajištěna bezpečnost a spolehlivost letadel. V EU je údržba letadel regulována Agenturou Evropské unie pro bezpečnost letectví (EASA). EASA stanovuje pravidla a normy pro údržbu letadel podle (EU) č. 1321/2014, které musí být dodržovány všemi provozovateli a údržbovými organizacemi. [24]

5.2.3.1 Hodinové prohlídky

Rutinní preventivní údržba je rozdělena do bloků po 100 hodinách provozního času. V závislosti na typu letadla, jeho využití a počtu odlétaných hodin, bude existovat konkrétní soubor inspekčních a údržbových úkolů při:

100 hodinách

200 hodinách

400 hodinách

600 hodinách

800 hodinách

Jak byste mohli očekávat, čím delší je časový interval, tím hlouběji probíhá inspekce. Čím častěji je letadlo létáno, tím častěji bude potřebovat údržbové inspekce.

Mějte na paměti, že tyto rutinní inspekce nezahrnují žádnou neplánovanou údržbu. Stejně jako když se ve vašem vozidle rozsvítí kontrolka „zkontrolujte motor“, budete muset řešit jakékoli neočekávané problémy, které se objeví před vaším dalším letem. To platí bez ohledu na to, jak nedávno byla provedena poslední inspekce. [24]

5.2.3.2 Roční inspekce

Každých 12 kalendářních měsíců musí vaše letadlo projít povinnou roční inspekci. To může provést:

certifikovaný mechanik A&P, který má povolení k inspekci

certifikovaná a odpovídající opravárenská stanice

výrobce letadla

Výrobce stanoví požadavky jak pro hodinové, tak i roční inspekce. Stáří letadla a počet letových hodin jsou dva největší faktory, které ovlivňují jeho údržbovou rutinu. Více letových hodin vede k většímu opotřebení, což vytváří potřebu častější údržby a oprav. [24]

5.2.3.3 Komponenty programu údržby jetu

Detaily vašeho programu údržby tryskáče se budou lišit v závislosti na typu letadla, které létáte. Zde je příklad toho, co je obvykle zahrnuto v údržbových službách tryskáče:

Sledování údržby

Zajištění a výměna dílů

Zápisy do logbooku a výzkum

Dodržování směrnic o letové způsobilosti (AD)

Dodržování požadovaných servisních bulletinů

Plánovaná údržba

Neplánovaná údržba

Předkupní inspekce

Instalace avioniky

Inspekce a údržba APU a motoru

Inženýrství a certifikace/STCS

Čištění a údržba interiéru a exteriéru letadla

Nutné opravy a výměna dílů

Jednou z největších chyb, které majitelé dělají, je vynechávání těchto rutinních inspekcí. Místo čekání na (potenciálně nebezpečný) problém je lepší být proaktivní a dodržovat pevnou preventivní údržbovou rutinu. Přinejmenším budete chtít zkontrolovat hladiny oleje a maziv, stejně jako další kritické komponenty. [24]

5.2.3.4 Inspekce horké části (HSI)

Po určitém počtu letových hodin doporučí výrobce vašeho jetu generální opravu jeho částí — včetně motoru. Jak se přibližuje čas mezi generálními opravami (TBO), budete muset naplánovat inspekci horké části (HSI).

To obvykle probíhá každých 1 500–2 000 hodin, ale přesný čas se liší v závislosti na značce a modelu vašeho jetu.

Co se děje během HSI? Údržbový tým zkontroluje všechny životně důležité komponenty, které jsou vystaveny vysokým teplotám a tlaku. Patří sem:

Vzduchové kompresory

Spalovací komory

Teplotní čidla

Kompresní turbíny

Segmenty turbínových prstenců

Pokud není některá komponenta na standardní úrovni a mohla by přestat plnit svou funkci, musí být okamžitě vyměněna. Mějte na paměti, že to nezahrnuje menší problémy, jako jsou nevýznamné trhliny nebo zhoršení, které neovlivní výkon tryskáče.

Proces HSI obvykle trvá jen několik dní. Je méně rušivý a nákladově efektivnější než úplná generální oprava, což z něj činí další cenný přírůstek do vaší údržbové rutiny tryskáče.

Úplná generální oprava

Co když HSI odhalí vážné problémy se stavem vašeho jetu?

V takovém případě zahájí údržbový dodavatel úplné vyšetřování, které zahrnuje:

Rozebrání každé komponenty

Důkladné prohlédnutí každé části

Opravu nebo výměnu jakýchkoli vadných dílů

Znovu sestavení každé komponenty

Testování prostřednictvím zkušebních provozů před uvedením dílů zpět do provozu

V závislosti na testovaných dílech může tým provádět testy s penetranty, rentgenové inspekce nebo elektronické inspekce s vířivými proudy. [24]

5.2.4 Generální oprava motoru

Průměrná roční doba letu dnešních obchodních letadel se pohybuje mezi 350-500 hodinami. Na tomto základě může majitel zcela nového letadla s motory s intervalem mezi generálními opravami (TBO) 4 000 hodin rozumně očekávat osm až jedenáct let letového času před první generální opravou.

Budou také čekat čtyři až 5,5 let před jejich první inspekcí horké sekce (HSI). To dává zkušenému operátorovi dostatek času na přípravu na tyto dvě zásadní události v životním cyklu obchodního turbínového motoru.

S ohledem na to zvážíme možnosti, které jsou k dispozici operátorům, kteří sledují, jak čas ubíhá k těmto prvním událostem TBO/HSI.

Tyto možnosti sahají od uzemnění letadla a získání přístupu k dočasnému náhradnímu letadlu (doplňkový zvedák) až po leasing náhradních motorů, aby bylo možné udržet firemní letadlo v provozu, zatímco motory procházejí obnovou. Je vyžadován kvalifikovaný partner pro generální opravy, stejně jako investice času do produkce dostatečné dokumentace a vyjasnění nákladů. [25]

5.2.5 Letištní poplatky a handling

Letištní poplatky jsou poplatky, které účtované za různé služby na letišti, které poskytované cestujícím a leteckým společností. Tyto náklady mohou zahrnovat různé položky jako poplatky za přistání letadla na letišti. Náklady na přistání jsou závislé na velikosti letadla, jeho hmotnosti a času přistání. Poplatky za použití terminálu za tak zvané sloty pro odbavení cestujících a jejich zavazadel. Náklady na celní odbavení, pokud let do nebo z třetí země. Poplatky za tankování paliva, technickou podporu letadel. Parkovací poplatky na letišti za dobu stání letadla.

5.2.6 Zálaha na přímé náklady

V letectví se zálaha na přímé náklady týká finančních prostředků, které letecké společnosti nebo jiný subjekt poskytuje předem na úhradu nákladů spojených s konkrétním letem nebo leteckým provozem.

5.2.7 Pořizovací cena

Cena je uvedena v dolarech (USD) vzhledem k tomu, že 60 % světového trhu s business letectvím se nachází ve Spojených státech amerických. V USA bude jednodušší a dostupnější vybrat tyto typy business jetů. Cena hraje významnou roli při výpočtu amortizace letadla.

5.2.8 Amortizace letounů

Amortizace nebo odpis je proces postupného snižování hodnoty hmotných dlouhodobých aktiv. Odpisy reflektují opotřebení, morální zastarání nebo jinou ztrátu hodnoty aktiv během jejich používání. Amortizace letounů se týká rozdělení nákladů na pořízení letounu na jeho odhadovanou dobu životnosti. Tento proces umožňuje leteckým společnostem a další vlastníkům letounů rozložit velké počáteční investice do pořízení letounu na menší, pravidelné částky, které jsou zaznamenány v jejich účetních knihách během několika let. U obchodních letadel je amortizace přímo spojena s počtem provozních hodin, stejně jako u jiných komerčních dopravních prostředků.

$$\frac{\text{Pořizovací cena}}{\text{životnost v hodinách}} = \text{Amortizace za letovou hodinu}$$

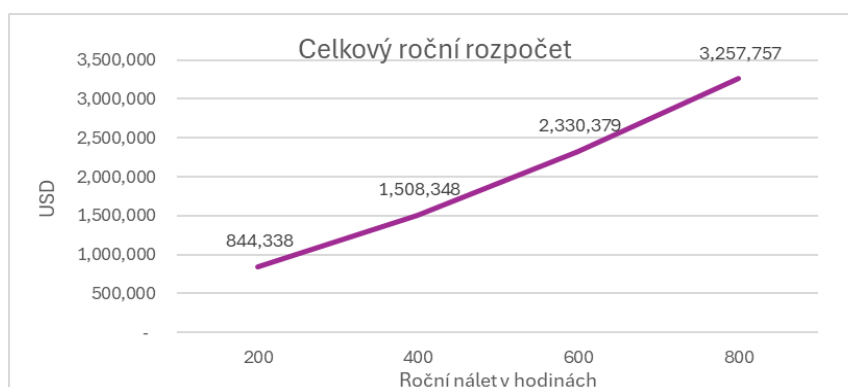
5.3 Celkové náklady

Celkové náklady jsou finanční výdaje, které společnost použije na konkrétní, činnost a služby. Tyto náklady zahrnují různé složky. Celkové náklady lze vypočítat jako součet všech uvedených složek. Obecný vzorec může vypadat takto:

$$\text{Celkové náklady} = \text{Fixní náklady} + \text{Variabilní náklady}$$

V praxi se však často provádějí detailnější kalkulace, aby se zahrnuly všechny aspekty nákladů, včetně přímých a nepřímých, provozních a kapitálových nákladů.

Tabulka 16: Variabilní provozní náklady u letounu BOMBARDIER LEARJET 31A [14]



5.4 Cena letové hodiny

Cena letové hodiny závisí na mnoha faktorech, ale hlavním faktorem je počet nalétaných hodin za rok. Cena letové hodiny se skládá celkových nákladů, které dělíme počtem hodin provozu. Teoreticky, čím více hodin letadlo nalétá za rok, tím více se náklady rozdělí a cena letové hodiny bude nižší. V praxi platí, že čím více letadlo využíváme, tím letadlo více se opotřebuje a mohou se objevit nepředvídané náklady na údržbu a opravy. Navíc, po dosažení určitého počtu letových hodin za rok, posádka se musí vyměnit, aby nedošlo k porušení norem, což vede k dalším nákladům.

5.5 Výpočet ceny letové hodiny vzorec

$$\frac{\text{součet celkových nákladů za určitý počet letových hodin za rok}}{\text{počet letových hodin za rok}} = \text{cena letové hodiny}$$

Kapitola 6

Výpočet ceny letové hodiny u vybraných business jetů

Tabulka 17: pořizovací ceny u business jetů, pro výpočet amortizace [3]

	Rok výroby:	pořizovací cena USD:
Staré jety	1990-2000	
BOMBARDIER LEARJET 31A	1993	650,000
Cessna Citation BRAVO 550	1997	1,350,000
Standardní jety	2000-2010	
BOMBARDIER LEARJET 40XR	2004	2,150,000
Cessna Citation CJ3 525B	2004	5,200,000
Nové jety	od 2020	
Embraer Phenom 300	2023	11,500,000
PILATUS PC-24	2024	12,225,000

6.1 Znázornění

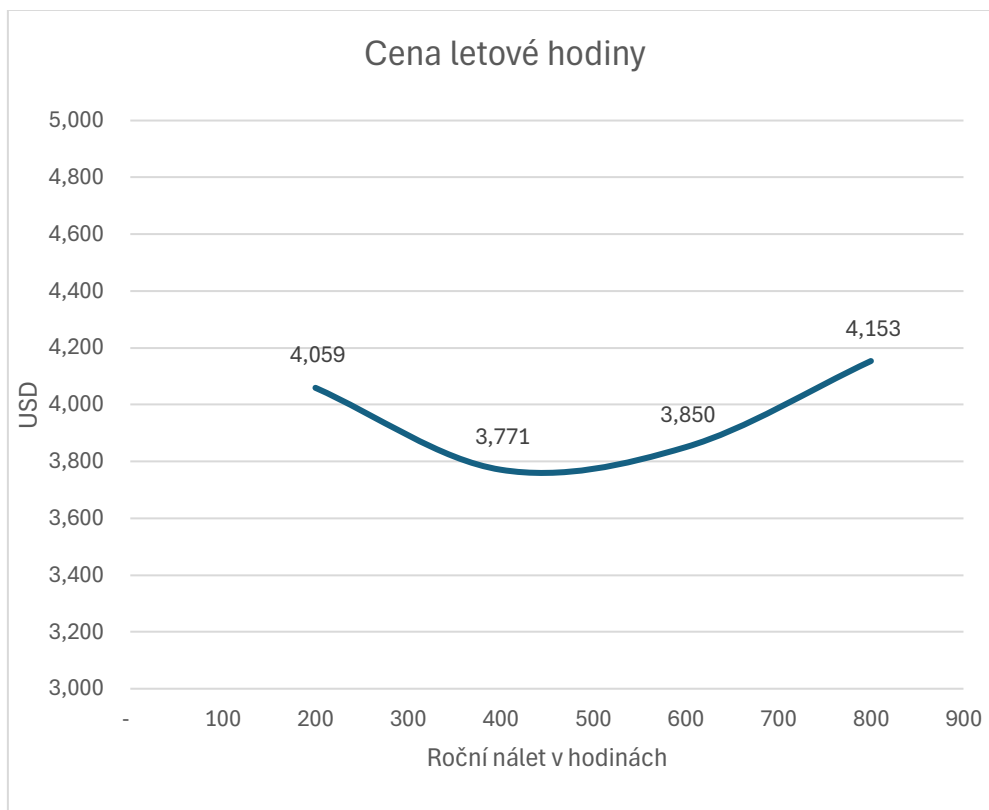
Při tvorbě tabulek a grafů byly zohledněny všechny provozní náklady popsané v kapitole 5. Pro každý vybraný business jet byly vytvořeny tabulky s náklady, kde je uvedeno, jaká bude výše nákladů při určitém počtu letových hodin. V tabulkách byly vypočteny ceny letových hodin v závislosti na jejich počtu. Pro lepší vizualizaci byly pro každý letoun vytvořeny grafy cen při určitém počtu letových hodin. Na grafech jsou znázorněny maximální a minimální hodnoty. Grafy byly vytvořeny pro posouzení ekonomické rentability letounů.

6.2 BOMBARDIER LEARJET 31A-1993

Tabulka 18: ekonomické zhodnocení letounu LEARJET 31A [3], [14]

BOMBARDIER LEARJET 31A-1993				
Roční nálet v hodinách	200	400	600	800
Fixní provozní náklady				
Výcvik posádky	22,932	22,932	22,932	22,932
Hangárování	24,175	24,175	24,175	24,175
Pojištění	10,252	10,252	10,252	10,252
Jet Management	48,000	48,000	48,000	48,000
Záloha na fixní náklady	9,968	9,968	9,968	9,968
Celkové fixní náklady	115,327	115,327	115,327	115,327
Variabilní provozní náklady				
Cena paliva s SPD v čr \$7,55/gal	305,020	610,040	915,060	1,220,080
plat pilotů	100,645	201,290	301,935	402,580
Údržba	105,347	210,694	421,388	842,776
Generální oprava motoru	107,999	215,997	323,996	431,994
Letištní poplatky a handling	40,000	80,000	120,000	160,000
Záloha na přímé náklady	5,000	10,000	15,000	20,000
Amortizace letounů	32,500	65,000	97,500	130,000
Celkové přímé provozní náklady	696,511	1,393,021	2,194,879	3,207,430
Celkový roční rozpočet	811,838	1,508,348	2,310,206	3,322,757
Cena letové hodiny v USD	4,059	3,771	3,850	4,153

Graf 1: (LEARJET-31A) průběh ceny v závislosti na počtu letových hodin.



6.2.1 Popis grafu (LEARJET-31A)

Graf ukazuje cenu letové hodiny v USD v závislosti na ročním náletu v hodinách. Křivka nákladů má tvar U, což naznačuje, že cena za letovou hodinu nejprve klesá, dosahuje minima, a pak opět začíná růst se zvyšujícím se ročním náletem hodin.

Zde je souhrn datových bodů zvýrazněných na grafu:

Při přibližně hodnotě 200 hodin ročně, cena je 4059 USD.

Minimální cena, 3771 USD, se vyskytuje při hodnotě 400 hodin ročně.

Poté cena stoupá, kvůli nákladům na údržbu a amortizaci, na 3850 USD, při hodnotě 600 hodin ročně.

Při hodnotě 800 letových ročně, cena je 4153 USD.

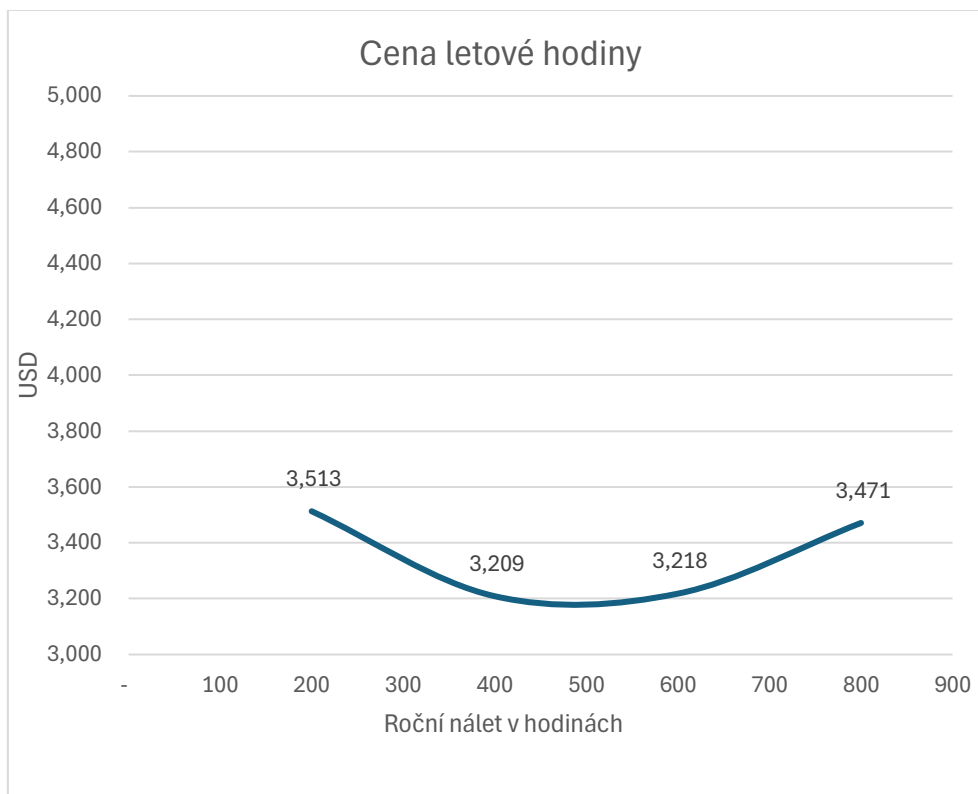
Graf naznačuje optimální rozsah letových hodin pro letoun BOMBARDIER LEARJET 31A 350 až 450 hodin ročně, kdy je cena za letovou hodinu minimální.

6.3 Cessna Citation BRAVO 550-1997

Tabulka 19: ekonomické zhodnocení letounu Citation BRAVO 550 [3], [14]

Cessna Citation BRAVO 550-1997				
Roční nálet v hodinách	200	400	600	800
Fixní provozní náklady				
Výcvik posádky	22,327	22,327	22,327	22,327
Hangárování	27,800	27,800	27,800	27,800
Pojištění	13,588	13,588	13,588	13,588
Jet Management	48,000	48,000	48,000	48,000
Záloha na fixní náklady	9,963	9,963	9,963	9,963
Celkové fixní náklady	121,678	121,678	121,678	121,678
Variabilní provozní náklady				
Cena paliva s SPD v čr \$7,55/gal	256,700	513,400	770,100	1,026,800
plat pilotů	100,420	200,840	301,260	401,680
Údržba	66,302	132,604	265,208	596,718
Generální oprava motoru	67,507	135,013	202,520	270,026
Letištní poplatky a handling	40,000	80,000	120,000	160,000
Záloha na přímé náklady	5,000	10,000	15,000	20,000
Amortizace letounů	45,000	90,000	135,000	180,000
Celkové přímé provozní náklady	580,929	1,161,857	1,809,088	2,655,224
Celkový roční rozpočet	702,607	1,283,535	1,930,766	2,776,902
Cena letové hodiny v USD	3,513	3,209	3,218	3,471

Graf 2: (Citation BRAVO 550) průběh ceny v závislosti na počtu letových hodin.



6.3.1 Popis grafu (Citation BRAVO 550)

Graf ukazuje cenu letové hodiny v USD v závislosti na ročním náletu v hodinách. Křivka nákladů má tvar U, což naznačuje, že cena za letovou hodinu nejprve klesá, dosahuje minima, a pak opět začíná růst se zvyšujícím se ročním náletem hodin.

Zde je souhrn datových bodů zvýrazněných na grafu:

Při přibližně hodnotě 200 hodin ročně, cena je 3513 USD.

Minimální cena, 3190 USD, se vyskytuje při hodnotě 500 hodin ročně.

Poté cena stoupá, kvůli nákladům na údržbu a amortizaci, na 3218 USD, při hodnotě 600 hodin ročně.

Při hodnotě 800 letových ročně, cena je 3471 USD.

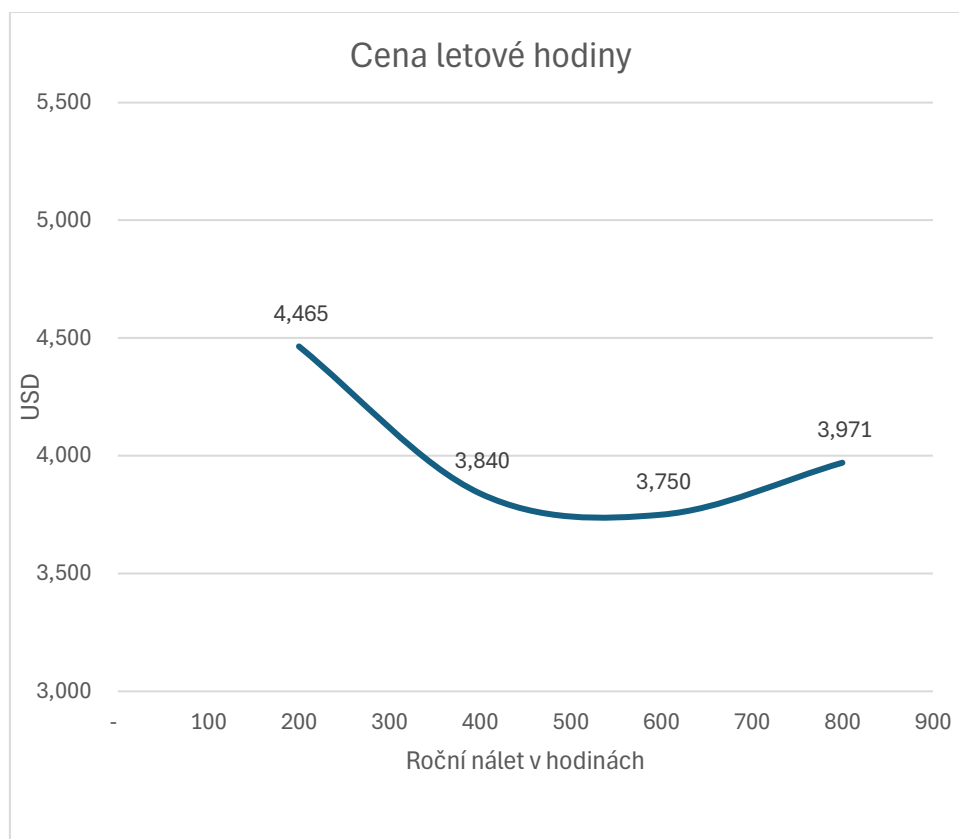
Graf naznačuje optimální rozsah letových hodin pro letoun Citation BRAVO 550 400 až 600 hodin ročně, kdy je cena za letovou hodinu minimální.

6.4 BOMBARDIER LEARJET 40XR -2004

Tabulka 20: ekonomické zhodnocení letounu LEARJET 40XR [3], [14]

BOMBARDIER LEARJET 40XR -2004				
Roční nálet v hodinách	200	400	600	800
Fixní provozní náklady				
Amortizace letounů	107,500	107,500	107,500	107,500
Výcvik posádky	41,858	41,858	41,858	41,858
Hangárování	31,455	31,455	31,455	31,455
Pojištění	10,955	10,955	10,955	10,955
Jet Management	48,000	48,000	48,000	48,000
Záloha na fixní náklady	10,019	10,019	10,019	10,019
Celkové fixní náklady	249,787	249,787	249,787	249,787
Variabilní provozní náklady				
Cena paliva s SPD v čr \$7,55/gal	298,980	597,960	896,940	1,195,920
plat pilotů	122,124	244,248	366,372	488,496
Údržba	70853	141,707	283,412	637,677
Generální oprava motoru	106,156	212,312	318,468	424,624
Letištní poplatky a handling	40,000	80,000	120,000	160,000
Záloha na přímé náklady	5,000	10,000	15,000	20,000
Celkové přímé provozní náklady	643,113	1,286,227	2,000,192	2,926,717
Celkový roční rozpočet	892,900	1,536,014	2,249,979	3,176,504
Cena letové hodiny v USD	4,465	3,840	3,750	3,971

Graf 3: (LEARJET 40XR) průběh ceny v závislosti na počtu letových hodin.



6.3.1 Popis grafu (LEARJET 40XR)

Graf ukazuje cenu letové hodiny v USD v závislosti na ročním náletu v hodinách. Křivka nákladů má tvar U, což naznačuje, že cena za letovou hodinu nejprve klesá, dosahuje minima, a pak opět začíná růst se zvyšujícím se ročním náletem hodin.

Zde je souhrn datových bodů zvýrazněných na grafu:

Při přibližně hodnotě 200 hodin ročně, cena je 4465 USD.

Minimální cena, 3750 USD, se vyskytuje při hodnotě 600 hodin ročně.

Poté cena stoupá, kvůli nákladům na údržbu a amortizaci, na 3800 USD, při hodnotě 700 hodin ročně.

Při hodnotě 800 letových ročně, cena je 3971 USD.

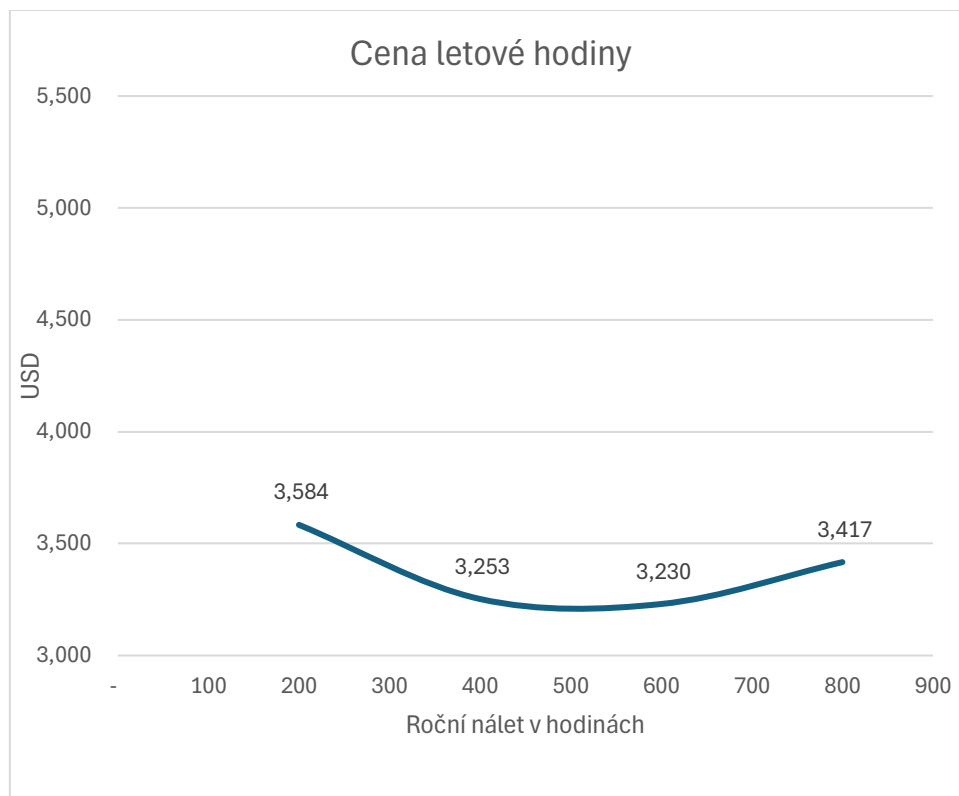
Graf naznačuje optimální rozsah letových hodin pro letoun LEARJET 40XR 400 až 700 hodin ročně, kdy je cena za letovou hodinu minimální.

6.5 Cessna Citation CJ3 525B-(2004)

Tabulka 21: ekonomické zhodnocení letounu Citation CJ3 525B [3], [14]

Cessna Citation CJ3 525B-(2004)				
Roční nálet v hodinách	200	400	600	800
Fixní provozní náklady				
Výcvik posádky	25,041	25,041	25,041	25,041
Hangárování	30,320	30,320	30,320	30,320
Pojištění	19,196	19,196	19,196	19,196
Jet Management	48,000	48,000	48,000	48,000
Záloha na fixní náklady	9,979	9,979	9,979	9,979
Celkové fixní náklady	132,536	132,536	132,536	132,536
Variabilní provozní náklady				
Cena paliva s SPD v čr \$7,55/gal	261,230	522,460	783,690	1,044,920
plat pilotů	101,132	202,264	303,396	404,528
Údržba	52,871	105,742	211,484	475,839
Generální oprava motoru	20,000	40,000	60,000	80,000
Letištní poplatky a handling	40,000	80,000	120,000	160,000
Záloha na přímé náklady	5,000	10,000	15,000	20,000
Amortizace letounů	104,000	208,000	312,000	416,000
Celkové přímé provozní náklady	584,233	1,168,466	1,805,570	2,601,287
Celkový roční rozpočet	716,769	1,301,002	1,938,106	2,733,823
Cena letové hodiny v USD	3,584	3,253	3,230	3,417

Graf 4: (Citation CJ3 525B) průběh ceny v závislosti na počtu letových hodin.



6.5.1 Popis grafu (Citation CJ3 525B)

Graf ukazuje cenu letové hodiny v USD v závislosti na ročním náletu v hodinách. Křivka nákladů má tvar U, což naznačuje, že cena za letovou hodinu nejprve klesá, dosahuje minima, a pak opět začíná růst se zvyšujícím se ročním náletem hodin.

Zde je souhrn datových bodů zvýrazněných na grafu:

Při přibližně hodnotě 200 hodin ročně, cena je 3584 USD.

Minimální cena, 3200 USD, se vyskytuje při hodnotě 500 hodin ročně.

Poté cena stoupá, kvůli nákladům na údržbu a amortizaci, na 3230 USD, při hodnotě 600 hodin ročně.

Při hodnotě 800 letových ročně, cena je 3417 USD.

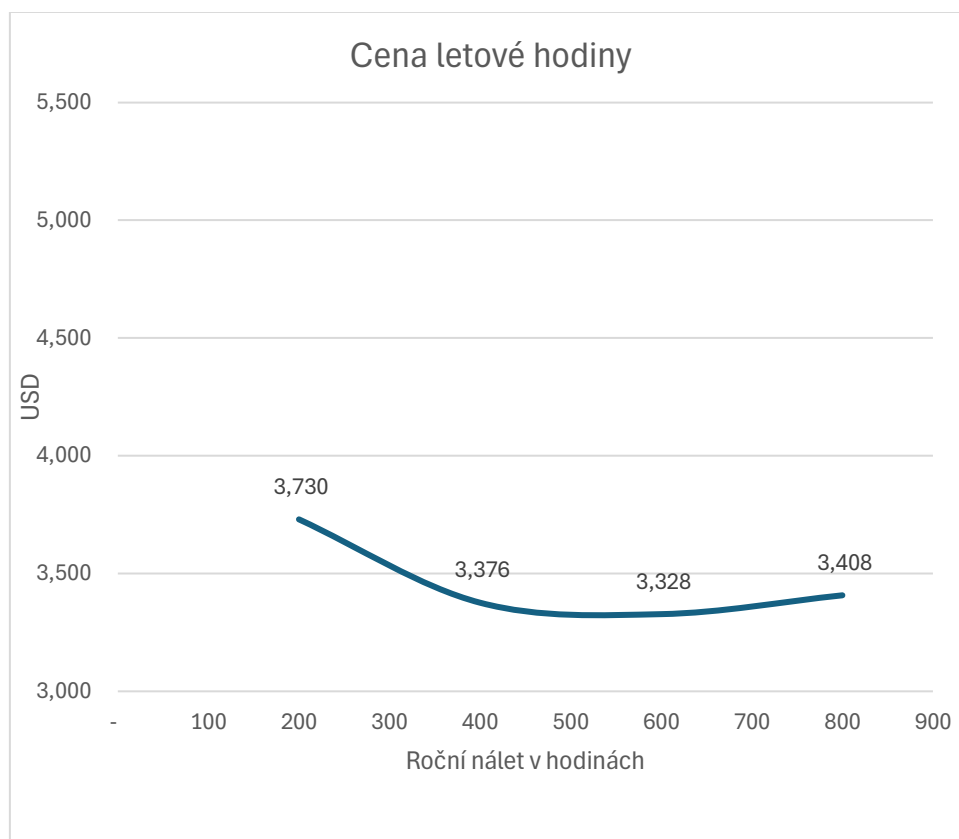
Graf naznačuje optimální rozsah letových hodin pro letoun Citation CJ3 525B 400 až 600 hodin ročně, kdy je cena za letovou hodinu minimální.

6.6 Embraer Phenom 300-(2023)

Tabulka 22: ekonomické zhodnocení letounu Embraer Phenom 300 [3], [14]

Embraer Phenom 300-(2023)				
Roční nálet v hodinách	200	400	600	800
Fixní provozní náklady				
Výcvik posádky	26,201	26,201	26,201	26,201
Hangárování	31,360	31,360	31,360	31,360
Pojištění	22,010	22,010	22,010	22,010
Jet Management	48,000	48,000	48,000	48,000
Záloha na fixní náklady	14,017	14,017	14,017	14,017
Celkové fixní náklady	141,588	141,588	141,588	141,588
Variabilní provozní náklady				
Cena paliva s SPD v ČR \$7,55/gal	238,580	477,160	715,740	954,320
plat pilotů	100,175	200,350	300,525	400,700
Údržba	41,697	83,394	166,788	333,576
Generální oprava motoru	63,988	127,975	191,963	255,950
Letištní poplatky a handling	40,000	80,000	120,000	160,000
Záloha na přímé náklady	5,000	10,000	15,000	20,000
Amortizace letounů	115,000	230,000	345,000	460,000
Celkové přímé provozní náklady	604,440	1,208,879	1,855,016	2,584,546
Celkový roční rozpočet	746,028	1,350,467	1,996,604	2,726,134
Cena letové hodiny v USD	3,730	3,376	3,328	3,408

Graf 5: (Embraer Phenom 300) průběh ceny v závislosti na počtu letových hodin.



6.6.1 Popis grafu (Embraer Phenom 300)

Graf ukazuje cenu letové hodiny v USD v závislosti na ročním náletu v hodinách. Křivka nákladů má tvar U, což naznačuje, že cena za letovou hodinu nejprve klesá, dosahuje minima, a pak opět začíná růst, ale mírně se zvyšujícím se ročním náletem hodin.

Zde je souhrn datových bodů zvýrazněných na grafu:

Při přibližně hodnotě 200 hodin ročně, cena je 3730 USD.

Křivka grafu klesá do hodnoty 500 hodin ročně

Minimální cena, 3328 USD, se vyskytuje při hodnotě 500 hodin ročně.

Poté cena stoupá, při hodnotě 650 hodin ročně.

Při hodnotě 800 letových ročně, cena je 3408 USD.

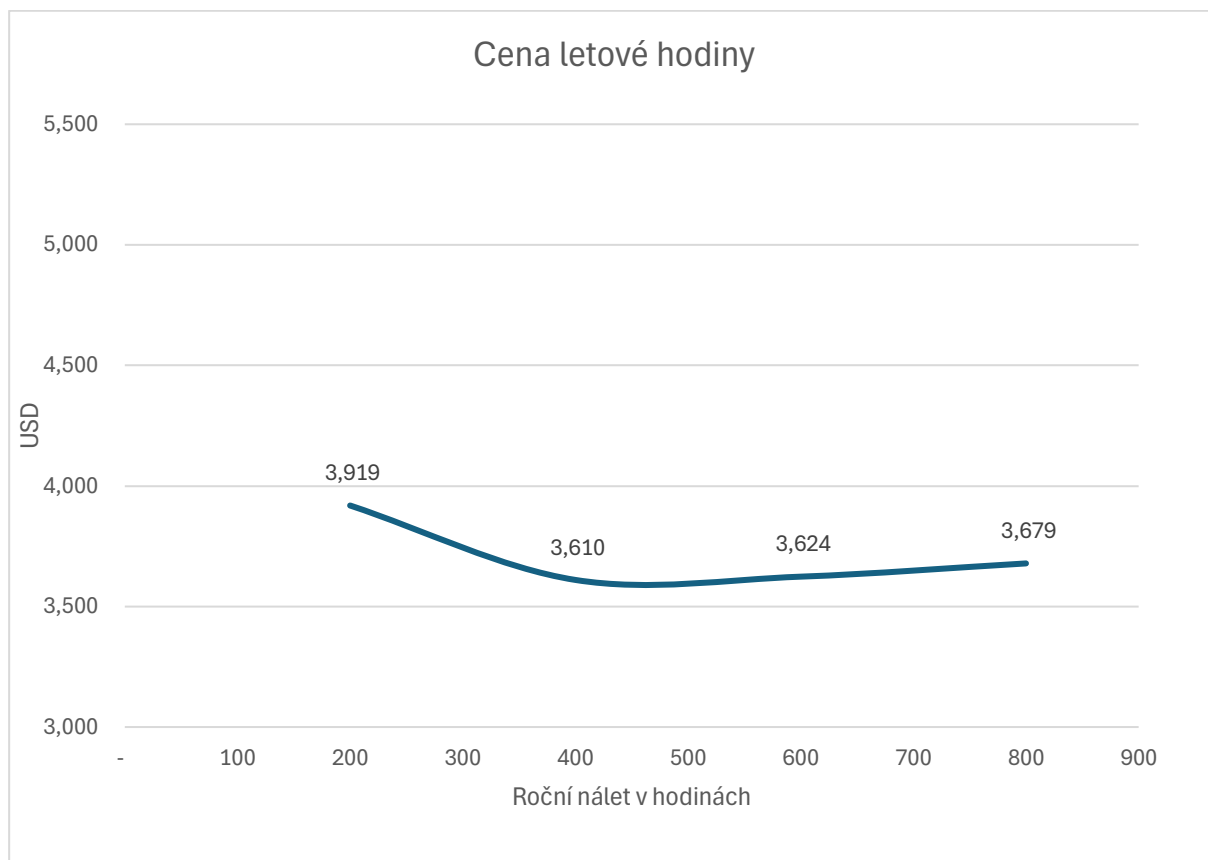
Graf naznačuje optimální rozsah letových hodin pro letoun Embraer Phenom 300 350 až 800 hodin ročně, kdy je cena za letovou hodinu minimální.

6.7 Pilatus PC-24-(2024)

Tabulka 23: ekonomické zhodnocení letounu Pilatus PC-24 [3], [14]

Pilatus PC-24-(2024)				
Roční nálet v hodinách	200	400	600	800
Fixní provozní náklady				
Výcvik posádky	25,000	25,000	25,000	25,000
Hangárování	27,600	27,600	27,600	27,600
Pojištění	22,900	22,900	22,900	22,900
Jet Management	48,000	48,000	48,000	48,000
Záloha na fixní náklady	-	-	-	-
Celkové fixní náklady	123,500	123,500	123,500	123,500
Variabilní provozní náklady				
Cena paliva s SPD v čr \$7,55/gal	196,300	392,600	588,900	785,200
plat pilotů	80,000	160,000	240,000	320,000
Údržba	178,300	356,600	624,050	891,500
Generální oprava motoru	38,400	76,800	96,000	153,600
Letištní poplatky a handling	40,000	80,000	120,000	160,000
Záloha na přímé náklady	5,000	10,000	15,000	20,000
Amortizace letounů	122,250	244,500	366,750	489,000
Celkové přímé provozní náklady	660,250	1,320,500	2,050,700	2,819,300
Celkový roční rozpočet	783,750	1,444,000	2,174,200	2,942,800
Cena letové hodiny	3,919	3,610	3,624	3,679

Graf 6: (Pilatus PC-24) průběh ceny v závislosti na počtu letových hodin.



6.7.1 Popis grafu (Pilatus PC-24)

Graf ukazuje cenu letové hodiny v USD v závislosti na ročním náletu v hodinách. Křivka nákladů má tvar U, což naznačuje, že cena za letovou hodinu nejprve klesá, dosahuje minima, a pak opět začíná růst se zvyšujícím se ročním náletem hodin.

Zde je souhrn datových bodů zvýrazněných na grafu:

Při přibližně hodnotě 200 hodin ročně, cena je 3919 USD.

Minimální cena, 3610 USD, se vyskytuje při hodnotě 400 hodin ročně.

Poté cena stoupá, při hodnotě 450 hodin ročně.

Při hodnotě 600 letových ročně, cena je 3624 USD.

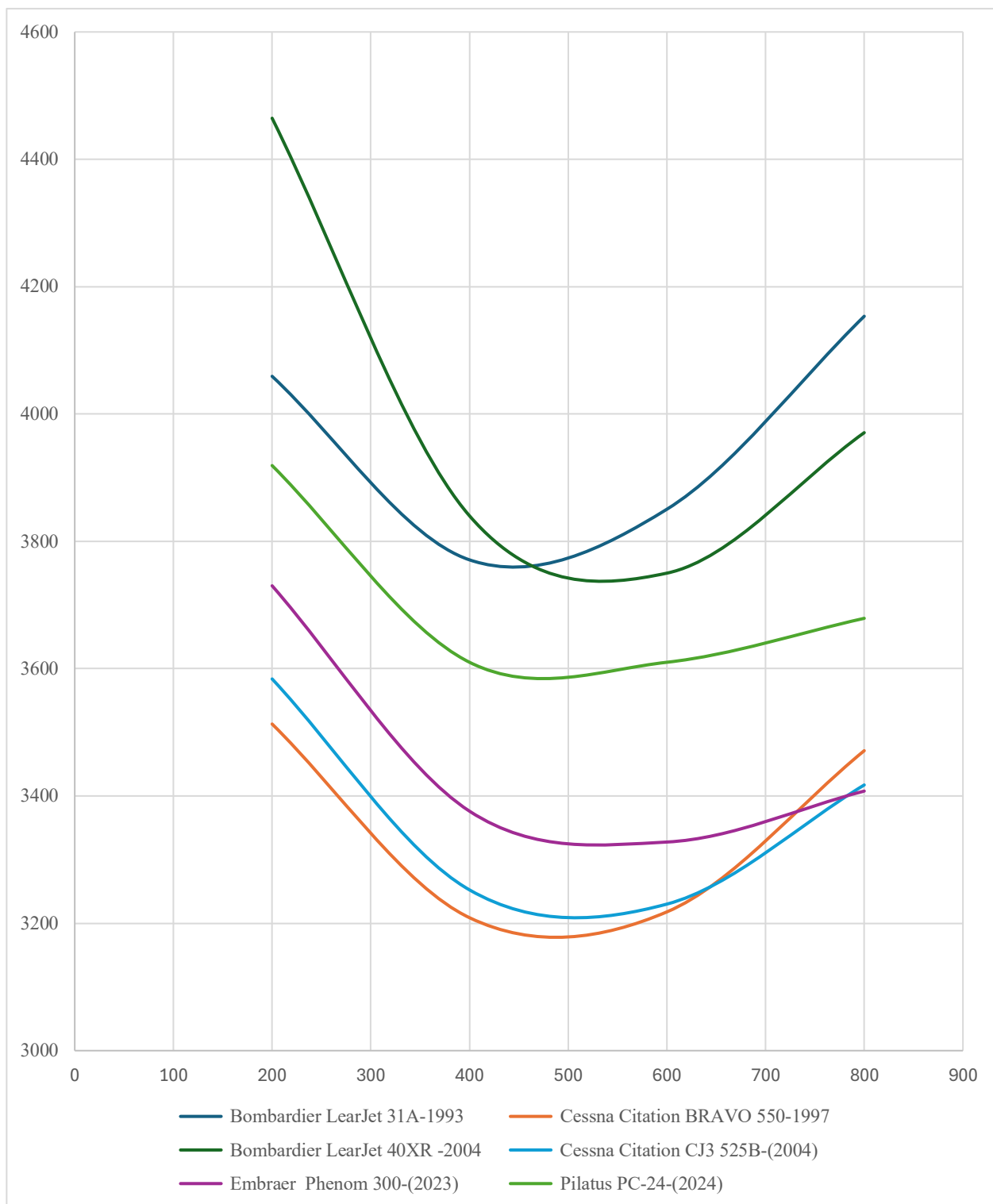
Graf naznačuje optimální rozsah letových hodin pro letoun Pilatus PC-24 350 až 800 hodin ročně, kdy je cena za letovou hodinu minimální.

6.8 Srovnání cen v závislosti na hodinách náletu u vybraných modelů business jetů

Tabulka 24: Ekonomický průzkum cen letových hodin u vybraných modelů business jetů [3], [14]

Roční nálet v hodinách →	200	400	600	800
Letoun ↓	cena letové hodiny ↓			
Bombardier LearJet 31A-1993	4059	3771	3850	4153
Cessna Citation BRAVO 550-1997	3513	3209	3218	3471
Bombardier LearJet 40XR -2004	4465	3840	3750	3971
Cessna Citation CJ3 525B-(2004)	3584	3253	3230	3417
Embraer Phenom 300-(2023)	3730	3376	3328	3408
Pilatus PC-24-(2024)	3919	3610	3610	3679

Graf 7: Průběh cen v závislosti na počtu letových hodin u vybraných business jetů.



6.8.1 Popis grafu 7

Graf číslo 7 zobrazuje vývoj cen vybraných business jetů v závislosti na počtu letových hodin. Osa x představuje počet letových hodin. Osa y představuje cenu v USD.

Barvy letadel na grafu

Bombardier LearJet 31A (1993) Modrá křivka

Bombardier LearJet 40XR (2004) Zelená křivka

Cessna Citation BRAVO 550 (1997) Oranžová křivka

Cessna Citation CJ3 525B (2004) Světle modrá křivka

Cessna Citation CJ3 525B (2023) Fialová křivka

Pilatus PC-24 (2024) Světle zelená křivka

6.8 Ekonomické hodnocení rentability starých, středně starých business jetů oproti novým typům.

Graf číslo 7 umožňuje srovnat vybraná letadla. Při jakém rozsahu letových hodin za rok je ekonomicky výhodné provozovat konkrétní letadlo. A při jakém počtu letových hodin za rok se letadlo stává nekonkurenceschopným. Popis křivek grafu byl vybrán od vysoké ceny k nízké.

Porovnáním dvou letadel společnosti Bombardier LearJet 31A a Bombardier LearJet 40XR zjistíme, že letadlo LearJet 31A je výhodně do 460 letových hodin ročně. Pokud roční nalet přesáhne 460 hodin, cena letové hodiny LearJet 40XR je menší než u LearJet 31A. I když jsou tato dvě letadla rychlejší než ostatní, provoz letadel Bombardier se ukazuje jako nejdražší.

Pilatus PC-24 zůstává ve střední cenové kategorii mezi vybranými letadly. Cena letové hodiny PC-24 je nižší než u Bombardier LearJet 31A a Bombardier LearJet 40XR, ale vyšší než u Embraer Phenom 300, Cessna Citation BRAVO 550 a Cessna Citation CJ3 525B.

Křivky Cessna Citation BRAVO 550 a Cessna Citation CJ3 525B jsou velmi blízko u sebe, ale letová hodina Citation Bravo 550 je levnější než u Citation CJ3 525B až do hodnoty 650 hodin za rok. Poté se stává výhodnější Cessna Citation CJ3 525B, ale pouze do hranice 790 hodin ročně. Od 790 hodin je výhodné provozovat Embraer Phenom 300.

Málokteré letecké společnosti, které provozují business jety, nalétají více než 500 hodin ročně. Z grafu 7 vyplývá, že staré Cessny: Cessna Citation BRAVO 550 a Citation CJ3 525B. mají stále ekonomický potenciál mezi novými typy. Tyto letouny mají nízkou pořizovací cenu a cena letových hodin je nejnižší mezi vybranými letouny.

Závěr

Cílem této práce bylo na základě současně platné legislativy provést analýz letadel dané kategorie a zhodnotit možnosti využití v komerční letecké dopravě při zachování úrovně bezpečnosti a konkurenceschopnosti vůči novým typům.

V práci byly popsány požadavky na vybavení letadla pro obchodní leteckou dopravu podle nařízení (EU) č. 965/2012. A byly popsány požadavky na stav letounu při pořízení starého jetu a pořizovací ceny vybraných business jetu. Práce obsahuje popis nákladů, které spojené s provozem business jeta a dále pro každý letoun byly vytvořeny tabulky a grafy pro lepší hodnocení dat, a byla spočítána cena letové hodiny v závislosti na počtu nalétaných hodin.

Staré business jety jsou často podceňovány, i přes jejich potenciál. Firmy dávají přednost novým letadlům kvůli moderním technologiím, jako jsou úspornější motory, vylepšené navigační a komunikační systémy a vyšší komfort pro cestující. Ale staré jety není těžké modernizovat pro zlepšení jejich výkonu. Mnoho amerických i evropských společností nabízí řešení pro zvýšení výkonu, například jako STOL KITS, které vhodně na krátké přistávací dráhy. U starých letadel není také těžké modernizovat avioniku, rádio a další řídicí jednotky, jak obnovení softwaru nebo vyměněnou jednotky. modernizace avioniky je vhodné pro pohodlné pilotování. Tyto modernizace se rychle vyplatí provozovatelům, protože přiblíží výbavu starého letadla k novým typům. Staré obchodní letouny prokázaly svou spolehlivost množstvím nalétaných hodin, během kterých byly opraveny nedostatky konstrukcí a systémů. Z ekologického hlediska není rozumné vyřadit starý letoun, který ještě má životnost. K recyklaci starého dopravního prostředku bude potřeba energie a budou emise CO₂. Na výrobu nového letounu bude rovněž potřeba energie a budou emise.

Ze získaných hodnot byl vytvořen výsledný graf číslo 7, který obsahuje údaje o ceně letových hodin pro všechny vybrané jety. Z tohoto grafu vyplývá, že business jety značky Bombardier jsou drahé na provoz. U nových Pilatus PC-24 a Embraer Phenom 300 je cena letové hodiny nižší než u letounů Bombardier. Starší letadla Cessna ukázala nižší hodnoty cen letových hodin.

Nicméně, byl proveden ekonomický výzkum provozních nákladů u všech jetu, ze kterých plynou ceny letových hodin při určitém ročním náletu, a výsledky ekonomického výzkumu ukazují, že určité staré modely stále mají významný ekonomický potenciál.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Jet Aircraft, 2024. Nbaa.org [online]. [cit. 2024-03-13]. Dostupné z: <https://nbaa.org/business-aviation/business-aircraft/jet-aircraft/>
- [2] The Different Types of Private Jets You should know, 2023. [cit. 2024-03-13]. Dostupné z: <https://www.luxaviation.com/the-different-types-of-private-jets-you-should-know/>
- [3] Aircraft Bluebook [online], 2024. [cit. 2024-03-14]. Dostupné z: <https://aircraftbluebook.com/>
- [4] All Aircraft, 2024. AeroCorner [online]. [cit. 2024-03-14]. Dostupné z: <https://aerocorner.com/aircraft/>
- [5] NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 965/2012 ze dne 5. října 2012, kterým se stanoví technické požadavky a správní postupy týkající se letového provozu podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008, 2012. *Eur-lex.europa.eu* [online]. [cit. 2024-03-16]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:02012R0965-20210812&from=DE>
- [6] Easy Access Rules for Acceptable Means of Compliance for Airworthiness of Products, Parts and Appliances (AMC-20), 16 March 2021 EASA [online]. [cit. 2024-03-16]. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/en/document-library/easy-access-rules/>
- [7] What is the Lifespan of a Private Jet, Joel Thomas April 23, 2024 [online]. [cit. 2024-03-16]. Dostupné z: <https://www.stratosjets.com/blog/private-jet-lifespan/>
- [8] What are the main reasons why buyers opt for older private jets over newer models? Vincent Wigmans, linkedin, 2024. [online]. [cit. 2024-03-16]. Dostupné z: <https://www.linkedin.com/pulse/what-main-reasons-why-buyers-opt-older-private-jets-over-wigmans-xjuie>
- [9] CITATION: A HISTORY, 2024 Textron Aviation Inc. [online]. [cit. 2024-03-16]. Dostupné z: <https://txtav.com/en/journey/articles/articles/citation-a-history>
- [10] Our history, 2024 Bombardier. [online]. [cit. 2024-03-16]. Dostupné z: <https://bombardier.com/en/about/our-history>
- [11] Learjet's first business jet, 2023. VYTE KLISAUSKAITE. [online]. [cit. 2024-03-16]. Dostupné z: <https://simpleflying.com/learjet-history-first-luxury-private-jet/>
- [12] history of embraer, 2014. [online]. [cit. 2024-03-16]. Dostupné z: <https://historicalcenter.embraer.com/global/en/history>
- [13] An Internationally Oriented Swiss Company, 2024. PILATUS AIRCRAFT LTD. [online]. [cit. 2024-03-16]. Dostupné z: www.pilatus-aircraft.com
- [14] Liberty Jet, 2024. [online]. [cit. 2024-03-17]. Dostupné z: <https://www.libertyjet.com/>
- [15] BOMBARDIER LEARJET 31, Air Charter Service, 2024. [online]. [cit. 2024-03-17]. Dostupné z: <https://www.aircharterservice.com/aircraft-guide/private/bombardier-canada/bombardierlearjet31>
- [16] Cessna Citation Bravo 550, findaircraft.com 2024. [online]. [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <https://findaircraft.com/cessna-citation-bravo-550-2/>
- [17] BOMBARDIER LEARJET 40, Air Charter Service 2024. [online]. [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <https://www.aircharterservice.com/aircraft-guide/private/bombardier-canada/bombardierlearjet40>

- [18] Cessna Citation CJ3 Overview (2003–2014), jetstream 2023. [online]. [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <https://www.jetcraft.com/jetstream/2023/02/cessna-citation-cj3-overview-2003-2014/>
- [19] Embraer Phenom 300 overview (2008 – Present), jetstream 2023. [online]. [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <https://www.jetcraft.com/jetstream/2023/04/embraer-phenom-300-overview-2008-present-2>
- [20] PILATUS PC 24, Air Charter Service 2014. [online]. [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <https://www.aircharterservice.com/aircraft-guide/private/pilatus-switzerland/pilatuspc24>
- [21] Private Aircraft Insurance, 2022. [online]. [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: <https://skyaviationholdings.com/private-aircraft-insurance>
- [22] Private Jet Management: What It Means to Manage a Private Jet, 2023. [cit. 2024-04-03]. Dostupné z: <https://sardiniansky.aero/private-jet-management-what-you-need-to-know/>
- [23] How Much Do Private Jet Pilots Earn? 2024. [online]. [cit. 2024-04-03]. Dostupné z: <https://simpleflying.com/how-much-do-private-jet-pilots-earn/>
- [24] The Ultimate Guide to Private Jet Maintenance, republicjetcenter.com 2024. [online]. [cit. 2024-04-04]. Dostupné z: <https://republicjetcenter.com/the-ultimate-guide-to-private-jet-maintenance/>
- [25] How to Plan for Your Jet Engine Overhaul. 2019. [online]. [cit. 2024-04-04]. Dostupné z: <https://www.avbuyer.com/articles/business-aviation-engines/how-to-plan-for-your-jet-engine-overhaul-112501>

SEZNAM TABULEK

TABULKA 1.1: VYBRANÉ TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY VLJ [3], [4]	13
TABULKA 2: VYBRANÉ TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY LJ [3], [4]	14
TABULKA 3: VYBRANÉ TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY MSJ [3], [4]	14
TABULKA 4: VYBRANÉ TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY SMSJ [3], [4]	15
TABULKA 5: VYBRANÉ TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY HJ [3], [4]	15
TABULKA 6: VYBRANÉ TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ULRHJ [3], [4]	16
TABULKA 7: PŘEHLED BUSINESS JETŮ [3], [14]	23
TABULKA 8: TECHNICKÉ ÚDAJE LETOUNU BOMBARDIER LEARJET 31A [3], [14]	26
TABULKA 9: TECHNICKÉ ÚDAJE LETOUNU CESSNA CITATION BRAVO 550 [3], [14]	27
TABULKA 10: TECHNICKÉ ÚDAJE LETOUNU BOMBARDIER LEARJET 40XR [3], [14]	29
TABULKA 11: TECHNICKÉ ÚDAJE LETOUNU CESSNA CITATION CJ3 525B [3], [14]	30
TABULKA 12: TECHNICKÉ ÚDAJE LETOUNU EMBRAER PHENOM 300, [3], [14]	31
TABULKA 13: TECHNICKÉ ÚDAJE LETOUNU PILATUS PC-24, [3], [14]	33
TABULKA 14: FIXNÍ PROVOZNÍ NÁKLADY U LETOUNU BOMBARDIER LEARJET 31A [14]	34
TABULKA 15: VARIABILNÍ PROVOZNÍ NÁKLADY U LETOUNU BOMBARDIER LEARJET 31A [14]	37
TABULKA 16: VARIABILNÍ PROVOZNÍ NÁKLADY U LETOUNU BOMBARDIER LEARJET 31A [14]	42
TABULKA 17: POŘIZOVACÍ CENY U BUSINESS JETŮ, PRO VYPOČET AMORTIZACE [3]	43
TABULKA 18: EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ LETOUNU LEARJET 31A [3], [14]	44
TABULKA 19: EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ LETOUNU CITATION BRAVO 550 [3], [14]	46
TABULKA 20: EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ LETOUNU LEARJET 40XR [3], [14]	48
TABULKA 21: EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ LETOUNU CITATION CJ3 525B [3], [14]	50
TABULKA 22: EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ LETOUNU EMBRAER PHENOM 300 [3], [14]	52
TABULKA 23: EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ LETOUNU PILATUS PC-24 [3], [14]	54
TABULKA 24: EKONOMICKÝ PRŮZKUM CEN LETOVÝCH HODIN U VYBRANÝCH MODELŮ BUSINESS JETŮ [3], [14]	56

SEZNAM OBRÁZKŮ

OBRÁZEK 1 LETOUN BOMBARDIER LEARJET 31A	26
OBRÁZEK 2 LETOUN CESSNA CITATION BRAVO 550	27
OBRÁZEK 3 LETOUN BOMBARDIER LEARJET 40XR	28
OBRÁZEK 4 LETOUN CESSNA CITATION CJ3 525B	30
OBRÁZEK 5 LETOUN EMBRAER PHENOM 300	31
OBRÁZEK 6 LETOUN PILATUS PC-24	32

SEZNAM ZKRATEK

BA – businesses aviation

GA – general aviation

USA – United States of America

EU – Evropská Unie

VLJ – very light jets

LJ – light jets

MSJ – mid-size jets

SMSJ – super mid-size jets

HJ – heavy jets

ULRHJ – ultra-long heavy jets

EA – exclusive airlines

ARO – Authority Requirements for Air Operations

ORO – Organisation Requirements for Air Operations

CAT – commercial air transport

NCC – Non-Commercial Operations with Complex Motor-Powered Aircraft

NCO – Non-Commercial Operations with Other-than-Complex Motor-Powered Aircraft

SPO – Specialised Operations

AOC – Air Operator Certificate

MEL minimum equipment list

MMEL – Master Minimum Equipment List

MCTOM – Maximum Certificated Take-off Mass

VFR – Visual Flight Rules

IFR – Instrument Flight Rules

IMC – Instrument Meteorological Conditions

MOPSC – Maximum Operational Passenger Seating Configuration

CVR – Cockpit Voice Recorder

FDR – Flight Data Recorder

CRD – Cabin Reference Designator

PBE – Protective Breathing Equipment

ELT – Emergency Locator Transmitter

MHz – Megahertz

LOV – Limit of Validity

FAA – Federal Aviation Administration

EASA – European Union Aviation Safety Agency

AMO – Approved Maintenance Organization

CAMO – Continuing Airworthiness Management Organization

AD airworthiness directives

STCS – Supplemental Type Certificate

HSI – Hot Section Inspection

TBO – Time Between Overhaul

USD – United States Dollar

STOL- Short Take-off and Landing

KIT- sada dílů k sestavení nebo opracován