

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Diplomová práce

Aplikace modelů vícekriteriálního rozhodování při výběru dopravního letounu pro potřeby Ministerstva obrany České republiky a Armády České republiky

Lukáš Dědina

© 2019 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Lukáš Dědina

Informatika

Název práce

Aplikace modelů vícekritériálního rozhodování při výběru dopravního letounu pro potřeby Ministerstva obrany České republiky a Armády České republiky

Název anglicky

Application of Multiple-criteria decision making for the selection of transport aircraft for the Ministry of Defense and Armed Forces of the Czech Republic

Cíle práce

Cílem diplomové práce je pomocí metod vícekritériálního rozhodování vybrání vhodné varianty pro nákup dopravního letounu pro potřeby Ministerstva obrany České republiky pro přepravu vládních činitelů a zástupců Armády České republiky. Na základě aplikace těchto metod bude vytvořen přehled jednotlivých variant včetně doporučení k jednotlivým variantám pro usnadnění výběru dopravního letounu.

Dílčím cílem diplomové práce je nalézt kompromisní variantu, která nejlépe splňuje požadavky Ministerstva obrany České republiky pro přepravu vládních činitelů a zástupců Armády ČR především z ekonomického hlediska.

Metodika

Hlavního cíle práce bude dosaženo následujícím způsobem. V rámci teoretické části práce bude vypracována literární rešerše a konceptualizace sledovaného problému ve vybraném subjektu. Literární rešerše se zaměřuje na tematické oblasti problematiky přepravy dopravními letouny pro potřeby Ministerstva obrany ČR a Armády ČR a na relevantní metody v rámci metod vícekritériálního rozhodování. Vlastní praktická část je zaměřena na představení Ministerstva obrany ČR a Armády ČR a jejich požadavků a kritérií na přepravu vládních činitelů a zástupců Armády ČR. Dále praktická část obsahuje analýzu jednotlivých variant letounů prostřednictvím využití modelů vícekritériálního rozhodování, výběr kompromisní varianty při zohlednění ekonomického hlediska a syntézu v podobě uceleného přehledu variant letounů a jednotlivých doporučení při jejich výběru. Závěr práce obsahuje zhodnocení získaných výsledků a zhodnocení přínosu práce pro praxi.

Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

Klíčová slova

vícekriteriální rozhodování, vícekriteriální analýza variant, Ministerstvo obrany České republiky, Armáda České republiky, dopravní letoun, přeprava

Doporučené zdroje informací

BROŽOVÁ, Helena, Milan HOUŠKA a Tomáš ŠUBRT. Modely pro vícekriteriální rozhodování. Vyd. 1. Praha: Credit, 2003. ISBN 978-80-213-1019-3.

FIALA, Petr. Modely a metody rozhodování. Vyd. 1. Vysoká škola ekonomická v Praze, nakladatelství Oeconomica, 2003, ISBN 80-245-0622-X.

PIERSON, Laura T. Airline maintenance and aircraft manufacturing: analyses of select issues. Vyd. 1. New York: Nova Science Pub, 59 s, 2014. ISBN 978-1-63321-393-7.

SOCHA, Vladimír, Lenka HANÁKOVÁ a Andrej LALIŠ, ed. New Trends in Civil Aviation: Proceedings of the 19th International Conference on New Trends in Civil Aviation 201. Prague, Czech Republic: NTCA, 2017. ISBN 978-0-8153-7602-6.

ŠUBRT, Tomáš. Ekonomicko-matematické metody. 2. upravené vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, s.r.o., 2015. ISBN 978-80-7380-563-0.

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Tereza Horáková, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra systémového inženýrství

Elektronicky schváleno dne 19. 10. 2018

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 19. 10. 2018

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 15. 03. 2019

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Aplikace modelů vícekritériálního rozhodování při výběru dopravního letounu pro potřeby Ministerstva obrany České republiky a Armády České republiky" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 28.3.2019

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Tereze Horákové, Ph. D. za její cenné rady, odborné vedení a trpělivost, kterou mi věnovala při vypracování diplomové práce. Dále bych rád poděkoval expertní skupině za účast při výběru jednotlivých variant, kritérií a jejich vah a v neposlední řadě rodině především za trpělivost a podporu, kterou jsem dostával při přípravě této práce.

Aplikace modelů vícekriteriálního rozhodování při výběru dopravního letounu pro potřeby Ministerstva obrany České republiky a Armády České republiky

Abstrakt

Diplomová práce se zaměřuje na aplikaci metod vícekriteriálního rozhodování a nalezení vhodné kompromisní varianty pro rozšíření parku dopravních letounů, které využívá Ministerstvo obrany ČR a Armáda ČR pro přepravu vládních činitelů a jejich zástupců. Jednotlivé kroky vlastní části práce lze z celého složitého procesu výběru letounu využít jako podklad k přípravě průzkumu trhu, přípravu technické specifikace, která má být provedena před samotnou přípravou zadávací dokumentace a ke stanovení přesných kritérií pro výběr letounů. Ve spolupráci s expertní skupinou a pomocí metod vícekriteriálního rozhodování byly nalezeny varianty, které je za určitých podmínek možné realizovat. Pomocí metod vícekriteriální analýzy variant byla vybrána kompromisní varianta, relevantní pro potřeby Ministerstva obrany České republiky a Armády ČR. Přínosem práce je kromě ekonomického zhodnocení a konkrétního doporučení letounu též analogické využití obecné metodiky i pro další výběrová řízení na letouny pořizované i za jiným účelem.

Klíčová slova: vícekriteriální rozhodování, vícekriteriální analýza variant, Ministerstvo obrany České republiky, Armáda České republiky, dopravní letoun, přeprava

Application of Multiple-criteria decision making for the selection of transport aircraft for the Ministry of Defence and Armed Forces of the Czech Republic

Abstract

The thesis is dealing with the application of methods of multi-criteria decision making and finding a suitable compromise alternative for the expansion of the fleet of transport aircraft used by the Ministry of Defence of the Czech Republic and the Army of the Czech Republic for the transport of government officials and their representatives. The individual steps of the work itself can be used as a basis for the preparation of the market research, the preparation of the technical specification to be carried out before the preparation of the tender dossier and the setting of precise criteria for the selection of aeroplanes from the complex aeroplane selection process. In cooperation with the expert group and using methods of multi-criteria decision-making, alternatives were found that can be realized under certain conditions. Using the methods of multi-criteria analysis of variants, a compromise alternative was selected, relevant for the needs of the Ministry of Defence of the Czech Republic and the Army of the Czech Republic. In addition to the economic evaluation and specific recommendation of the aircraft, the benefit of the work is also the analogous use of the general methodology for other tenders for aeroplanes acquired for other purposes.

Keywords: multiple-criteria decision making, Ministry of Defence of the Czech Republic, Army of the Czech Republic, transport aircraft, transportation

Obsah

| | |
|---|-----------|
| Úvod..... | 13 |
| 1 Cíl práce a metodika | 15 |
| 1.1 Cíl práce | 15 |
| 1.2 Metodika..... | 15 |
| 2 Teoretická východiska | 18 |
| 2.1 Rozhodování..... | 18 |
| 2.1.1 Model vícekriteriální analýzy variant | 18 |
| 2.1.2 Stanovení vah kritérií | 21 |
| 2.1.3 Metody hodnocení variant | 23 |
| 2.2 Proces výběru letounů pro MO a AČR | 25 |
| 2.3 Zaměření práce | 28 |
| 3 Vlastní práce | 29 |
| 3.1 Úvod do problematiky..... | 29 |
| 3.2 Představení Ministerstva obrany České republiky a Armády České republiky..... | 29 |
| 3.2.1 Ministerstvo obrany České republiky | 29 |
| 3.2.2 Armáda České republiky..... | 30 |
| 3.2.3 Dopravní přeprava vládních a ústavních činitelů a zástupců AČR..... | 31 |
| 3.2.4 Současný stav dopravního leteckého parku MO a AČR..... | 33 |
| 3.2.5 Požadavky a kritéria MO a AČR na leteckou přepravu..... | 34 |
| 3.3 Vícekriteriální analýza variant | 40 |
| 3.3.1 Navrhované varianty – popis a ekonomická analýza..... | 40 |
| 3.3.1.1 Airbus A319 CJ NEO | 41 |
| 3.3.1.2 Boeing 737 BBJ MAX..... | 43 |
| 3.3.1.3 Bombardier Challenger 650..... | 45 |
| 3.3.1.4 Bombardier Global 5000 | 47 |
| 3.3.1.5 Embraer Lineage 1000E | 49 |
| 3.3.1.6 Gulfstream G650 | 51 |
| 3.3.2 Výběr relativních kritérií..... | 53 |
| 3.3.3 Zhodnocení jednotlivých variant dle nalezených kritérií..... | 72 |
| 3.3.4 Zohlednění ekonomického hlediska..... | 73 |
| 3.4 Výběr kompromisní varianty..... | 82 |
| 3.4.1 Metoda TOPSIS | 82 |
| 3.4.2 Metoda váženého součtu..... | 86 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 3.4.3 | Porovnání výsledků metody TOPSIS a metody váženého součtu | 87 |
| 4 | Výsledky | 89 |
| 4.1 | Ucelený přehled variant | 89 |
| 4.1.1 | Obecná metodika a doporučení při výběru dopravního letounu | 95 |
| 5 | Závěr | 97 |
| 6 | Seznam použitých zdrojů | 100 |
| 7 | Přílohy | 103 |
| 7.1 | Příloha A – parametry letounů | 103 |
| 7.2 | Příloha B – zobrazení vybraných typů letounu | 105 |

Seznam obrázků

| | | |
|-------------|---|-----|
| Obrázek 1 - | Obecná metodika při výběru dopravního letounu pro potřeby MO a AČR..... | 17 |
| Obrázek 2 - | Kvalifikace preferencí mezi kritérii – metody | 21 |
| Obrázek 3 - | Schéma procesu výběru letounů pro potřeby MO a AČR | 95 |
| Obrázek 4 - | Airbus A319 | 105 |
| Obrázek 5 - | Boeing 737 BBJ MAX | 105 |
| Obrázek 6 - | Bombardier Challenger 650 | 106 |
| Obrázek 7 - | Bombardier Global 5000 | 106 |
| Obrázek 8 - | Embraer Lineage 1000E | 107 |
| Obrázek 9 - | Gulfstream G650 | 107 |

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 1 - Kategorie letecké přepravy MO a AČR | 35 |
| Tabulka 2 - Počet cestujících a počet letů v roce 2016 | 35 |
| Tabulka 3 - Počet jednotlivých letů v závislosti na vzdálenost letů | 37 |
| Tabulka 4 - Parametry letounu A319 CJ NEO | 42 |
| Tabulka 5 - Parametry letounu Boeing 737 BBJ MAX | 44 |
| Tabulka 6 - Parametry letounu Bombardier Challenger 650 | 46 |
| Tabulka 7 - Parametry letounu Bombardier Global 5000 | 48 |
| Tabulka 8 - Parametry letounu Embraer Lineage 1000E | 50 |
| Tabulka 9 - Parametry letounu Gulfstream G650 | 52 |
| Tabulka 10 - Saatyho matice S | 54 |
| Tabulka 11 - Váhy jednotlivých kritérií | 55 |
| Tabulka 12 - Kritérium: počet přepravujících cestujících | 56 |
| Tabulka 13 - Kritérium: maximální dolet letounu (km) | 57 |
| Tabulka 14 - Kritérium: spotřeba paliva (l/h) | 57 |
| Tabulka 15 - Kritérium: náklady na pořízení letounu (USD) | 58 |
| Tabulka 16 - Kritérium: náklady na provoz letounu (USD) | 59 |
| Tabulka 17 - Kritérium: náklady na údržbu letounu (USD) | 60 |
| Tabulka 18 - Kritérium: náklady na výcvik technického personálu (USD) | 60 |
| Tabulka 19 - Kritérium: náklady na výcvik posádek letounu (USD) | 61 |
| Tabulka 20 - Kritérium: dostupnost technické asistence v ČR a ve světě (km) | 63 |
| Tabulka 21 - Kritérium: dostupnost náhradních dílů v ČR a ve světě (km) | 64 |
| Tabulka 22 - Kritérium: dostupnost servisních prací v ČR a ve světě (km) | 64 |
| Tabulka 23 - Kritérium: splnění technických požadavků dle EASA a ICAO | 65 |
| Tabulka 24 - Zabezpečení letecké zdravotnické dopravy | 66 |
| Tabulka 25 - Užitečné zatížení letounu (kg) | 67 |
| Tabulka 26 - Upravená Saatyho matice S | 69 |
| Tabulka 27 - Váhy jednotlivých kritérií dle upravené matice S | 70 |
| Tabulka 28 - Kriteriaální matice Y | 72 |
| Tabulka 29 - Průměrný přírůstek míry inflace v letech 2003 až 2018 | 73 |
| Tabulka 30 - Ekonomické zhodnocení jednotlivých variant v případě uvažování zdvojení jednoho typu letounu dle potřeb MO | 75 |

| | |
|---|-----|
| Tabulka 31 - Ekonomické zhodnocení v případě nákupu jednoho letounu od každé varianty | 77 |
| Tabulka 32 - Ekonomické zhodnocení jednotlivých variant v případě nákupu dvou letounů od každé varianty | 78 |
| Tabulka 33 - Ekonomické porovnání dvou vybraných variant..... | 80 |
| Tabulka 34 - Normalizovaná kritériální matice R | 83 |
| Tabulka 35 - Váhy jednotlivých kritérií | 83 |
| Tabulka 36 - Zohlednění vah kritérií v normalizované matici | 84 |
| Tabulka 37 - Ideální varianta H a bazální varianta H | 84 |
| Tabulka 38 - Výsledky výpočtu vzdálenosti jednotlivých variant od ideální varianty | 85 |
| Tabulka 39 - Výsledky výpočtu vzdálenosti jednotlivých variant od bazální varianty | 85 |
| Tabulka 40 - Relativní vzdálenosti jednotlivých variant od bazální varianty, výsledky metody TOPSIS | 85 |
| Tabulka 41 - Jednotlivé varianty s výsledným součtem užiteků, výsledky metody váženého součtu | 86 |
| Tabulka 42 - Porovnání výsledků obou metod | 87 |
| Tabulka 43 - Přehled výsledků letounu Airbus A319 CJ NEO | 89 |
| Tabulka 44 - Přehled výsledků letounu Boeing 737 BBJ MAX..... | 90 |
| Tabulka 45 - Přehled výsledků letounu Embraer Lineage 1000E | 91 |
| Tabulka 46 - Přehled výsledků letounu Bombardier Global 5000 | 92 |
| Tabulka 47 - Přehled výsledků letounu Bombardier Challenger 650..... | 93 |
| Tabulka 48 - Přehled výsledků letounu Gulfstream G650 | 94 |
| Tabulka 49 - Souhrn vybraných parametrů jednotlivých variant | 103 |

Seznam grafů

| | |
|---|----|
| Graf 1 - Převaha ústavních, vládních a vojenských činitelů mimo ČR v závislosti počtu cestujících | 36 |
| Graf 2 - Převaha ústavních, vládních a vojenských činitelů mimo ČR v závislosti vzdálenosti | 37 |

Seznam použitých zkratk

| | |
|------------|--|
| 24. zDL | 24. základna dopravního letectva Praha Kbely |
| AČR | Armáda České republiky |
| APU | Auxiliary power unit, pomocná motorová jednotka |
| CJ | Corporate jet |
| ČNB | Česká národní banka |
| EASA | European Union Aviation Safety Agency, Evropská agentura pro bezpečnost letectví |
| FAA | Federal Aviation Administration, Federální letecká správa USA |
| ICAO | International Civil Aviation Organization, Mezinárodní organizace pro civilní letectví |
| ISZ | Integrovaný záchranný systém |
| MO | Ministerstvo obrany České republiky |
| MRO | Maintenance Repair and Overhaul – společnost spravující letouny dle dané legislativy |
| NATO | Severoatlantická aliance |
| ODVL | Odbor dohledu nad vojenským letectvím Ministerstva obrany ČR |
| OS ČR | Ozbrojené síly České republiky |
| SVA MO | Sekce vyzbrojování a akvizic Ministerstva obrany ČR |
| ÚOHS | Úřad pro ochranu hospodářské soutěže |
| Úř OSK SOJ | Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti |

Úvod

Stávající letecký park, který je provozován MO a AČR, je již zastaralý. Některé letouny nebude možné po roce 2020 provozovat ve stávajících konfiguracích, a tak je pořízení nového dopravního letounu pro potřeby MO a AČR aktuálním tématem.

V rámci doporučení při výběru dopravního letounu je žádoucí nejprve provést diskuzi, zda je nový letoun pro potřeby MO a AČR vůbec potřeba. Dále je nutné zohlednit požadavky MO. Jak je patrné ze zodpovědností MO (kapitola 4.2.1) a především úkolů AČR (kapitola 4.2.2), jedná se o široký seznam povinností, které je ze strany MO a AČR nutné plnit. V rámci těchto zodpovědností je při výběru letounu velmi důležité stanovení přesných požadavků MO na další dopravní letoun. Bude letoun určen jen pro přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů? Nebo bude určen pro další přepravy jako např. přeprava vojáků do misí, přeprava k zabezpečení kulturních, vzdělávacích, sportovních a společenských akcí? Požadavky MO na leteckou dopravu jsou zásadní při výběru letounu a zásadním doporučením je rozdělení přepravy do jednotlivých skupin, jelikož letoun přepravující ústavní činitele ve VIP verzi letounu není dále vhodný pro přepravu vojáků do misí nebo přepravu olympioniků na Olympijské hry. Účel přepravy letounu ovlivňuje jeho velikost, dolet, počet přepravovaných osob, typ cestovní třídy apod. Dalším důležitým požadavkem, který ovlivňuje výběr dopravního letounu, je zdvojení jednoho typu v případě nenadálých situací či zálohy. Tento požadavek je logický, jelikož hlavním cílem provozovatele letounů AČR je 100% zajištění objednané přepravy. Dalším aspektem tohoto požadavku je úspora v podobě provozních nákladů na posádku letounu, technického personálu a snížení nákladů na provoz a údržbu samotného letounu v případě pořízení již využívaného typu letounu. Velmi důležitým faktorem pro výběr letounu je ekonomické zhodnocení, jak je patrné z výsledku ekonomického hodnocení této práce, jsou rozdíly mezi jednotlivými typy letounů vysoké a dalším doporučením je zvážení, zda je stanovená doba 20 let provozu vhodná. Moderní typy dopravních letounů mají vyšší životnost než 20 let, ale po této době bude kabina cestujících zastaralá a budou potřeba další investice pro její modernizaci a modernizaci přístrojového vybavení letounů. Je také důležité, bude-li výběr dopravního letounu zahrnovat přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů, zda je vhodné, aby byla přeprava těchto činitelů provozována 20 let starými letouny z důvodu bezpečnosti a zajištění potřebného komfortu a jejich reprezentace. Zásadní

pro samotný výběr letounu je stanovení kritérií a jejich vah. Kritéria by měla být komplexní a měla by zahrnovat všechny oblasti, které souvisí s provozem dopravního letounu. Jako rozhodující kritéria se ukázala především zajištění technické asistence, dostupnost náhradních dílů a servisních prací v blízkosti základny dopravního letectva a také po celém světě. Dále jsou klíčové pro výběr dopravního letounu náklady na údržbu, jeho provoz a náklady na jeho celkové pořízení. Výběr kritérií by měl zohledňovat požadavky MO na dopravní letoun a také užití daného letounu, jelikož například pro přepravu vojáků do misí bude rozhodující počet přepravovaných osob, jelikož je potřeba převést větší počet osob, než je tomu například v rámci přepravy ústavních, vládních a vojenských činitelů.

Vzhledem ke stáří stávajících provozovaných letounů AČR je výměna a pořízení nového dopravního letounu aktuálním tématem. Provozované letouny JAK 40 mohou využívat evropský letecký provoz jen do roku 2020 ve stávající konfiguraci dle vyjádření Evropské agentury pro bezpečnost letectví a jejich případná modifikace a úprava je ekonomicky nevýhodná. Podobná situace je s provozovaným letounem Bombardier Challenger 650, který je v roce 2019 provozován již 28. rokem a bude nutné hledat náhradu za oba typy těchto letounů. Jelikož oba typy, jak JAK 40, tak i Challenger 650 jsou určeny jen pro přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů, bude práce zaměřena pouze na letouny, které jsou pro tuto přepravu určeny.

1 Cíl práce a metodika

1.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce je pomocí metod vícekriteriálního rozhodování (konkrétně vícekriteriální analýzy variant) nalezení vhodné varianty pro nákup dopravního letounu pro potřeby Ministerstva obrany České republiky pro přepravu vládních činitelů a zástupců Armády České republiky. Na základě aplikace těchto metod bude vytvořen přehled jednotlivých variant včetně doporučení k jednotlivým variantám pro usnadnění výběru dopravního letounu.

Dílčími cíli diplomové práce je provedení ekonomického zhodnocení jednotlivých vhodných variant a nalezení kompromisní varianty, která nejlépe splňuje požadavky Ministerstva obrany České republiky pro přepravu vládních činitelů a zástupců Armády ČR. Dalšími dílčími cíli bude nalezení vhodných doporučení při výběru dopravního letounu pro potřeby MO a AČR a stanovení obecné metodiky při výběru dopravního letounu.

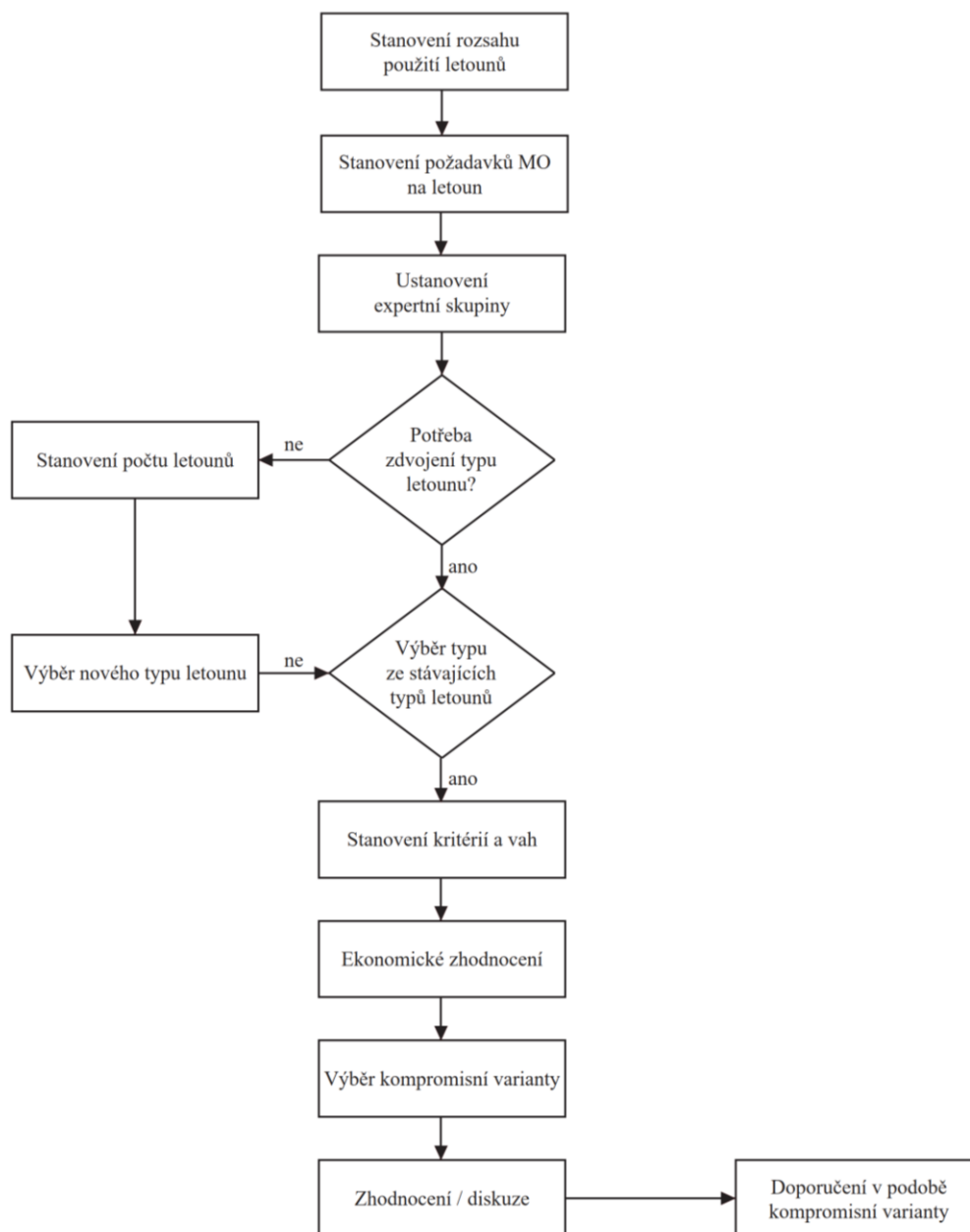
1.2 Metodika

Teoretická část práce je zaměřena na charakteristiku metod vícekriteriálního rozhodování, tj. na metody vícekriteriální analýzy variant. Dále se teoretická práce zaměřuje na popis výběru dopravního letounu z procesního hlediska pro potřeby MO a AČR. Následně jsou popsány zodpovědnosti MO a AČR, především v návaznosti na přepravu dopravními letouny pro potřeby MO a AČR. V závěru teoretické části práce je v rámci procesu výběru letounu vymezena oblast, ve které je možné aplikovat metody vícekriteriální analýzy variant.

Ve vlastní části práce je zásadním úkolem stanovení vhodných typů letounů, které připadají v úvahu pro potřeby přepravy ústavních, vládních a vojenských činitelů MO a AČR, následně nalezení relativních kritérií, které budou zohledňovat všechny požadavky MO a AČR. Ke stanovení jednotlivých variant, kritérií a jejich vah je přizvána expertní skupina, která je složena z řad odborníků se znalostí prostředí MO, AČR a samotného

dopravního letectví. Další částí vlastní části práce je ekonomické zhodnocení, které je provedeno nezávisle na samotném výsledku vícekritériální analýzy variant a též zahrnuje náklady na pořízení letounu a celkové náklady na provoz a údržbu letounu po stanovenou dobu provozu v délce dvaceti let. Samotné ekonomické zhodnocení přinese dílčí výsledky pro konečné rozhodnutí při výběru kompromisní varianty. Na obrázku 1 je vyobrazena obecná metodika při výběru dopravního letounu pro potřeby MO a AČR, která shrnuje postup této práce v rámci nalezení kompromisní varianty. Jak je z obrázku patrné, je nejprve nutné stanovit rozsah použití nově pořizovaného letounu a stanovení jednotlivých požadavků MO na daný letoun. Dále by měla být ustanovena expertní skupina, která nalezne vhodné varianty a dle zadaných požadavků MO a AČR stanoví požadovaná kritéria a jejich váhy pro výběr letounu pro potřeby MO a AČR. V rámci stanovení vhodných variant je nutné zohlednění požadavku MO na zdvojení jednoho typu letounu, a to především v případě neočekávaných událostí a v případě zálohy. Následně je provedeno hodnocení jednotlivých variant z hlediska ekonomického a následně proveden výběr kompromisní varianty a je vydáno doporučení k výběru dopravního letounu pro potřeby MO a AČR dle zadaných kritérií a jejich vah.

Obrázek 1 - Obecná metodika při výběru dopravního letounu pro potřeby MO a AČR



Zdroj: vlastní zpracování

2 Teoretická východiska

2.1 Rozhodování

Rozhodování je z pohledu manažerského jedna z nejvýznamnějších aktivit, někdy je dokonce uvažováno jako jádro řízení (Fotr a kol., 2003).

Proces rozhodování je brán jako proces řešení jednotlivých rozhodovacích problémů, tzn. problémů s nejméně dvěma variantami řešení. Primární částí procesu rozhodování je volba mezi jednotlivými variantami a jejich posuzování a následně i výběr rozhodnutí. Z toho plyne, že problémy pouze s jedním řešením nejsou považovány za rozhodovací problémy (Brožová a kol., 2003).

Cílem rozhodovacího procesu dle Šubrta a kol. (2011) je vybrání alternativy, která je z daného hlediska nejvýhodnější. Jak uvádí Šubrt a kol. (2011) „Rozhodovací proces je postup řešení rozhodovacích problémů, ve kterých je nutno zvolit jedno rozhodnutí z více možných variant řešení“.

V případě matematického modelování v rámci rozhodovacích metod a modelů je nejprve nutné provést analýzu problému, při které se provádí analýza zkoumaného objektu a dochází tak k získání konkrétních dat a vztahů mezi nimi. Dalším krokem je sestavení samotného matematického modelu dle konkrétní analýzy s nalezenými daty. Následuje řešení modelu pomocí výpočetního postupu či algoritmu. V další fázi rozhodovacího procesu pomocí matematického modelování dochází k ověření správnosti modelu a především výsledků z dané matematické operace či algoritmu. V poslední etapě se výsledky zavádějí do reality a dochází tak k realizaci vybraného řešení (Fiala, 2008).

2.1.1 Model vícekritériální analýzy variant

Dle Šubrta a kol. (2011, s.162) se „model vícekritériální analýzy variant zabývá problémy, jak vybrat jednu nebo více variant z množiny přístupných variant a doporučit je k realizaci“.

V modelech vícekritériální analýzy variant je stanovena konečná množina variant značena m , jednotlivé varianty jsou hodnoceny dle n kritérií. Cílem těchto modelů je tak nalezení

varianty, která je dle všech kritérií hodnocena nejlépe, tzn. variantu kompromisní, případně jednotlivé varianty seřadit dle jejich hodnocení (Šubrt a kol., 2011).

Varianty jsou nalezené konkrétní možnosti pro rozhodování, jsou tedy realizovatelné a nejsou logickým nesmyslem (Šubrt a kol., 2011).

Kritérium je hledisko hodnocení jednotlivých variant, sloužící k posouzení hodnocených variant a jejich výhodnosti. Kritéria se dělí dle různých hledisek.

Kritéria dle povahy:

- **maximalizační** – v rámci rozhodovacího procesu jsou nejlepší varianty ty, které mají dle tohoto kritéria nejvyšší hodnoty (např. dolet letounu v km, užité zatížení letounu v kg apod.);
- **minimalizační** – jsou opakem kritérií maximalizačních. Nejlepší varianty mají dle daného kritéria hodnoty nejnižší (např. spotřeba paliva v l/h, náklady na pořízení letounu apod.).

Kritéria dle kvantifikovatelnosti:

- **kvantitativní** – hodnoty jednotlivých variant dle těchto kritérií jsou tvořeny objektivně měřitelnými údaji (např. dolet letounu v km apod.);
- **kvalitativní** – není možné hodnoty jednotlivých variant objektivně změřit. Velmi často se jedná o subjektivní kritéria odhadnutá uživatelem. V případě kvalitativních kritérií se používají různé bodovací stupnice nebo relativní hodnocení variant (např. komfort cestujících apod) (Brožová, a kol., 2003).

Kritéria a jejich volba je velmi důležitá. Musí být nezávislá, měla by pokrývat všechna hlediska výběru a neměl by být zbytečně velký počet kritérií, aby se problém nestal nepřehledným. Je-li hodnocení variant dle kritérií kvantifikováno, můžeme jednotlivé údaje uspořádat do kritériální matice \mathbf{Y} , ve které prvek y_{ij} vyjadřuje hodnocení i -té varianty podle j -tého kritéria. V matici \mathbf{Y} tak odpovídají sloupce jednotlivým kritériím a řádky hodnoceným variantám (Šubrt a kol., 2011).

$$\mathbf{Y} = \begin{matrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_m \end{matrix} \begin{pmatrix} f_1 & f_2 & \dots & f_n \\ y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_{m1} & y_{m2} & \dots & y_{mn} \end{pmatrix} \quad (1)$$

Jednotlivé prvky kritériální matice \mathbf{Y} vyjadřují informace o hodnocení variant dle stanovených kritérií, ale informace však mohou mít různou formu, a to:

- **kardinální informace** – vyjadřují skutečné hodnoty jednotlivých variant při hodnocení jednotlivých kritérií;
- **ordinální informace** – vyjadřují pouze pořadí jednotlivých variant podle daných kritérií;
- **relativní informace** – poměří jednotlivé varianty mezi sebou dle stanovených kritérií.

Cílem metody vícekritériální analýzy variant je tedy nalezení varianty, která dle všech zadaných kritérií, dosáhla nejlepšího hodnocení. Níže jsou definovány možné varianty a jejich rozdělení:

- **nedominovaná varianta** – je taková varianta, ke které neexistuje další alternativa, která je lépe hodnocena alespoň dle jednoho kritéria a není hůře hodnocena dle ostatních kritérií;
- **ideální varianta** – jedná se o hypotetickou variantu nebo reálně existující a dosahuje nejlepší možné hodnoty ve všech svých kritériích. Je značena H ;
- **bazální varianta** – je opakem ideální varianty, kde všechny hodnoty kritérií jsou nejnižší možné. Označujeme ji D (Fiala, 2008);
- **kompromisní varianta** – jedná se o nedominovanou variantu, která je doporučena jako řešení daného problému (Šubrt a kol., 2011).

2.1.2 Stanovení vah kritérií

Jak uvádí Fiala (2008), důležitou součástí vícekritériálního modelu je i modelování dle preferencí rozhodovatele a jsou dvě možnosti modelování dle preferencí, a to:

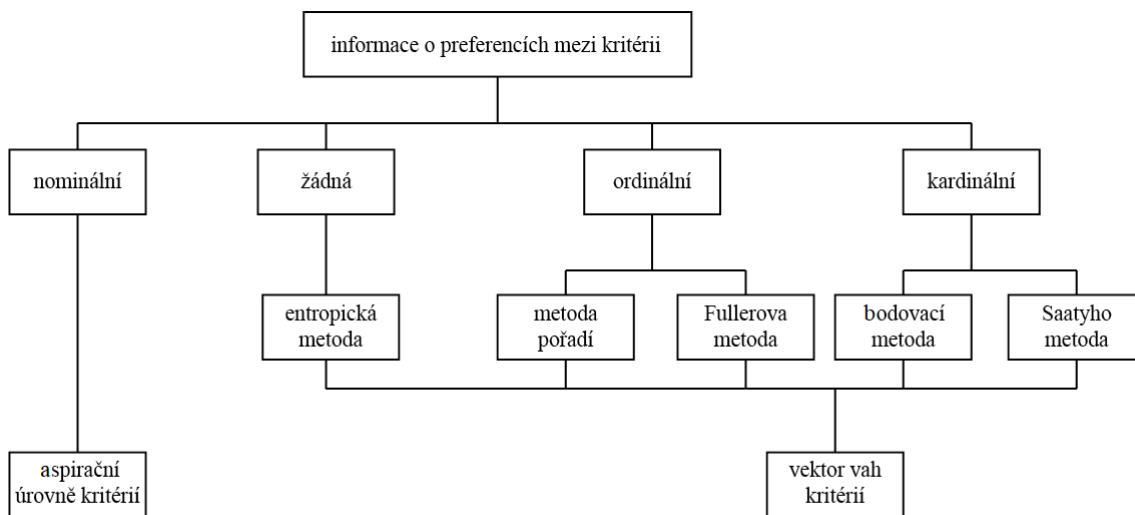
- modelování preferencí mezi kritérii, především jakou mají jednotlivá kritéria důležitost přímo pro rozhodovatele;
- modelování preferencí mezi variantami, a to z hlediska jednotlivých kritérií.

Modelování preferencí mezi kritérii můžeme následně rozdělit na tři přístupy, a to:

- aspirační úrovně;
- ordinální informace;
- váhy.

Základním úkolem pro řešení vícekritériálních úloh je přiřazení vah jednotlivým kritériím. Váha kritéria vyjadřuje číselnou hodnotu významnosti daného kritéria. Přesné určení váhy kritéria bývá obtížné, proto jsou využívány metody ke stanovení vah kritérií, viz obrázek 2 (Brožová a kol., 2003).

Obrázek 2 - Kvalifikace preferencí mezi kritérii – metody



Zdroj: vlastní zpracování, (Brožová a kol., 2003)

Metody pro stanovení vah kritérií, které pracují s ordinální informací, předpokládají, že řešitel je schopen stanovit důležitost jednotlivých kritérií. Nejčastěji používané metody jsou:

- metoda pořadí;
- metoda Fullerova trojúhelníku.

Metody pro stanovení vah kritérií, které pracují s kardinální informací o preferencích kritérií, mají předpoklad, že uživatel je schopen zajistit pořadí důležitosti jednotlivých kritérií a následně poměr důležitostí mezi nimi. Nejčastěji používané metody jsou:

- bodovací metoda;
- Saatyho metoda (Šubrt a kol., 2011).

V praktické části práce bude využita Saatyho metoda pro stanovení vah kritérií.

Saatyho metoda

Metoda slouží k určení vah kritérií pomocí párového porovnání jednotlivých kritérií. Pro párové ohodnocení kritérií se používá devítibodová stupnice, kdy nejnižší hodnota 1 stanoví kritéria jako rovnocenná a nejvyšší hodnota 9 udává absolutně preferované kritérium i před j . Je tedy porovnávána každá dvojice kritérií a stanovena velikost preferencí i -tého kritéria vzhledem k j -tému kritériu a zapisuje se do Saatyho matice $\mathbf{S} = (s_{ij})$.

Matice je vždy čtvercová o rozměru $n \times n$ a vyjadřuje odhad podílů vah i -tého a j -tého kritéria. Diagonála matice \mathbf{S} obsahuje pouze hodnoty jedna, jelikož stejná kritéria jsou si vždy rovnocenná. Matice \mathbf{S} většinou není plně konzistentní a je nutné ověřit míru konzistence I_s dle vztahu (2). Matice \mathbf{S} je dostatečně konzistentní, jestliže platí $I_s < 0,1$.

$$I_s = \frac{l_{max} - n}{n - 1} \quad (2)$$

Saaty navrhl několik jednoduchých způsobů pro nalezení odhadu vah v_i . Nejčastějším způsobem je pro výpočet vah použití normalizovaného geometrického průměru řádků matice \mathbf{S} , dle vztahu (3).

$$b_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n s_{ij}} \quad (3)$$

Váhy se následně stanoví výpočtem dle vztahu (4) normalizací hodnot b_i .

$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i} \quad (4)$$

Saatyho metodu můžeme využít také ke stanovení preferencí mezi variantami, a to za pomoci analýzy původní úlohy (Šubrt a kol., 2011).

2.1.3 Metody hodnocení variant

Dle Šubrt, a kol. (2011) jsou metody pro výběr kompromisní varianty děleny dle více faktorů.

Metody nevyžadující informaci o preferenci kritérií:

- bodovací metoda;
- metoda pořadí.

Metody vyžadující aspirační úrovně kritérií:

- konjunktivní a disjunktivní metoda;
- metoda bazické varianty.

Metody vyžadující ordinální informace:

- Lexikografická metoda.

Metody vyžadující kardinální informaci:

- funkce užitku;
- metoda AHP;
- metoda váženého součtu;

Metoda váženého součtu předpokládá lineární funkci užitku a snaží se maximalizovat užitek dané varianty dle zadaných kritérií a jejich vah.

Nejprve je nutné vytvoření normalizované matice $\mathbf{R} = r_{ij}$ dle níže uvedeného vztahu (5), jejíž prvky jsou prvky získané z kritériální matice \mathbf{Y} .

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m y_{ij}^2}} \quad (5)$$

Matice \mathbf{R} obsahuje matici hodnot užitku z i -té varianty podle j -tého kritéria. Následně stanovíme hodnotu užitku dané varianty dle vzorce (6).

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^k v_j \cdot r_{ij} \quad (6)$$

Varianta s nejvyšší hodnotou užitku a_i je následně vybrána jako kompromisní varianta. (Fiala, 2008).

- metoda TOPSIS.

Metoda TOPSIS je založena na posouzení jednotlivé varianty z hlediska vzdálenosti od ideální a bazální varianty. Postup výpočtu metodou TOPSIS spočívá v provedení následujících kroků:

Nejprve je nutné zkonstruovat normalizovanou matici $\mathbf{R} = r_{ij}$ dle vztahu (5), Dále je nutné vypočítat normalizovanou váženou kritériální matici $\mathbf{W} = (w_{ij})$ dle vztahu (7).

$$w_{ij} = r_{ij} \cdot v_j \quad (7)$$

Následně je nutné stanovit vzdálenosti jednotlivých variant od ideální varianty dle vztahu (8)

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - h_j)^2} \quad (8)$$

a od bazální varianty dle (9).

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - d_j)^2} \quad (9)$$

Dalším krokem je výpočet relativních ukazatelů vzdáleností jednotlivých variant od varianty bazální dle vztahu (10)

$$c_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad (10)$$

Hodnoty vypočtených ukazatelů nabývají hodnot od 0 do 1, kde 0 představuje bazální variantu a 1 představuje ideální variantu. Varianty můžeme seřadit sestupně dle hodnot c_i a získáváme tak pořadí jednotlivých variant. Kdy první varianta je variantou kompromisní (Šubrt a kol., 2011).

2.2 Proces výběru letounů pro MO a AČR

Následující část práce se zaměřuje na samotný proces a potřebné úkony k pořízení nového dopravního letounu ze strany MO a AČR. AČR musí nejprve stanovit požadavek na pořízení nového dopravního letounu v dlouhodobém nebo střednědobém výhledu, který bude stanoven v závazném dokumentu (např. v případě náhrady letounů JAK za letouny CASA je tento dokument pojmenován „Koncepce rozvoje vzdušných sil“) a tento dokument musí být schválen vládou.

Po samotném schválení dokumentu vládou je nutné, aby AČR stanovila požadavky a kritéria na pořízení nového letounu (např. počet přepravujících osob, minimální dolet, užité zatížení apod.). Na základě stanovení těchto požadavků proběhne průzkum trhu, který dle Ministerstva obrany ČR (2016, s. 7) zabezpečuje zpracování informací, studií

a analýz průzkumu trhu s cílem zjišťování údajů a informací o požadovaných technologiích a produktech k naplnění úrovně stanovených schopností OS ČR a údajů a informací požadovaných k řízení procesů v průběhu životního cyklu materiálu. Průzkum trhu tak zjistí, zda jsou stanovené požadavky a kritéria vůbec reálné, zda odpovídají některým produktům dostupných na trhu, a jaké mohou být předpokládané náklady na pořízení požadovaného letounu či letounů.

Na základě strategického plánu (Ministerstvo obrany ČR, 2016) a průzkumu trhu AČR společně s ekonomickou sekcí MO připraví Akviziční plán v horizontu 5–7 let, kde se naplánují předpokládané finanční prostředky v jednotlivých letech.

Dalším krokem je samotná příprava kompletní specifikace požadovaného letounu s případnými úpravami nalezených v rámci provedení průzkumu trhu. Samotná specifikace již obsahuje alokované finanční prostředky na jednotlivé roky.

Po vypracování technické specifikace na požadovaný dopravní letoun bude provedeno připomínkové řízení se zodpovědnými odděleními jako například Úř OSK SOJ a ODVL. Po zapracování nalezených připomínek bude specifikace předána na SVA MO, kde se zodpovědný realizační tým daného projektu vyjádří k realizovatelnosti projektu, časového harmonogramu a plánování v letech, reálnosti alokovaných finančních prostředků apod. V případě, že SVA MO nalezne nesrovnalosti nebo chyby v technické specifikaci může ji vrátit zpět k dopracování AČR.

V případě, že je specifikace v pořádku a je schválena všemi zodpovědnými odděleními MO a AČR, nastávají dvě možnosti, které vedou k pořízení letounu, a to:

- i) Soutěží (výběrovým řízením) dle (Zákon o zadávání veřejných zakázek, 2016);
- ii) V případě nákupu starších letounů, je možné nákup realizovat prostřednictvím nákupu přímo od vlády jiného státu.

V případě pořízení dopravního letounu pro potřeby MO a AČR pro přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů se budeme zabývat pouze variantou pořízení nového letounu či letounů, a to prostřednictvím výběrového řízení dle Zákona o zadávání veřejných zakázek č. 134/2016 Sb.

Výběrové řízení může mít více podob, ale v případě pořízení nového dopravního letounu či letounů připadají v úvahu pouze dvě možnosti, a to:

- i) Otevřené řízení (Zákon o zadávání veřejných zakázek, 2016, § 56);

ii) Jednací řízení s uveřejněním (Zákon o zadávání veřejných zakázek, 2016, § 60).

Zásadní rozdíl mezi otevřeným řízením a jednacím řízením s uveřejněním je, že v případě jednacího řízení s uveřejněním může zadavatel jednat s účastníky řízení a upravovat zadávací dokumentaci, ale je podstatné, aby zadavatel přistupoval stejně ke všem účastníkům řízení, tzn. všichni účastníci musí obdržet stejné informace, stejné lhůty a stejné termíny plnění. Nesmí být tedy ani jeden účastník řízení znevýhodněn ze strany zadavatele (Zákon o zadávání veřejných zakázek, 2016).

Nákup a samotnou zadávací dokumentaci je nutné schválit Kolegiem Ministra obrany u veřejných zakázek, u nichž je předpokládána hodnota vyšší než 100 000 000 Kč bez DPH. Členové ustanoveného kolegia zpracují písemné připomínky a zadavatel má povinnost se s nimi vypořádat nebo je odmítnout se zdůvodněním. Kolegium doporučí Ministrově obrany, aby náměstek pro řízení Sekce vyzbrojování a akvizic podepsal zadávací dokumentaci a zakázku vyhlásil ve Věstníku veřejných zakázek a Úředního věstníku Evropské unie (Pícek 2013, Zákon o zadávání veřejných zakázek 2016).

Ve fázi vyhlášení veřejné zakázky mohou účastníci řízení podávat žádosti o vysvětlení zadávací dokumentace (Zákon o zadávání veřejných zakázek, 2016, § 98). Po vypořádání všech relevantních žádostí o vysvětlení zadávací dokumentace a uplynutí termínu pro podání nabídek může zadavatel požadovat vysvětlení nabídek. Po podání nabídek zadavatelem jmenovaná komise posuzuje jednotlivé nabídky, které srovná dle ekonomické výhodnosti a dalších stanovených kritérií dle zadávací dokumentace. Následně vybere nejvýhodnější nabídku a posuzuje, zda splnila veškeré podmínky stanovené zadávací dokumentací. Dalšími nabídkami (umístěnými na druhém a dalším místě dle ekonomické výhodnosti) se nezabývá do doby, než bude nejvýhodnější nabídka vyřazena z hodnocení z důvodu nesplnění podmínek či kvalifikace stanovených zadávací dokumentací. V případě výběru jedné nabídky je komise povinna posoudit, zda nabídková cena není mimořádně nízká. To především pro případ, že by vabraný uchazeč nabídl mimořádně nízkou cenu a nebyl tak schopen plnit předmět veřejné zakázky. V případě, že zadavatel neprovede posouzení mimořádně nízké ceny, je nutné aby dle ÚOHS uvedl, co jej vedlo k tomu, že v daném případě nabídkové ceny uchazečů nelze považovat za mimořádně nízké a že není na místě od uchazečů vyžadovat zdůvodnění výše jejich nabídkových cen (ÚOHS, 2014, odst. 31).

Pokud je účastníkem řízení pouze jeden účastník, musí komise zhodnotit i cenu v místě a čase obvyklou, případně cenu reálnou, a to vlastními silami nebo soudním znalcem (Vondra, 2011).

Následně zadavatel informaci o výběru nabídky předloží Kolegiu Ministra obrany, kde je postup stejný jako v případě Kolegia před vyhlášením, jen již není možné zasahovat do textu vysoutěžené smlouvy, jelikož by to mohlo ohrozit princip rovnosti všech účastníků řízení (Ministerstvo obrany ČR, 2016).

V případě pozitivního vyjádření Kolegia Ministra obrany zadavatel oznámí vítěze výběrového řízení a začíná běžet lhůta pro podání námitek v délce 15 dnů (Zákon o zadávání veřejných zakázek, 2016, § 242). Jetliže nejsou žádné námitky podány ve stanovené lhůtě, může zadavatel uzavřít smlouvu s vybraným uchazečem (Zákon o zadávání veřejných zakázek, 2016, § 246) a vybraný uchazeč tak může začít s nákupem požadovaného a vybraného typu letounu či letounů.

2.3 Zaměření práce

Z předchozí kapitoly je patrné, že proces výběru dopravního letounu nebo letounů je velmi složitý a zahrnuje mnoho osob a oddělení, které se musí k dané problematice vyjádřit. Tato práce tak bude zahrnovat jen část tohoto celkového procesu, a to především:

- i) podklad k přípravě průzkumu trhu (Ministerstvo obrany ČR, 2016);
- ii) přípravu technické specifikace, která má být provedena před samotnou přípravou zadávací dokumentace a slouží ke stanovení přesných kritérií pro výběr letounů pro potřeby MO a AČR;
- iii) doporučení pro výběr letounu či letounů pro potřeby MO a AČR;
- iv) výběr nejvhodnější nabídky, jelikož pomocí vícekritériální analýzy variant je možné stanovit kompromisní variantu z nabízených variant a nemusí tak být jediným hodnotícím kritériem nabídková cena;
- v) podklad pouze na přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů a bude tak hledán pouze letoun ve VIP verzi pro potřeby MO a AČR.

3 Vlastní práce

3.1 Úvod do problematiky

Dlouhodobě se hovoří o potřebě dalšího letounu nebo letounů pro potřeby MO a AČR a přepravě ústavních, vládních a vojenských činitelů. Praktickým přínosem práce je, že se zaměří pouze na přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů, a to jen na přepravu VIP osob pro potřeby MO a AČR. Ve stávajících dostupných materiálech je přeprava zvažována jako komplexní tak, aby mohla zajistit co nejvíce úkonů, které musí MO a AČR zabezpečit dle zákona č. 2/1969 Sb. Na základě brainstormingu se skupinou odborníků v letectví a zkušenostmi z MO a AČR, údržbou a provozem dopravních letounů budou nalezena vhodná kritéria a jejich váhy. Následně v rámci skupiny budou nalezeny relevantní modely a typy letounů, které jsou vhodné k přepravě ústavních, vládních a vojenských činitelů mimo ČR. Důležitým rozdílem oproti stávajícím dokumentům bude nalezení kompromisní varianty dle možných kritérií, jejich vah pomocí vícekritériálního rozhodování a následné ekonomické zhodnocení jednotlivých variant.

3.2 Představení Ministerstva obrany České republiky a Armády České republiky

3.2.1 Ministerstvo obrany České republiky

Ministerstvo obrany bylo zřízeno na základě (Zákon o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České republiky, 1969) o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České republiky, ve znění pozdějších předpisů. Jedná se o ústřední orgán, který je zodpovědný především za:

- zabezpečování obrany České republiky;
- řízení Armády České republiky;
- správu vojenských újezdů.

Jak je zmíněno v zákoně č. 2/1969 Sb. Další úkony, které Ministerstvo obrany jako orgán zabezpečující obranu má ve své gesci, je:

- podílení se na zpracování návrhu vojenské obranné politiky státu;
- příprava koncepce operační přípravy státního území;
- návrh potřebných opatření k zajištění obrany státu vládě České republiky, Radě obrany České republiky a prezidentu České republiky;
- koordinace činnosti ústředních orgánů, správních orgánů a orgánů samosprávy a právnických osob důležitých pro obranu státu při přípravě k obraně;
- řízení vojenského zpravodajství;
- zabezpečení nedotknutelnosti vzdušného prostoru České republiky a koordinace vojenského letového provozu s civilním letovým provozem;
- organizace a provádění opatření k mobilizaci Armády České republiky, k vedení evidence občanů podléhajících branné povinnosti a k vedení evidence věcných prostředků, které budou za branné pohotovosti poskytnuty pro potřeby Armády České republiky;
- povolávání občanů České republiky k plnění branné povinnosti.

V rámci těchto povinností a úkolů je Ministerstvo obrany zodpovědné za přepravu vládních a ústavních činitelů, která je realizována dopravními prostředky, jež jsou majetkem Ministerstva obrany České republiky a jsou v práci dále popsány.

3.2.2 Armáda České republiky

Armáda České republiky je hlavní složka ozbrojených sil České republiky. Vrchním velitelem této složky je prezident republiky (k. roku 2018 – Miloš Zeman).

Armáda České republiky je součástí integrované struktury NATO a struktury Evropské unie a je povinna se účastnit společných cvičení a operací. Hlavními úkoly AČR dle zákona č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, jsou:

- příprava k obraně České republiky a její bránění proti vnějšímu napadení;
- plnění úkolů, které plynou z mezinárodních smluvních závazků České republiky o společné obraně proti napadení.

Jak je uvedeno v zákoně č. 219/1999 Sb., je možné využít AČR pro plnění těchto úkolů:

- střežení objektů důležitých pro obranu státu;
- plnění úkolů Policie České republiky, pokud síly a prostředky Policie České republiky nebudou dostatečné k zajištění vnitřního pořádku a bezpečnosti), a to na dobu nezbytně nutnou;
- záchranné práce při pohromách nebo při jiných závažných situacích ohrožujících životy, zdraví, značné majetkové hodnoty nebo životní prostředí nebo k likvidaci následků pohromy;
- odstranění jiného hrozícího nebezpečí za použití vojenské techniky;
- letecká doprava ústavních činitelů;
- zabezpečení letecké zdravotnické dopravy;
- zabezpečení dopravy pro vlastní potřeby;
- poskytování leteckých služeb;
- zabezpečování dopravy na základě rozhodnutí vlády;
- zabezpečení kulturních, vzdělávacích, sportovních a společenských akcí;
- plnění humanitárních úkolů civilní obrany.

Jak je patrné z výše uvedených možných úkolů, letecká dopravní přeprava je velmi podstatnou součástí plnění závazků AČR a potřeb MO.

3.2.3 Dopravní přeprava vládních a ústavních činitelů a zástupců AČR

V rámci zákona č. 219/1999 Sb. jsou úkoly dopravního letectva AČR a MO rozděleny dle jednotlivých požadavků a priorit na přepravu osob. Jde především o leteckou přepravu ústavních a vládních činitelů, která zahrnuje lety s tzv. státní důležitostí, kdy jsou přepravovány nejvyšší vládní a ústavní činitelé včetně zahraničních činitelů, a na lety s tzv. vojenskou důležitostí, kde jsou zahrnuty ostatní vládní a ústavní činitelé, politické delegace a ostatní zahraniční činitelé.

Dále AČR a MO zajišťuje leteckou zdravotnickou přepravu, a to především převoz raněných občanů České republiky ze zahraničí, přepravu transplantátů nejen na území České republiky, ale i v zahraničí – především v rámci sousedních států.

Dopravní přeprava v rámci AČR a MO je také nezbytná pro vlastní potřeby AČR a MO, kdy je nutné plnit úkoly uvedené v kapitolách 4.2.1 a 4.2.2 výše, přeprava vojsk AČR v rámci zahraničních misí, přeprava pracovníků AČR, zajištění leteckého výcviku, plnění úkolů v rámci NATO a EU a letecké snímkování.

Letecká doprava AČR a MO také zabezpečuje a poskytuje pomoc posádkám vojenských i civilních letounů/letadel v nouzových a havarijních situacích a plní úkoly v rámci IZS České republiky.

Vláda ČR může rozhodnout o případné nutnosti využití vojenského dopravního letounu pro tyto situace:

- humanitární pomoc do zemí zasažených katastrofou;
- přeprava sportovní nebo umělecké delegace reprezentující Českou republiku v zahraničí;
- přeprava občanů České republiky, kteří se nemohou vrátit do České republiky důvod není zaviněn jejich vlastní vinou;
- přeprava zahraničních delegací v rámci České republiky.

Dopravní letectvo AČR a MO může být použito k záchranným pracím jako je např.: monitorování situace, evakuace, zásobování apod.

Jak je patrné, doprava leteckou technikou v rámci AČR a MO není jen a pouze o dopravě ústavních a vládních činitelů. Jedná se o poměrně rozmanitý seznam úkolů, které musí letecká přeprava pro AČR a MO splňovat. Z tohoto výčtu jednotlivých úkolů je patrné, že ve spoustě případů se nejedná o pravidelnou přepravu, z čehož plyne, že plánování využití jednotlivých letounů není snadné a předvídatelné. Nelze tento druh přepravy srovnávat s komerčním sektorem např. aerolinkami, které se snaží maximálně využívat potenciál letounů. Je tedy nutné brát v potaz požadavky na dopravní přepravu MO a využít těchto znalostí i při výběru jednotlivých variant, a především při výběru rozhodujících kritérií. Výše uvedený popis druhu přeprav je poměrně náročný a disponuje vysokými nároky na technickou údržbu a výcvik jednotlivých zaměstnanců. Tyto nároky budou součástí

hodnotících kritérií tak, aby byla nalezena kompromisní varianta, která splňuje požadavky AČR a MO na leteckou přepravu výše popsanou.

3.2.4 Současný stav dopravního leteckého parku MO a AČR

V současné době Armáda ČR a MO disponuje níže uvedenými typy dopravních a transportních letounů, které slouží k zabezpečení letecké přepravy příslušníku AČR, ústavních činitelů a zahraničních delegací. Základnou těchto letounů je 24. základna dopravního letectva v Praze – Kbely.

Bombardier CL-601 (Challenger)

AČR disponuje jedním dopravním letounem Bombardier Challenger CL-601. Jedná se o proudový letoun určen k doletům na dlouhé vzdálenosti a je vybaven VIP kabinou pro maximální komfort cestujících. Letoun CL-601 trupové označení 5105 byl vyroben v roce 1991 a s taktickým doletem až 6 200 km (při plné zásobě paliva), je určen především pro přepravu ústavních činitelů na delší vzdálenosti. Letoun je učen pro 19 cestujících a dvě osoby jako osádka letounu (Armáda České republiky, nedatováno).

Let L-410 Turbolet

Jedná se o transportní letoun, který byl vyroben v České republice a AČR disponuje osmi kusy tohoto typu letounu. Letoun je osazen dvěma turbovrtulovými motory a je určen především pro kratší vzdálenosti. Dolet letounu je při maximálním užitečným zatížením 546 km a při plné zásobě paliva 1 380 km. Je určen především pro přepravu materiálu, případně i pro přepravu zástupců AČR. V letounu může být až 19 cestujících a 3 osoby jako osádka, případně je možné naložit materiál o maximální hmotnosti 1 800 kg (Armáda České republiky, nedatováno).

Jakovlev Jak-40

Dopravní letouny Jak-40 byly dodány v roce 1998 a AČR vlastní dva kusy těchto typů letounu s trupovým označením 0260 a 1257. Jedná se o proudové letouny, které mají tři proudové motory a kapacitu 18 nebo 28 cestujících (jedná se o dvě různá uspořádání

letounů). Letouny jsou již zastaralé a na některých evropských letištích mají dokonce zákaz vzletů a přistání kvůli nadměře hlukové znečištění v okolí letišť. V konfiguraci, jaké jsou nyní, mají povoleno dle EASA využívat letecký prostor jen do roku 2020. Taktický dolet s maximálním nákladem je 1 800 km. Jedná se o dopravní letoun a je především určen k přepravě vládních a ústavních činitelů (Armáda České republiky, nedatováno).

CASA C-295

Jedná se o transportní letouny, které mají dva turbovrtulové motory. Letouny byly AČR dodány v roce 2010 a AČR disponuje čtyřmi kusy tohoto typu letounu. Přepravní kapacita letounu je až 66 osob a dvě osoby osádky a v případě nouze umožňuje přepravu zraněných na nosítkách, a to v počtu až 24 osob. Maximální dolet letounu je 5 630 km a užitečné zatížení až 9 250 kg (Armáda České republiky, nedatováno).

Airbus A319-115CJ – 2x

Letouny Airbus A319 je dopravní letoun, který má dva proudové motory. Ve vlastnictví AČR jsou dva letouny tohoto typu s označením 2801 a 3085. Jedná se o letouny Corporate Jet a je tak jejich interiér v provedení VIP/Business již z výroby. Oba letouny disponují možností měnit interiér, a to buď ve verzi pro 44 osob případně pro 98 osob. V současné době je vždy jeden na konfigurován v jedné variantě. Tudíž AČR může operovat s letounem pro 44 osob a doletem až 8 890 km, a s letounem pro 98 osob s doletem až 4 500 km (Armáda České republiky, nedatováno).

3.2.5 Požadavky a kritéria MO a AČR na leteckou přepravu

Požadavky a kritéria MO a AČR na leteckou přepravu jsou především závislé na druhu úkolu a z toho plynoucích jednotlivých přeprav. Dále jsou závislé na cílových destinacích, počtu osob nutných přepravit, množství nákladu, případně zavazadel a je tak obecně možné rozdělit leteckou přepravu dle MO a AČR na následující kategorie:

Tabulka 1 - Kategorie letecké přepravy MO a AČR

| | Vzdálenost přepravy (km) | Počet přepravovaných osob | Místo přepravy |
|----------------------|--------------------------|---------------------------|----------------|
| Kategorie I | 0–1500 | 10–20 | ČR, Evropa |
| Kategorie II | až 2800 | 15–20 | Svět |
| Kategorie III | > 5000 | 40–80 | Svět |
| | 2500 - 3200 | Až 100 | Svět |

Zdroj: vlastní zpracování, (Ministerstvo obrany České republiky, 2016)

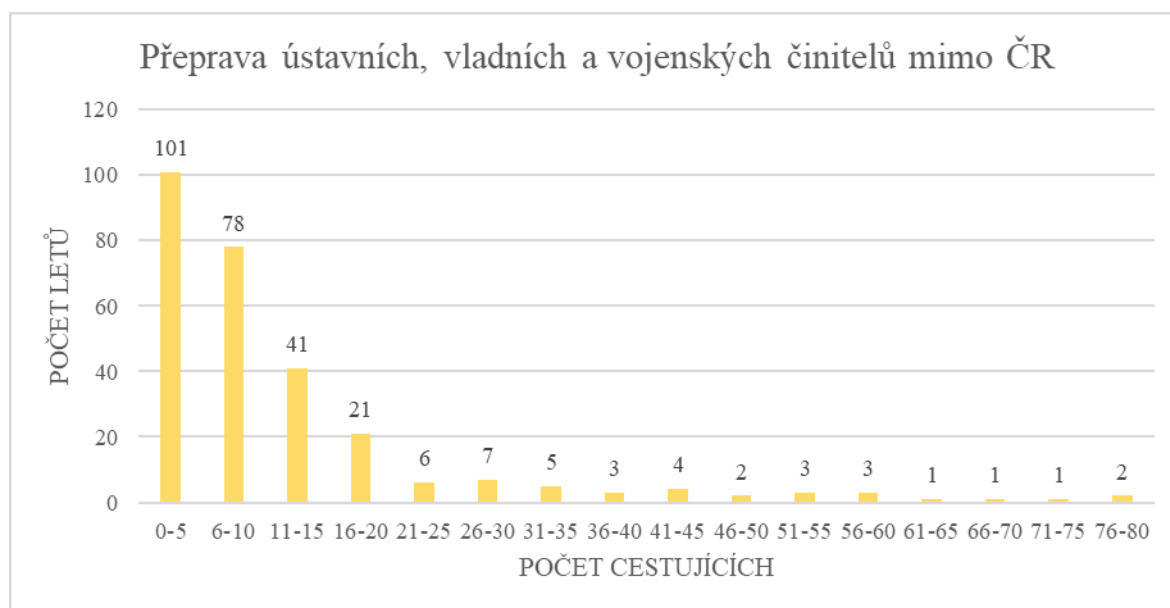
Dle dostupných dat ohledně využití dopravních letounů AČR budou pro výběr nového letounu připadat v úvahu pouze první dvě kategorie. V úvahu přidají dostupná data z období roku 2016, která určují počet cestujících a počet jednotlivých letů mimo ČR. Data jsou zobrazena v tabulce 2 a dále přehledně v grafu 1. Pro výběr nového letounu tak uvažujeme jen přepravy ústavních, vládních a vojenských činitelů mimo ČR. Jelikož přeprava v rámci ČR je plněna vrtulníky nebo menšími letadly s podstatně kratším doletem. Ostatní přepravy, které má AČR povinnost plnit, např.: přeprava příslušníků AČR a další, nejsou požadavkem pro výběr nového letounu, jelikož současná kapacita letounů je plně dostačující pro tyto potřeby.

Tabulka 2 - Počet cestujících a počet letů v roce 2016

| POČET CESTUJÍCÍCH | POČET LETŮ |
|-------------------|------------|
| 0-5 | 101 |
| 6-10 | 78 |
| 11-15 | 41 |
| 16-20 | 21 |
| 21-25 | 6 |
| 26-30 | 7 |
| 31-35 | 5 |
| 36-40 | 3 |
| 41-45 | 4 |
| 46-50 | 2 |
| 51-55 | 3 |
| 56-60 | 3 |
| 61-65 | 1 |
| 66-70 | 1 |
| 71-75 | 1 |
| 76-80 | 2 |

Zdroj: vlastní zpracování, (Ministerstvo obrany ČR, 2016)

Graf 1 - Přeprava ústavních, vládních a vojenských činitelů mimo ČR v závislosti počtu cestujících



Zdroj: vlastní zpracování, (Ministerstvo obrany ČR, 2016)

Jak je patrné z výše uvedeného grafu, tak za sledované období bylo provedeno celkem 279 letů. Z celkového počtu bylo provedeno 241 letů s méně jak 20 cestujícími, což odpovídá 86,4 % všech letů s ústavními, vládními a vojenskými činiteli mimo ČR. Z toho plyne, že nový letoun by měl mít kapacitu do 20 osob tak, aby obsloužil zmíněných 86,4 % letů. Zbylých 13,6 % letů bude obslouženo stávajícími letouny s vyšší kapacitou.

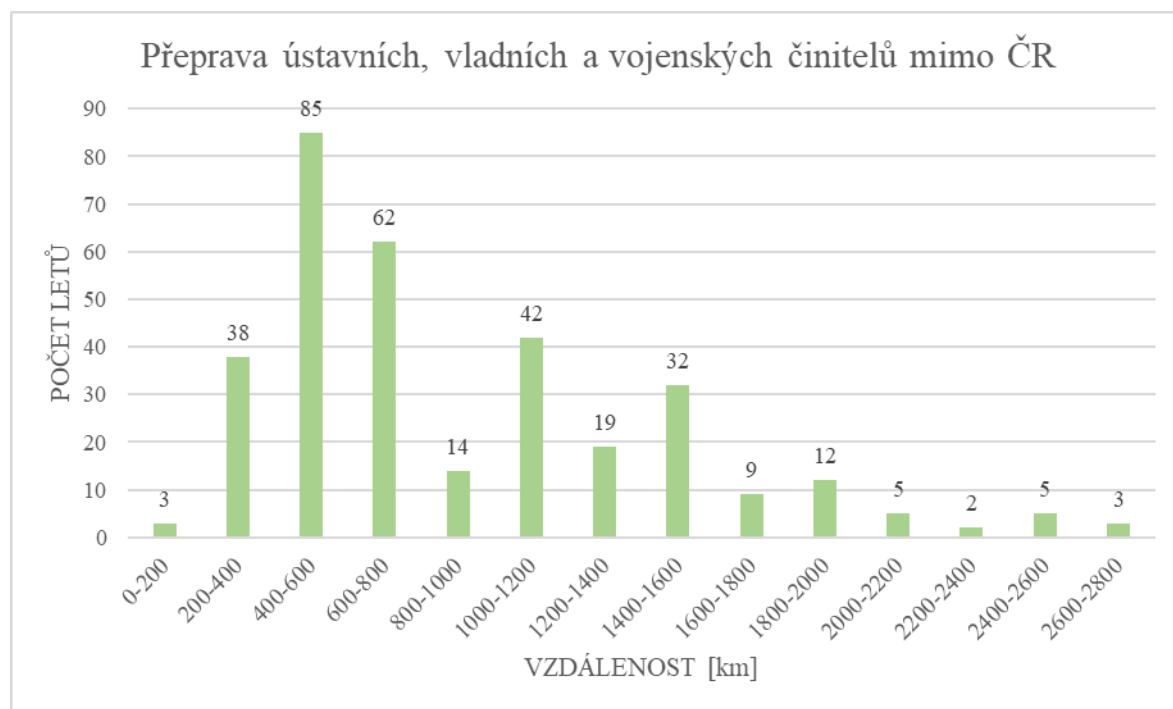
Dále se zaměříme na vzdálenosti jednotlivých letů ústavních, vládních a vojenských činitelů mimo ČR. Z dostupných dat, které jsou uvedeny v tabulce 3 a grafu 2, je patrné, že průměrná vzdálenost jednoho letu je 915 km s ústavními, vládními a vojenskými činiteli mimo ČR při použití střední hodnoty rozsahu vzdáleností.

Tabulka 3 - Počet jednotlivých letů v závislosti na vzdálenosti letů

| VZDÁLENOST [km] | POČET LETŮ |
|-----------------|------------|
| 0-200 | 3 |
| 200-400 | 38 |
| 400-600 | 85 |
| 600-800 | 62 |
| 800-1000 | 14 |
| 1000-1200 | 42 |
| 1200-1400 | 19 |
| 1400-1600 | 32 |
| 1600-1800 | 9 |
| 1800-2000 | 12 |
| 2000-2200 | 5 |
| 2200-2400 | 2 |
| 2400-2600 | 5 |
| 2600-2800 | 3 |

Zdroj: vlastní zpracování, (Ministerstvo obrany ČR, 2016)

Graf 2 - Přeprava ústavních, vládních a vojenských činitelů mimo ČR v závislosti vzdálenosti



Zdroj: vlastní zpracování, (Ministerstvo obrany ČR, 2016)

Při získání průměrné vzdálenosti letu (915 km) a průměrného počtu letů za rok (241), za sledované období roku 2016, získáváme průměrný nálet pro potřeby nového letounu, a to 220 515 km. Průměrný nálet bude využit při stanovení ročních nákladů na provoz letounu a jeho využití. Předpokladem je, že nový letoun obslouží všechny lety pro ústavní, vládní a vojenské činitele, bude-li to možné a ostatní typy letounů, které jsou nyní k dispozici AČR a MO budou využívány k jiným účelům, především transportní přepravě, přepravě vojáků do zahraničních misí, zabezpečení zdravotnické dopravy a další.

Pro stanovení přesných kritérií, které je možno kvantifikovat, byla sestavena skupina odborníků, která se shodla na níže uvedených kritériích pro potřeby výběru letounu pro MO a AČR. Jednotliví odborníci z níže uvedených zástupců společností a organizací byli vybráni jen pro účely této práce. Při výběru odborníků a jejich oslovení byl kladen důraz především na jejich rozmanitost a zajištění jednotlivých specializací odborníků z řad vlastníka a uživatele dopravních letounů, údržby, provozu, plánování, financování, výroby a další. Celkem byla expertní skupina složena ze 13 odborníků.

Skupina byla složena ze zástupců (v závorce je uveden počet členů zástupců daného odvětví):

- Ministerstva obrany České republiky (2);
- Armády České republiky (2);
- MRO Lufthansa Technik AG:
 - o oddělení technické (1);
 - o oddělení výroby (1);
 - o oddělení komponentů (2);
 - o oddělení prodeje a obchodu (1);
 - o oddělení inženýringu (2);
- piloti vybraných letounů (2).

Tato expertní skupina stanovila hlavní kritéria, která by měla být zohledněna při výběru letounů pro potřeby MO a AČR, a to:

- a) počet přepravujících osob;
- b) maximální dolet letounu;
- c) spotřeba paliva letounu na jednu letovou hodinu;
- d) náklady na pořízení letounu;
- e) náklady na provoz letounu;
- f) náklady na údržbu letounu;
- g) náklady na výcvik technického personálu;
- h) náklady na výcvik posádek letounu;
- i) bezpečnost letecké přepravy daného typu letounu:
 - i) technická bezpečnost letounů a zabezpečovacích prostředků;
 - ii) ochrana předávání informací o průběhu letu;
 - iii) samotná technická ochrana letounu (zabezpečení);
- j) dostupnost technické asistence v ČR a ve světě;
- k) dostupnost náhradních dílů v ČR a ve světě;
- l) dostupnost servisních prací v ČR a ve světě;
- m) splnění technických požadavků dle EASA a ICAO;
- n) splnění norem ICAO pro emise a hluk;
- o) splnění standardů NATO;
- p) zabezpečení letecké zdravotnické dopravy;
- q) užitečné zatížení letounu;
- r) variabilnost kabiny letounu (business verze, ekonomická verze apod.).

Hlavní kritéria stanovena expertní skupinou odráží především požadavky MO a AČR pro rozhodnutí při výběru dalšího letounu případně letounů.

Dalším velmi důležitým kritériem MO a AČR je zdvojení typu letadel, vzhledem k tomu, že AČR má povinnost veškeré důležité lety zálohovat stejným typem letounu v případě nenadálých okolností, poruch apod. V tomto případě je nutné, aby AČR měla ve svém leteckém parku vždy alespoň dva letouny stejného typu.

3.3 Vícekriteriální analýza variant

3.3.1 Navrhované varianty – popis a ekonomická analýza

Výběr jednotlivých navrhovaných variant byl vytvořen stejnou expertní skupinou jako při výběru jednotlivých kritérií dle požadavků MO a AČR pro výběr letounu nebo letounů pro potřeby přepravy ústavních, vládních a vojenských činitelů. Vzhledem ke zkušenostem jednotlivých odborníků z expertní skupiny byl výběr každé varianty podmíněn shodou minimálně poloviny účastníků skupiny. Počet účastníků expertní skupiny byl celkem 13 účastníků, a tak pro výběr varianty a zahrnutí do vícekriteriální analýzy variant muselo být minimálně 7 členů expertní skupiny.

Expertní skupina vybrala těchto šest letounů, které připadají v současnosti v úvahu pro potřeby MO a AČR pro přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů:

- Airbus A319 CJ NEO;
- Boeing 737 BBJ MAX;
- Bombardier Challenger 650;
- Bombardier Global 5000;
- Embraer Lineage 1000E;
- Gulfstream G650.

Expertní skupina se neshodla na těchto typech letounů, vzhledem k nedostatečnému počtu hlasů hlasujících. Z toho důvodu následující letouny nejsou součástí modelů vícekriteriální analýzy variant:

- všechny navrhované použité letouny (Airbus A319 CJ, Boeing 737 BBJ, Bombardier Challenger – více typů a další);
- Bombardier CRJ 700;
- Bombardier Global 6000;
- Bombardier Global 8000;
- Embraer Legacy 1000 E;
- Gulfstream G550.

Dále jsou rozepsány jednotlivé vybrané varianty včetně jejich parametrů a potřebných údajů pro stanovení vah kritérií v abecedním pořadí.

3.3.1.1 Airbus A319 CJ NEO

Airbus A319 CJ (ukázka letounu zobrazena v příloze B) je dvoumotorový proudový letoun středního doletu určený pro VIP přepravu vyráběný v Evropě. Zkratka CJ v typu letounu označuje corporate jet, které jsou především určeny pro soukromou, VIP a firemní přepravu a nejsou tak určeny pro standardní komerční účely. Uvažovaná varianta letounu je v základní corporate jet verzi určena pro přepravu až 19 cestujících s maximálním doletem 12 501 km. Verze pro 19 osob je velmi prostorná a nabízí tak mnoho pohodlí pro cestující. Nespornou výhodou tohoto typu letounu je, že AČR již provozuje dva letouny stejného typu, a není tak potřeba, aby byla splněna podmínka MO pro dva typy stejného letounu v případě potřeby zálohy.

V tabulce 4 jsou uvedeny jednotlivé parametry potřebné k vícekritériální analýze variant a ekonomické analýze. Ze zjištěných dat je patrné, že letoun Airbus A319 CJ je nejdražším letounem (85 000 000 USD) z uvažovaných variant, s největším možným maximálním doletem (12 501 km) a s nízkými náklady na údržbu a provoz (2 478 422 USD / rok). Další výhodou tohoto typu letounu je technická asistence, dostupnost náhradních dílů a servisních prací přímo v ČR.

Tabulka 4 - Parametry letounu A319 CJ NEO

| Airbus A319 CJ NEO | | |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| základní údaje letounu | kapacita | 2–19 |
| | maximální dolet [km] | 12501 |
| | cestovní rychlost [km/h] | 848 |
| | celkový roční nálet [h] | 481 |
| | spotřeba paliva [l/h] | 2063 |
| pořizovací náklady | náklady na pořízení letounu [USD] | 85 000 000,00 |
| | celkové náklady na pořízení letounu [USD] | 85 000 000,00 |
| analýza hodinových nákladů | náklady na palivo za hodinu [USD] | 4 167,26 |
| | náklady na údržbu letounu za letovou hodinu [USD] | 430,00 |
| | náklady na údržbu motorů za letovou hodinu [USD] | 90,00 |
| | náklady ostatní za letovou hodinu [USD] | 350,00 |
| | celkové náklady na jednu letovou hodinu [USD] | 5 037,26 |
| měsíční variabilní | počet letových hodin za měsíc | 40 |
| | měsíční náklady [USD] | 201 490,40 |
| roční variabilní náklady | náklady na palivo [USD] | 2 004 452,06 |
| | náklady na údržbu letounu [USD] | 206 830,00 |
| | náklady na údržbu motorů a APU [USD] | 43 290,00 |
| | náklady ostatní [USD] | 168 350,00 |
| | celkové roční variabilní náklady [USD] | 2 422 922,06 |
| roční fixní náklady | náklady na výcvik posádky letounu [USD] | 20 000,00 |
| | náklady na výcvik technického personálu [USD] | 13 000,00 |
| | náklady na letoun ostatní [USD] | 22 500,00 |
| | celkové roční fixní náklady [USD] | 55 500,00 |
| | celkové náklady na provoz letounu [USD] | 2 478 422,06 |
| bezpečnost | technická bezpečnost | splňuje |
| | ochrana předávání informací | splňuje |
| | technická ochrana letounu | na vyžádání |
| technická asistence | v ČR | Praha |
| | ve světě | ANO |
| náhradní díly | v ČR | Praha |
| | ve světě | ANO |
| servisní práce | v ČR | Praha |
| | ve světě | ANO |
| ostatní | technické požadavky EASA | EASA.A.064.2 |
| | ICAO normy hluk a emise | splňuje |
| | standardy NATO | splňuje |
| | zdravotnická přeprava | splňuje |
| | užitečné zatížení s maximálním množstvím paliva | 1 095 kg |
| | variabilnost | -- |

Zdroj: vlastní zpracování, (Airbus S.A.S., 2005, Conklin & deDecker, 2018)

3.3.1.2 Boeing 737 BBJ MAX

Boeing 737 BBJ (ukázka letounu zobrazena v příloze B) je dvoumotorový proudový letoun středního doletu, který je určen pro VIP přepravu a je vyráběn v USA. Zkratka BBJ v označení typu letounu znamená Boeing Business Jets a jedná se jako podobně u Airbus A319 o letoun určen především pro privátní, firemní a vojenské uživatele a nejsou primárně určeny pro komerční přepravu. Navrhovaná varianta letounu je v základní verzi pro až 19 cestujících s doletem až 11 087 km. Kabina pro 19 cestujících je velmi prostorná a zajišťuje tak maximální pohodlí pro cestující. MO a ani AČR nedisponují tímto letounem a je tak nutné pro splnění požadavku na dva letouny stejného typu v případě zálohy nutné uvažovat o dvou letounech Boeing 737 BBJ.

V tabulce 5 jsou uvedeny jednotlivé parametry potřebné k vícekritériální analýze variant a ekonomické analýze pro jeden letoun. Z nalezených dat je patrné, že Boeing 737 BBJ je v podobné cenové hladině jako Airbus A319 (79 000 000 USD). Náklady na údržbu a provoz letounu jsou již poměrně vyšší oproti konkurenčnímu Airbusu A319 CJ (3 166 145 USD / rok). Výhodou Boeingu 737 BBJ je dostupnost technické asistence, náhradních dílů a servisních prací přímo v ČR na letišti Václava Havla v Praze.

Tabulka 5 - Parametry letounu Boeing 737 BBJ MAX

| Boeing 737 BBJ MAX | | |
|----------------------------|---|----------------------|
| základní údaje letounu | kapacita | 2–19 |
| | maximální dolet [km] | 11087 |
| | cestovní rychlost [km/h] | 850 |
| | celkový roční nálet [h] | 481 |
| | spotřeba paliva [l/h] | 2385 |
| pořizovací náklady | náklady na pořízení letounu [USD] | 79 000 000,00 |
| | celkové náklady na pořízení letounu [USD] | 79 000 000,00 |
| analýza hodinových nákladů | náklady na palivo za hodinu [USD] | 4 817,70 |
| | náklady na údržbu letounu za letovou hodinu [USD] | 907,00 |
| | náklady na údržbu motorů za letovou hodinu [USD] | 90,00 |
| | náklady ostatní za letovou hodinu [USD] | 350,00 |
| | celkové náklady na jednu letovou hodinu [USD] | 6 164,70 |
| měsíční variabilní | počet letových hodin za měsíc | 40 |
| | měsíční náklady [USD] | 246 588,00 |
| roční variabilní náklady | náklady na palivo [USD] | 2 317 313,70 |
| | náklady na údržbu letounu [USD] | 436 267,00 |
| | náklady na údržbu motorů a APU [USD] | 43 290,00 |
| | náklady ostatní [USD] | 168 350,00 |
| | celkové roční variabilní náklady [USD] | 2 965 220,70 |
| roční fixní náklady | náklady na výcvik posádky letounu [USD] | 104 500,00 |
| | náklady na výcvik technického personálu [USD] | 67 925,00 |
| | náklady na letoun ostatní [USD] | 28 500,00 |
| | celkové roční fixní náklady [USD] | 200 925,00 |
| | celkové náklady na provoz letounu [USD] | 3 166 145,70 |
| bezpečnost | technická bezpečnost | splňuje |
| | ochrana předávání informací | splňuje |
| | technická ochrana letounu | na vyžádání |
| technická asistence | v ČR | Praha |
| | ve světě | ANO |
| náhradní díly | v ČR | Praha |
| | ve světě | ANO |
| servisní práce | v ČR | Praha |
| | ve světě | ANO |
| ostatní | technické požadavky EASA | EASA.IM.A.120 |
| | ICAO normy hluk a emise | splňuje |
| | standardy NATO | splňuje |
| | zdravotnická přeprava | splňuje |
| | užitečné zatížení s maximálním množstvím paliva | 2 089 kg |
| | variabilnost | -- |

Zdroj: vlastní zpracování, (The Boeing Company, 2017, Conklin & deDecker, 2018)

3.3.1.3 Bombardier Challenger 650

Bombardier Challenger 650 (ukázka letounu zobrazena v příloze B) je dvoumotorový proudový letoun středního doletu, který je určen jen pro VIP přepravu a je vyráběn v Kanadě. Jedná se o business jet, který vyniká především nízkou spotřebou paliva a nízkou pořizovací cenou. Vybraná varianta letounu je v základní verzi pro až 10 cestujících s doletem až 6 787 km. Pro potřeby MO a AČR pro přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů a pro splnění požadavku na dva letouny stejného typu v případě zálohy je nutné brát v úvahu potřebu dvou letounů Challenger 650.

V tabulce 6 jsou uvedeny jednotlivé parametry potřebné k vícekritériální analýze variant a ekonomické analýze pro jeden letoun. Dle zjištěných hodnot se jedná o nejlevnější variantu určených k analýze (35 000 000 USD). Challenger 650 má nejnižší náklady na údržbu a provoz ze všech vybraných variant (1 816 705 USD / rok), ale to je způsobeno především nižší kapacitou, a ta je oproti Boeingu 737 BBJ a Airbus A319 téměř poloviční (až 10 osob). Není možné v tuto chvíli zajistit technickou asistenci přímo z ČR, jelikož výrobce nemá v ČR partnera v podobě MRO. Nejbližší servisní středisko je umístěno v Berlíně v Německu.

Tabulka 6 - Parametry letounu Bombardier Challenger 650

| Bombardier Challenger 650 | | |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| základní údaje letounu | kapacita | 2–10 |
| | maximální dolet [km] | 6787 |
| | cestovní rychlost [km/h] | 828 |
| | celkový roční nálet [h] | 493 |
| | spotřeba paliva [l/h] | 1200 |
| pořizovací náklady | náklady na pořízení letounu [USD] | 35 000 000,00 |
| | celkové náklady na pořízení letounu [USD] | 35 000 000,00 |
| analýza hodinových nákladů | náklady na palivo za hodinu [USD] | 2 424,00 |
| | náklady na údržbu letounu za letovou hodinu [USD] | 428,00 |
| | náklady na údržbu motorů za letovou hodinu [USD] | 483,00 |
| | náklady ostatní za letovou hodinu [USD] | 350,00 |
| | celkové náklady na jednu letovou hodinu [USD] | 3 685,00 |
| měsíční variabilní | počet letových hodin za měsíc | 41 |
| | měsíční náklady [USD] | 151 085,00 |
| roční variabilní náklady | náklady na palivo [USD] | 1 195 032,00 |
| | náklady na údržbu letounu [USD] | 211 004,00 |
| | náklady na údržbu motorů a APU [USD] | 238 119,00 |
| | náklady ostatní [USD] | 172 550,00 |
| | celkové roční variabilní náklady [USD] | 1 816 705,00 |
| roční fixní náklady | náklady na výcvik posádky letounu [USD] | 65 130,00 |
| | náklady na výcvik technického personálu [USD] | 42 334,50 |
| | náklady na letoun ostatní [USD] | 28 500,00 |
| | celkové roční fixní náklady [USD] | 135 964,50 |
| | celkové náklady na provoz letounu [USD] | 1 952 669,50 |
| bezpečnost | technická bezpečnost | Splňuje |
| | ochrana předávání informací | Splňuje |
| | technická ochrana letounu | na vyžádání |
| technická asistence | v ČR | NE |
| | ve světě | ANO |
| náhradní díly | v ČR | Frankfurt, Německo |
| | ve světě | ANO |
| servisní práce | v ČR | Berlín, Německo |
| | ve světě | ANO |
| ostatní | technické požadavky EASA | EASA.IM.A.023 |
| | ICAO normy hluk a emise | Splňuje |
| | standardy NATO | Splňuje |
| | zdravotnická přeprava | Splňuje |
| | užitečné zatížení s maximálním množstvím paliva | 574 kg |
| | variabilnost | -- |

Zdroj: vlastní zpracování, (Bombardier Inc., 2018, Conklin & deDecker, 2018)

3.3.1.4 Bombardier Global 5000

Bombardier Global 5000 (ukázka letounu zobrazena v příloze B) je dvoumotorový proudový letoun středního doletu, který je určen jen pro VIP přepravu a je vyráběn v Kanadě. Vybraná varianta letounu je v základní verzi pro až 13 cestujících s doletem až 9 389 km. Pro potřeby MO a AČR pro přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů a pro splnění požadavku na dva letouny stejného typu v případě zálohy je nutné brát v úvahu potřebu dvou letounů Global 5000.

V tabulce 7 jsou uvedeny jednotlivé parametry potřebné k vícekritériální analýze variant a ekonomické analýze pro jeden letoun. Bombardier Global 5000 je druhý nejlevnější letoun (50 000 000 USD) z vybraných variant. Je nutné zdůraznit, že kapacita cestujících je pouze až 13 cestujících. Global 5000 nedisponuje technickou asistencí v ČR a stejně jako v případě Challengeru 650 je nejbližší servisní středisko v Berlíně v Německu.

Tabulka 7 - Parametry letounu Bombardier Global 5000

| Bombardier Global 5000 | | |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| základní údaje letounu | kapacita | 2–13 |
| | maximální dolet [km] | 9389 |
| | cestovní rychlost [km/h] | 881 |
| | celkový roční nálet [h] | 463 |
| | spotřeba paliva [l/h] | 1847 |
| pořizovací náklady | náklady na pořízení letounu [USD] | 50 000 000,00 |
| | celkové náklady na pořízení letounu [USD] | 50 000 000,00 |
| analýza hodinových nákladů | náklady na palivo za hodinu [USD] | 3 730,94 |
| | náklady na údržbu letounu za letovou hodinu [USD] | 467,00 |
| | náklady na údržbu motorů za letovou hodinu [USD] | 955,00 |
| | náklady ostatní za letovou hodinu [USD] | 350,00 |
| | celkové náklady na jednu letovou hodinu [USD] | 5 502,94 |
| měsíční variabilní | počet letových hodin za měsíc | 39 |
| | měsíční náklady [USD] | 214 614,66 |
| roční variabilní náklady | náklady na palivo [USD] | 1 727 425,22 |
| | náklady na údržbu letounu [USD] | 216 221,00 |
| | náklady na údržbu motorů a APU [USD] | 442 165,00 |
| | náklady ostatní [USD] | 162 050,00 |
| | celkové roční variabilní náklady [USD] | 2 547 861,22 |
| roční fixní náklady | náklady na výcvik posádky letounu [USD] | 99 255,00 |
| | náklady na výcvik technického personálu [USD] | 64 515,75 |
| | náklady na letoun ostatní [USD] | 28 500,00 |
| | celkové roční fixní náklady [USD] | 192 270,75 |
| | celkové náklady na provoz letounu [USD] | 2 740 131,97 |
| bezpečnost | technická bezpečnost | splňuje |
| | ochrana předávání informací | splňuje |
| | technická ochrana letounu | na vyžádání |
| technická asistence | v ČR | NE |
| | ve světě | ANO |
| náhradní díly | v ČR | Frankfurt, Německo |
| | ve světě | ANO |
| servisní práce | v ČR | Berlín, Německo |
| | ve světě | ANO |
| ostatní | technické požadavky EASA | EASA.IM.A.009 |
| | ICAO normy hluk a emise | splňuje |
| | standardy NATO | splňuje |
| | zdravotnická přeprava | splňuje |
| | užitečné zatížení s maximálním množstvím paliva | 1 296 kg |
| | variabilnost | -- |

Zdroj: vlastní zpracování, (Bombardier Inc., 2017, Conklin & deDecker, 2018)

3.3.1.5 Embraer Lineage 1000E

Embraer Lineage 1000E (ukázka letounu zobrazena v příloze B) je dvoumotorový proudový letoun středního doletu, který je určen jen pro VIP přepravu a je vyráběn v Brazílii. Vybraná varianta letounu je v základní verzi pro až 19 cestujících s doletem až 7 593 km. Pro potřeby MO a AČR pro přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů a pro splnění požadavku na dva letouny stejného typu v případě zálohy je nutné brát v úvahu potřebu dvou letounů Embraer Lineage 1000E.

V tabulce 8 jsou uvedeny jednotlivé parametry potřebné k vícekritériální analýze variant a ekonomické analýze pro jeden letoun. Embraer Lineage 1000E disponuje nejvyššími náklady na údržbu a provoz (3 570 573 USD / rok) za pořizovací cenu (53 000 000 USD) a o kapacitě až 19 cestujících. Velkou nevýhodou tohoto typu letounu je omezená dostupnost technické asistence, náhradních dílů a servisních prací v ČR a ve světě. Dále není možné do letounu instalovat zdravotnické zařízení a umožnit tak plnit úkoly zdravotnické přepravy.

Tabulka 8 - Parametry letounu Embraer Lineage 1000E

| Embraer Lineage 1000E | | |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| základní údaje letounu | kapacita | 2–19 |
| | maximální dolet [km] | 7593 |
| | cestovní rychlost [km/h] | 828 |
| | celkový roční nálet [h] | 493 |
| | spotřeba paliva [l/h] | 2635 |
| pořizovací náklady | náklady na pořízení letounu [USD] | 53 000 000,00 |
| | celkové náklady na pořízení letounu [USD] | 53 000 000,00 |
| analýza hodinových nákladů | náklady na palivo za hodinu [USD] | 5 322,70 |
| | náklady na údržbu letounu za letovou hodinu [USD] | 632,00 |
| | náklady na údržbu motorů za letovou hodinu [USD] | 711,00 |
| | náklady ostatní za letovou hodinu [USD] | 350,00 |
| | celkové náklady na jednu letovou hodinu [USD] | 7 015,70 |
| měsíční variabilní | počet letových hodin za měsíc | 41 |
| | měsíční náklady [USD] | 287 643,70 |
| roční variabilní náklady | náklady na palivo [USD] | 2 624 091,10 |
| | náklady na údržbu letounu [USD] | 311 576,00 |
| | náklady na údržbu motorů a APU [USD] | 350 523,00 |
| | náklady ostatní [USD] | 172 550,00 |
| | celkové roční variabilní náklady [USD] | 3 458 740,10 |
| roční fixní náklady | náklady na výcvik posádky letounu [USD] | 50 505,00 |
| | náklady na výcvik technického personálu [USD] | 32 828,25 |
| | náklady na letoun ostatní [USD] | 28 500,00 |
| | celkové roční fixní náklady [USD] | 111 833,25 |
| | celkové náklady na provoz letounu [USD] | 3 570 573,35 |
| bezpečnost | technická bezpečnost | splňuje |
| | ochrana předávání informací | splňuje |
| | technická ochrana letounu | na vyžádání |
| technická asistence | v ČR | NE |
| | ve světě | Omezeně |
| náhradní díly | v ČR | Le Bourget, Francie |
| | ve světě | Omezeně |
| servisní práce | v ČR | Le Bourget, Francie |
| | ve světě | Omezeně |
| ostatní | technické požadavky EASA | FAA |
| | ICAO normy hluk a emise | splňuje |
| | standardy NATO | splňuje |
| | zdravotnická přeprava | nesplňuje |
| | užitečné zatížení s maximálním množstvím paliva | 807 kg |
| | variabilnost | -- |

Zdroj: vlastní zpracování, (Embraer S.A., 2018, Conklin & deDecker, 2018)

3.3.1.6 Gulfstream G650

Gulfstream G6550 (ukázka letounu zobrazena v příloze B) je dvoumotorový proudový letoun středního doletu, který je určen jen pro VIP přepravu a je vyráběn v USA. Vybraná varianta letounu je v základní verzi pro až 18 cestujících s doletem až 11 852 km. Pro potřeby MO a AČR pro přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů a pro splnění požadavku na dva letouny stejného typu v případě zálohy je nutné brát v úvahu potřebu dvou letounů Gulfstream G6550.

V tabulce 9 jsou uvedeny jednotlivé parametry potřebné k vícekritériální analýze variant a ekonomické analýze pro jeden letoun. Ze zjištěných údajů je zřejmé, že Gulfstream G650 disponuje největší cestovní rychlostí (930 km / hodinu) a dokáže tak plánovaný měsíční nálet zkrátit jen na 37 hodin. Obdobně jako Embraer Lineage 1000E není možné, aby v případě potřeby mohl plnit úkoly zdravotnické přepravy.

Tabulka 9 - Parametry letounu Gulfstream G650

| Gulfstream G650 | | |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| základní údaje letounu | kapacita | 2–18 |
| | maximální dolet [km] | 11852 |
| | cestovní rychlost [km/h] | 930 |
| | celkový roční nálet [h] | 439 |
| | spotřeba paliva [l/h] | 1836 |
| pořizovací náklady | náklady na pořízení letounu [USD] | 65 000 000,00 |
| | celkové náklady na pořízení letounu [USD] | 65 000 000,00 |
| analýza hodinových nákladů | náklady na palivo za hodinu [USD] | 3 708,72 |
| | náklady na údržbu letounu za letovou hodinu [USD] | 576,00 |
| | náklady na údržbu motorů za letovou hodinu [USD] | 998,00 |
| | náklady ostatní za letovou hodinu [USD] | 350,00 |
| | celkové náklady na jednu letovou hodinu [USD] | 5 632,72 |
| měsíční variabilní | počet letových hodin za měsíc | 37 |
| | měsíční náklady [USD] | 208 410,64 |
| roční variabilní náklady | náklady na palivo [USD] | 1 628 128,08 |
| | náklady na údržbu letounu [USD] | 252 864,00 |
| | náklady na údržbu motorů a APU [USD] | 438 122,00 |
| | náklady ostatní [USD] | 153 650,00 |
| | celkové roční variabilní náklady [USD] | 2 472 764,08 |
| roční fixní náklady | náklady na výcvik posádky letounu [USD] | 111 735,00 |
| | náklady na výcvik technického personálu [USD] | 72 627,75 |
| | náklady na letoun ostatní [USD] | 28 500,00 |
| | celkové roční fixní náklady [USD] | 212 862,75 |
| | celkové náklady na provoz letounu [USD] | 2 685 626,83 |
| bezpečnost | technická bezpečnost | splňuje |
| | ochrana předávání informací | splňuje |
| | technická ochrana letounu | na vyžádání |
| technická asistence | v ČR | NE |
| | ve světě | ANO |
| náhradní díly | v ČR | Basel, Švýcarsko |
| | ve světě | ANO |
| servisní práce | v ČR | Luton, Velká |
| | ve světě | ANO |
| ostatní | technické požadavky EASA | EASA.IM.A.169 |
| | ICAO normy hluk a emise | splňuje |
| | standardy NATO | splňuje |
| | zdravotnická přeprava | nesplňuje |
| | užitečné zatížení s maximálním množstvím paliva | 796 kg |
| | variabilnost | -- |

Zdroj: vlastní zpracování, (Gulfstream Aerospace Corporation, 2018, Conklin & deDecker, 2018)

V příloze A jsou přehledně uvedeny všechny parametry potřebné k nalezení kompromisní varianty v rámci vícekritériální analýzy variant a ekonomické analýzy.

3.3.2 Výběr relativních kritérií

Dle bodu 4.2.5 požadavky a kritéria MO a AČR na leteckou přepravu byla stanovena kritéria pro výběr vhodného letounu pro potřeby MO a AČR. Následně bylo provedeno kvantitativní párové srovnání, tzv. Saatyho metoda, která srovnává páry kritérií mezi sebou a hodnocení ukládá do Saatyho matice **S**.

Matice **S** pro všechna vybraná kritéria a jejich párové hodnocení je uvedena v tabulce 10.

Tabulka 10 - Saatyho matice S

| č. | název kritéria / č. kritéria | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 1 | počet přepravujících osob | 1 | 3 | 1 | 1/5 | 1/7 | 1/7 | 3 | 3 | 1/9 | 1/9 | 1/7 | 1/7 | 1/7 | 1/8 | 1/9 | 1/5 | 1/9 | 3 | 1 | 7 |
| 2 | maximální dolet letounu | 1/3 | 1 | 1/5 | 1/7 | 1/8 | 1/8 | 5 | 5 | 1/7 | 1/7 | 1/5 | 1/3 | 1/5 | 1/3 | 1/7 | 1/3 | 1/7 | 4 | 1 | 5 |
| 3 | spotřeba paliva letounu na jednu letovou hodinu | 1 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 5 | 5 | 1/5 | 1/7 | 1/3 | 1/5 | 1/5 | 1/5 | 1/2 | 1 | 1/5 | 5 | 7 | 7 |
| 4 | náklady na pořízení letounu | 5 | 7 | 1/2 | 1 | 1/2 | 1/2 | 7 | 7 | 1/3 | 1/5 | 3 | 1/3 | 1/3 | 1/5 | 2 | 7 | 1/2 | 7 | 9 | 9 |
| 5 | náklady na provoz letounu | 7 | 8 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1/2 | 1/3 | 7 | 1 | 2 | 1/2 | 3 | 5 | 1/2 | 9 | 7 | 9 |
| 6 | náklady na údržbu letounu | 7 | 8 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 7 | 1/3 | 1/5 | 7 | 3 | 1 | 1 | 3 | 7 | 1/2 | 9 | 8 | 9 |
| 7 | náklady na výcvik technického personálu | 1/3 | 1/5 | 1/5 | 1/7 | 1/3 | 1 | 1 | 1/5 | 1/9 | 1/9 | 1/3 | 1/5 | 1/4 | 1/5 | 1/5 | 1/3 | 1/5 | 1/2 | 1/3 | 3 |
| 8 | náklady na výcvik posádek letounu | 1/3 | 1/5 | 1/5 | 1/7 | 1/2 | 1/7 | 5 | 1 | 1/8 | 1/9 | 2 | 1/4 | 1/5 | 1/6 | 1/5 | 2 | 1/4 | 1 | 2 | 4 |
| 9 | technická bezpečnost letounů | 9 | 7 | 5 | 3 | 2 | 3 | 9 | 8 | 1 | 1 | 7 | 3 | 5 | 2 | 5 | 9 | 1 | 9 | 9 | 9 |
| 10 | ochrana předávání informací | 9 | 7 | 7 | 5 | 3 | 5 | 9 | 9 | 1 | 1 | 7 | 3 | 5 | 3 | 3 | 9 | 2 | 9 | 9 | 9 |
| 11 | samotná technická ochrana letounu | 7 | 5 | 3 | 1/3 | 1/7 | 1/7 | 3 | 1/2 | 1/7 | 1/7 | 1 | 1/5 | 1/4 | 1/3 | 1/7 | 1/3 | 1/7 | 1/3 | 1/2 | 2 |
| 12 | technická asistence v ČR a ve světě | 7 | 3 | 5 | 3 | 1 | 1/3 | 5 | 4 | 1/3 | 1/3 | 5 | 1 | 3 | 2 | 3 | 5 | 1 | 7 | 5 | 8 |
| 13 | dostupnost náhradních dílů v ČR a ve světě | 7 | 5 | 5 | 3 | 1/2 | 1 | 4 | 5 | 1/5 | 1/5 | 4 | 1/3 | 1 | 1 | 1/3 | 3 | 1/2 | 5 | 4 | 7 |
| 14 | dostupnost servisních prací v ČR a ve světě | 8 | 3 | 5 | 5 | 2 | 1 | 5 | 6 | 1/2 | 1/3 | 3 | 1/2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 7 | 9 | 9 |
| 15 | splnění technických požadavků dle EASA | 9 | 7 | 2 | 1/2 | 1/3 | 1/3 | 5 | 5 | 1/5 | 1/3 | 7 | 1/3 | 3 | 1 | 1 | 7 | 1 | 8 | 9 | 9 |
| 16 | splnění norem ICAO pro emise a hluk | 5 | 3 | 1 | 1/7 | 1/5 | 1/7 | 3 | 1/2 | 1/9 | 1/9 | 3 | 1/5 | 1/3 | 1/4 | 1/7 | 1 | 1/7 | 2 | 1 | 3 |
| 17 | splnění standardů NATO | 9 | 7 | 5 | 2 | 2 | 2 | 5 | 4 | 1 | 1/2 | 7 | 1 | 2 | 1 | 1 | 7 | 1 | 7 | 9 | 9 |
| 18 | zabezpečení letecké zdravotnické dopravy | 1/3 | 1/4 | 1/5 | 1/7 | 1/9 | 1/9 | 2 | 1 | 1/9 | 1/9 | 3 | 1/7 | 1/5 | 1/7 | 1/8 | 1/2 | 1/7 | 1 | 3 | 5 |
| 19 | užitečné zatížení letounu | 1 | 1 | 1/7 | 1/9 | 1/7 | 1/8 | 3 | 1/2 | 1/8 | 1/9 | 2 | 1/5 | 1/4 | 1/9 | 1/9 | 1 | 1/9 | 1/3 | 1 | 2 |
| 20 | variabilnost kabiny letounu | 1/7 | 1/5 | 1/7 | 1/9 | 1/9 | 1/9 | 1/3 | 1/4 | 1/9 | 1/9 | 1/2 | 1/8 | 1/7 | 1/9 | 1/9 | 1/3 | 1/9 | 1/5 | 1/2 | 1 |

Zdroj: vlastní zpracování

Z matice **S** v tabulce 10 je patrné, že se jedná o matici čtvercovou a reciproční. Následně byly stanoveny jednotlivé váhy kritérií, které jsou uvedeny v tabulce 11.

Tabulka 11 - Váhy jednotlivých kritérií

| č. | název kritéria | v_i |
|----|---|-------|
| 1 | počet přepravujících osob | 0,01 |
| 2 | maximální dolet letounu | 0,01 |
| 3 | spotřeba paliva letounu na jednu letovou hodinu | 0,03 |
| 4 | náklady na pořízení letounu | 0,05 |
| 5 | náklady na provoz letounu | 0,07 |
| 6 | náklady na údržbu letounu | 0,07 |
| 7 | náklady na výcvik technického personálu | 0,01 |
| 8 | náklady na výcvik posádek letounu | 0,01 |
| 9 | technická bezpečnost letounů | 0,14 |
| 10 | ochrana předávání informací | 0,16 |
| 11 | samotná technická ochrana letounu | 0,02 |
| 12 | technická asistence v ČR a ve světě | 0,08 |
| 13 | dostupnost náhradních dílů v ČR a ve světě | 0,05 |
| 14 | dostupnost servisních prací v ČR a ve světě | 0,08 |
| 15 | splnění technických požadavků dle EASA | 0,06 |
| 16 | splnění norem ICAO pro emise a hluk | 0,02 |
| 17 | splnění standardů NATO | 0,09 |
| 18 | zabezpečení letecké zdravotnické dopravy | 0,01 |
| 19 | užitečné zatížení letounu | 0,01 |
| 20 | variabilnost kabiny letounu | 0,01 |

Zdroj: vlastní zpracování

Dalším krokem pro ověření správnosti matice **S** je nutné ověření konzistence matice. Ověření konzistence matice probíhá pomocí nástroje Hledání řešení v prostředí MS Excel

a zjišťujeme, že Index konzistence C_i je roven 0,24 a matice je tak mírně nekonzistentní. Z toho můžeme vyvodit závěr, že některá hodnocení si v matici **S** mohou protřečít a je tak nutné matici upravit.

Bude tedy nutné zkontrolovat veškerá kritéria a parametry vybraných variant, zda není možné některá kritéria upravit, případně sloučit nebo kvůli duplikaci úplně odstranit z matice **S** a párového porovnání.

a) počet přepravujících osob

Počet přepravujících osob je důležitým požadavkem pro výběr letounu. Počty přepravujících osob může rozvrhnout do tří kategorií dle požadavku MO a AČR uvedené v tabulce 12. Pro potřeby stanovení vah a samotné vícekritériální analýzy variant je počet přepravujících osob vždy uváděn jako maximální. Navrhovaných šest typů letounu disponuje kapacitou přepravovaných osob od 10 až do 19 osob. Kritérium odpovídá zadání a není ho možné ze seznamu odstranit, případně upravit. Jedná se o kritérium maximalizační povahy.

Tabulka 12 - Kritérium: počet přepravujících cestujících

| POČET PŘEPRAVUJÍCÍCH OSOB | MAX |
|----------------------------------|------------|
| Airbus A319 CJ NEO | 19 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 19 |
| Embraer Lineage 1000E | 19 |
| Bombardier Global 5000 | 13 |
| Bombardier Challenger 650 | 10 |
| Gulfstream G650 | 18 |

Zdroj: vlastní zpracování

b) maximální dolet letounu

Udává maximální dolet letounu za standardních podmínek. Jedná se o maximální možnou vzdálenost v kilometrech, kterou je schopen letoun doletět bez mezipřistání. Údaj maximální dolet letounu je udávám výrobcem letounu při průměrném zatížení letounu a neekonomičtějšimu letovému režimu letounu. Maximální dolet letounu je velmi variabilní v případě uvažovaných šesti variant, a to od 6 787 km až 12 501 km. Kritérium

doletu letounu není možné upravit či odstranit pro případné zlepšení konzistence matice **S**. Maximální dolet letounu je maximalizačním kritériem.

Tabulka 13 - Kritérium: maximální dolet letounu (km)

| MAXIMÁLNÍ DOLET LETOUNU (km) | MAX |
|-------------------------------------|------------|
| Airbus A319 CJ NEO | 12 501 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 11 087 |
| Embraer Lineage 1000E | 7 593 |
| Bombardier Global 5000 | 9 389 |
| Bombardier Challenger 650 | 6 787 |
| Gulfstream G650 | 11 852 |

Zdroj: vlastní zpracování

c) spotřeba paliva letounu na jednu letovou hodinu

Kritérium spotřeby paliva letounu v litrech na jednu letovou hodinu je kritériem, které ovlivňuje výpočet variabilních nákladů a celkových provozních nákladů. Výrobce udává stanovenou průměrnou hodnotu za příznivých klimatických podmínek. Spotřeba paliva je v případě výběru letounu pro potřeby MO a AČR pro přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů rozmanitá a pohybuje se v rozmezí 1 200 až 2 635 l /h. Kritérium spotřeby paliva není možné upravit či odstranit pro případné zlepšení konzistence matice **S**. Toto kritérium je minimalizační povahy a bude tak nutné ho převést na kritérium maximalizační.

Tabulka 14 - Kritérium: spotřeba paliva (l/h)

| SPOTŘEBA PALIVA (l/h) | MIN | MAX |
|------------------------------|------------|------------|
| Airbus A319 CJ NEO | 2 063 | 572 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 2 385 | 250 |
| Embraer Lineage 1000E | 2 635 | 0 |
| Bombardier Global 5000 | 1 847 | 788 |
| Bombardier Challenger 650 | 1 200 | 1 435 |
| Gulfstream G650 | 1 836 | 799 |

Zdroj: vlastní zpracování

d) náklady na pořízení letounu

Náklady na pořízení letounu obsahují kompletní náklady na pořízení letounu v základní verzi bez dalších úprav či služeb letounu, které jsou závislé na konkrétním výběru zákazníka. Kritérium náklady na pořízení letounu není možné upravit, případně odstranit, jelikož ve všech navrhovaných variantách jsou odlišné a pohybují se v rozmezí od 35 mil. USD do 85 mil. USD. Kritérium náklady na pořízení letounu je kritérium minimalizační a bude tak převedeno na kritérium maximalizační.

Tabulka 15 - Kritérium: náklady na pořízení letounu (USD)

| NÁKLADY NA POŘÍZENÍ LETOUNU (USD) | MIN | MAX |
|--|------------|------------|
| Airbus A319 CJ NEO | 85 000 000 | 0 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 79 000 000 | 6 000 000 |
| Embraer Lineage 1000E | 53 000 000 | 32 000 000 |
| Bombardier Global 5000 | 50 000 000 | 35 000 000 |
| Bombardier Challenger 650 | 35 000 000 | 50 000 000 |
| Gulfstream G650 | 65 000 000 | 20 000 000 |

e) náklady na provoz letounu

Náklady na údržbu letounu jsou uvedeny v USD. Jedná se o celkové náklady na provoz letounu po odečtení nákladů na údržbu, nákladu na výcvik posádek a technického personálu, jelikož tato kritéria jsou předmětem samostatného hodnocení. Jsou to tak náklady na provoz ostatní, které nejsou v žádném dalším kritériu pro hodnocení vybíraných variant. Předmětem jsou tedy náklady na palivo a náklady na letoun ostatní, kde jsou zahrnuty veškeré poplatky za potřebný software, licence, údaje o počasí apod. Jedná se o kritérium minimalizační a bude tak nutné ho převést na kritérium maximalizační.

Tabulka 16 - Kritérium: náklady na provoz letounu (USD)

| NÁKLADY NA PROVOZ LETOUNU (USD) | NÁKLADY NA PALIVO | NÁKLADY LETOUN OSTATNÍ | NÁKLADY NA PROVOZ CELKEM - MIN | MAX |
|---------------------------------|-------------------|------------------------|--------------------------------|-----------|
| Airbus A319 CJ NEO | 2 004 452 | 22 500 | 2 026 952 | 625 639 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 2 317 314 | 28 500 | 2 345 814 | 306 777 |
| Embraer Lineage 1000E | 2 624 091 | 28 500 | 2 652 591 | 0 |
| Bombardier Global 5000 | 1 727 425 | 28 500 | 1 755 925 | 896 666 |
| Bombardier Challenger 650 | 1 195 032 | 28 500 | 1 223 532 | 1 429 059 |
| Gulfstream G650 | 1 628 128 | 28 500 | 1 656 628 | 995 963 |

Zdroj: vlastní zpracování

f) náklady na údržbu letounu

Náklady na údržbu letounu jsou uvedeny v USD a jsou stanoveny jako průměrné roční náklady na údržbu daného typu letounu. Obsahují veškeré pravidelné práce, které je nutné provést v dalších 15 letech od pořízení letounu. Náklady na údržbu zahrnují pravidelnou údržbu typu Heavy Maintenance, kterou provádí MRO a není možné ji provést vlastními silami AČR nebo MO. V nákladech na údržbu nejsou zahrnuty neočekávané opravy, poruchy a výměny dílů, které nejsou stanoveny v servisním plánu, a to především z důvodu, že je není možné při nákupu letounu spolehlivě stanovit a ani odhadnout. Roční náklady na údržbu letounu, motorů, APU a ostatních částí letounu se pohybují v rozmezí od 418 tis. USD až 844 tis. USD. Kritérium náklady na údržbu letounu je velmi důležitým kritériem, které není možné měnit a ani odstranit pro úpravu konzistence matice **S**. Náklady na údržbu letounu jsou kritériem minimalizačním a budou tak převedeny na kritérium maximalizační.

Tabulka 17 - Kritérium: náklady na údržbu letounu (USD)

| NÁKLADY NA ÚDRŽBU LETOUNU (USD) | ÚDRŽBA | MOTORY A APU | OSTATNÍ | NÁKLADY NA ÚDRŽBU CELKEM - MIN | MAX |
|---------------------------------|---------|--------------|---------|--------------------------------|---------|
| Airbus A319 CJ NEO | 206 830 | 43 290 | 168 350 | 418 470 | 426 166 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 436 267 | 43 290 | 168 350 | 647 907 | 196 729 |
| Embraer Lineage 1000E | 311 576 | 350 523 | 172 550 | 834 649 | 9 987 |
| Bombardier Global 5000 | 216 221 | 442 165 | 162 050 | 820 436 | 24 200 |
| Bombardier Challenger 650 | 211 004 | 238 119 | 172 550 | 621 673 | 222 963 |
| Gulfstream G650 | 252 864 | 438 122 | 153 650 | 844 636 | 0 |

Zdroj: vlastní zpracování

g) náklady na výcvik technického personálu

Náklady na výcvik technického personálu v USD jsou stanoveny jako průměrné roční náklady technického personálu, který bude obsluhovat letoun případně letouny v prostorách 24. základny dopravního letectva (24. zDL). Jedná se o náklady stanovené jako průměrný náklad na daný typ letounu při průměrném počtu technického personálu. Roční náklady se pohybují v rozmezí od 13 tis. USD do 72 tis. USD. Toto kritérium bude v rámci matice S zachováno ve stejné podobě. Toto kritérium je minimalizační a bude tak převedeno na kritérium maximalizační.

Tabulka 18 - Kritérium: náklady na výcvik technického personálu (USD)

| NÁKLADY NA VÝCVIK TECHNICKÉHO PERSONÁLU (USD) | MIN | MAX |
|---|--------|--------|
| Airbus A319 CJ NEO | 13 000 | 59 628 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 67 925 | 4 703 |
| Embraer Lineage 1000E | 32 828 | 39 800 |
| Bombardier Global 5000 | 64 516 | 8 112 |
| Bombardier Challenger 650 | 42 335 | 30 293 |
| Gulfstream G650 | 72 628 | 0 |

Zdroj: vlastní zpracování

h) náklady na výcvik posádek letounu

Náklady na výcvik posádek letounu v USD jsou stanoveny jako průměrné roční náklady na výcvik posádek letounu. Náklady nezahrnují potřebné cestovní výdaje v případě výcviku mimo ČR. Roční náklady na výcvik posádek letounu se pohybují v rozmezí od 20 tis. USD do 111 tis. USD. Kritérium výcviku posádek bude součástí upravené matice **S** i po její úpravě. Kritérium náklady na výcvik posádek je kritériem minimalizačním a bude převedeno na kritérium maximalizační.

Tabulka 19 - Kritérium: náklady na výcvik posádek letounu (USD)

| NÁKLADY NA VÝCVIK POSÁDEK LETOUNU (USD) | MIN | MAX |
|---|---------|--------|
| Airbus A319 CJ NEO | 20 000 | 91 735 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 104 500 | 7 235 |
| Embraer Lineage 1000E | 50 505 | 61 230 |
| Bombardier Global 5000 | 99 255 | 12 480 |
| Bombardier Challenger 650 | 65 130 | 46 605 |
| Gulfstream G650 | 111 735 | 0 |

Zdroj: vlastní zpracování

i) bezpečnost letecké přepravy daného typu letounu

Jelikož se se jedná o letoun, který bude určen pro přepravu ústavních a vládních činitelů, je nutné, aby byla zaručena maximální bezpečnost přepravovaných osob a samotné techniky a bezpečnost letecké přepravy tak musí obsahovat tyto bezpečnostní oblasti:

i. technická bezpečnost letounů a zabezpečovacích prostředků;

Technická bezpečnost letounů a zabezpečovacích prostředků je zásadní pro provoz letounů. Vzhledem k tomu, že všechny vybrané varianty, které budou předmětem obou analýz, splňují přísné normy EASA a FAA, a jedná se o nové letouny s již moderní avionikou a zabezpečovacími prostředky, jsou všechny varianty v tomto kritériu rovnocenné a je tak možné odstranit toto kritérium pro potřeby zlepšení konzistence matice **S**.

ii. ochrana předávání informací o průběhu letu;

Ochrana předávání informací o průběhu letu je kritériem s největší nalezenou vahou v matici **S** dle stanovených hodnocení jednotlivých párů. Ochrana předávání informací je pro vojenský letoun zásadní a nejde jen pouze o ochranu informací o průběhu letu, ale také o ochranu informací předávaných samotnými cestujícími při kontaktu se zemí. Ochranou předávání informací disponuje každá vybraná varianta a není tak potřeba toto kritérium dále využívat v matici **S** a pro snížení konzistence, tak nebude dále využíváno.

iii. samotná technická ochrana letounu (zabezpečení);

Ochrana předávání informací o průběhu letu je kritériem s největší nalezenou vahou v matici **S** dle stanovených hodnocení jednotlivých párů. Ochrana předávání informací je pro vojenský letoun zásadní a nejde jen pouze o ochranu informací o průběhu letu, ale také o ochranu informací předávaných samotnými cestujícími při kontaktu se zemí. Ochranou předávání informací disponuje každá vybraná varianta, a není tak potřeba toto kritérium dále využívat v matici **S** a pro snížení konzistence, tak nebude dále využíváno.

j) dostupnost technické asistence v ČR a ve světě

Dalším kritériem je dostupnost technické asistence nejen v ČR, ale po celém světě. Vzhledem k tomu, že letouny s vyšším doletem mohou doletět po celém světě (s mezipřistáními), je nutné zajistit technickou asistenci. Technická asistence zahrnuje různé služby na civilních i vojenských letištích, které není možné zajistit pomocí vlastních sil AČR. Jedná se o služby handlingové, opravárenské, konzultační a další. Například, v případě opravy je potřeba zajistit místo na letišti, kde může letoun zůstat po dobu opravy, zajistit konzultace s inženýringem a stanovit rozsah nutných prací k odstranění závady, případně zajistit další nutný materiál, techniky apod. Technická asistence je důležitá jak na domácím letišti, tak i po celém světě. Může být potřeba okamžitě vyslat techniky na některé z míst kde AČR a MO operuje své letouny a je tak důležité, kde se zrovna nachází pomoc v podobě technické asistence. V případě vybraných variant je technická asistence v ČR možná jen u největších výrobců Airbus a Boeing a celosvětově je dostupná

pro všechny typy vybraných variant (pro Embraer Lineage 1000 E je technická asistence ve světě omezená). V rámci zlepšení konzistence se tak nepředpokládá úprava tohoto kritéria. Kritérium je řešeno jako vzdálenost dostupné technické asistence od 24. zDL v km. Ideální varianta je nejkratší, a tak kritérium je minimalizační a bude nutné jej převést na kritérium maximalizační.

Tabulka 20 - Kritérium: dostupnost technické asistence v ČR a ve světě (km)

| DOSTUPNOST TECHNICKÉ ASISTENCE (km) | MIN | MAX |
|--|------------|------------|
| Airbus A319 CJ NEO | 25 | 1 295 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 25 | 1 295 |
| Embraer Lineage 1000E | 1 050 | 270 |
| Bombardier Global 5000 | 350 | 970 |
| Bombardier Challenger 650 | 350 | 970 |
| Gulfstream G650 | 1 320 | 0 |

Zdroj: vlastní zpracování

k) dostupnost náhradních dílů v ČR a ve světě

Letouny MO a AČR operují důležité lety pro ústavní, vládní a vojenské činitele, které není možné odkládat. Je nutné zajistit rychlou a bezchybnou dodávku potřebného materiálu. Ideální variantou je zajištění dostupného materiálu v nejbližším místě 24. zDL, tak aby byl potřebný materiál a náhradní díly doručeny v co možná nejkratším čase. Pro navrhované varianty a kritérium náhradních dílů je tedy důležité, v jaké vzdálenosti je umístěn sklad základního vybavení v MRO od 24. zDL a zda dostupnost náhradních dílů pokrývá celý svět. Dále nebude toto kritérium měněno nebo odstraněno v rámci zajištění lepší konzistence matice S. Dostupnost náhradních dílů je úměrně závislá na vzdálenosti skladů výrobce letounu nebo MRO. Je tak kritériem minimalizačním, předmětem bude vzdálenost v km od 24. zDL, a bude tak převedeno na kritérium maximalizační.

Tabulka 21 - Kritérium: dostupnost náhradních dílů v ČR a ve světě (km)

| DOSTUPNOST NÁHRADNÍCH DÍLŮ (km) | MIN | MAX |
|--|------------|------------|
| Airbus A319 CJ NEO | 25 | 1 025 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 25 | 1 025 |
| Embraer Lineage 1000E | 1 050 | 0 |
| Bombardier Global 5000 | 540 | 510 |
| Bombardier Challenger 650 | 540 | 510 |
| Gulfstream G650 | 730 | 320 |

Zdroj: vlastní zpracování

1) dostupnost servisních prací v ČR a ve světě

Technici AČR budou proškoleni pro základní údržbu daného typu letounu, ale je nutné zajistit servisní práce pro vyšší údržby, případně pro neočekávané opravy, které není možné zajistit vlastními silami AČR. Dalším kritériem je tak dobrá dostupnost servisních prací, a to nejen na území ČR, ale také ve světě v případě nepředvídatelných oprav. V ČR jasně dominují dva největší výrobci letounů, a to Airbus a Boeing a ve světě je dostupnost servisních prací téměř stejná, kromě omezených služeb společnosti Embraer. V případě jako u kritérií dostupnosti náhradních dílů a technické asistence je vzdálenost od střediska servisních prací daného letounu důležitá. Vzdálenost bude uvedena v km a jedná se o kritérium minimalizační. Bude tak převedeno na kritérium maximalizační.

Tabulka 22 - Kritérium: dostupnost servisních prací v ČR a ve světě (km)

| DOSTUPNOST SERVISNÍCH PRACÍ (km) | MIN | MAX |
|---|------------|------------|
| Airbus A319 CJ NEO | 25 | 1 295 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 25 | 1 295 |
| Embraer Lineage 1000E | 1 050 | 270 |
| Bombardier Global 5000 | 350 | 970 |
| Bombardier Challenger 650 | 350 | 970 |
| Gulfstream G650 | 1 320 | 0 |

Zdroj: vlastní zpracování

m) splnění technických požadavků dle EASA a ICAO

Je nutné, aby nový letoun pro potřeby MO a AČR splňoval veškeré platné normy v EU dle standardů EASA a ICAO. Evropská agentura pro bezpečnost letectví (EASA) vydává bezpečnostní pravidla a regule v oblasti civilního letectví, kterými se musí řídit každý letecký objekt v Evropské unii. Vojenská letadla nemají povinnost se řídit těmito pravidly, jelikož jsou regulovány vojenským úřadem pro vojenské letectví. MO a AČR se řídí pravidly EASA a je tak nutné, aby nový letoun splňoval veškeré podmínky dle EASA.

Mezinárodní organizace pro civilní letectví (ICAO) vydává standardy a doporučené postupy pro mezinárodní civilní letecký provoz. Tyto standardy a pravidla následně vydává Úřad pro civilní letectví v ČR a jsou následně platné pro všechny letecké subjekty v ČR. Dopravní letouny MO a AČR mají povinnost splňovat alespoň technické požadavky ICAO z hlediska navigačního, spojovacího, radionavigačního a záchranného vybavení. Většina uvažovaných variant splňuje požadavky EASA, jen Embraer Lineage 1000E splňuje podobné požadavky dle předpisů USA FAA. Jelikož letouny budou operovány především v rámci Evropy, je složitější operování pod FAA, ale není nemožné. Kritérium tak bude dále předmětem vícekritériální analýzy variant. Tak, abychom dále mohli využít kritérium splnění technických požadavků dle EASA a ICAO, je nutné stanovit škálu hodnot pro slovní hodnocení tohoto kritéria, a to pro EASA = 1, pro FAA = 0.

Tabulka 23 - Kritérium: splnění technických požadavků dle EASA a ICAO

| SPLNĚNÍ TECHNICKÝCH POŽADAVKŮ EASA, ICAO (ANO/NE) | MAX |
|--|------------|
| Airbus A319 CJ NEO | 1 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 1 |
| Embraer Lineage 1000E | 0 |
| Bombardier Global 5000 | 1 |
| Bombardier Challenger 650 | 1 |
| Gulfstream G650 | 1 |

Zdroj: vlastní zpracování

n) splnění norem ICAO pro emise a hluk

Vzhledem k provozu dopravních letounů MO a AČR a využívání také civilních letišť. Je nutné, aby nový letoun splňoval normy pro emise a hluk dle ICAO Annex 16, Volume I. Veškeré uvažované varianty splňují požadavky ICAO pro emise a hluk dle ICAO Annex 16, Volume I. a není tak potřeba toto kritérium dále využít ve vícekritériální analýze variant a bude odstraněno z matice S.

o) splnění standardů NATO

Česká republika má povinnost dodržovat kompatibilitu spojovacího a radionavigačního vybavení včetně vybavení systému ochrany letounu se standardy NATO. Tento požadavek se samozřejmě vztahuje také na předpokládaný nový letoun, který musí NATO standardy dodržovat. Všechny navrhované varianty splňují standardy NATO a bude tak kritérium na splnění standardů NATO v rámci zlepšení konzistentnosti Saatyho matice.

p) zabezpečení letecké zdravotnické dopravy

Navrhovaný letoun musí splňovat požadavky pro zabezpečení letecké zdravotnické dopravy, jak je uvedeno v kapitole 4.2.3. výše. Zdravotnickou přepravu a její plnění navrhovanými typy letounů nesplňují pouze Embraer Lineage 1000E a Gulfstream G650. Kritérium nebude upraveno a ani odstraněno. Vzhledem k tomu, že kritérium může nabývat jen hodnot „splňuje“ a „nesplňuje“, je nutné stanovit číselné hodnoty (kvantifikovat) kritéria, a to v podobě: „splňuje“ = 1, „nesplňuje“ = 0.

Tabulka 24 - Zabezpečení letecké zdravotnické dopravy

| ZABEZPEČENÍ LETECKÉ ZDRAVOTNICKÉ DOPRAVY (ANO/NE) | MAX |
|--|------------|
| Airbus A319 CJ NEO | 1 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 1 |
| Embraer Lineage 1000E | 0 |
| Bombardier Global 5000 | 1 |
| Bombardier Challenger 650 | 1 |
| Gulfstream G650 | 0 |

Zdroj: vlastní zpracování

q) užitečné zatížení letounu

Jedná se o maximální možnou váhu nákladu, kterou je možné letounem převážet. Užitečné zatížení letounu je stanovené výrobcem a jedná se o maximální možnou váhu za ideálních podmínek s maximálním množstvím paliva. Užitečné zatížení se pohybuje v rozmezí 574 kg – 2 089 kg. Jedná se o plnohodnotné kritérium a bude dále použito pro účely vícekritériální analýzy variant. Jedná se o maximalizační kritérium.

Tabulka 25 - Užitečné zatížení letounu (kg)

| UŽITEČNÉ ZATÍŽENÍ LETOUNU (kg) | MAX |
|-----------------------------------|-------|
| Airbus A319 CJ NEO | 1 095 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 2 089 |
| Embraer Lineage 1000E | 807 |
| Bombardier Global 5000 | 1 296 |
| Bombardier Challenger 650 | 574 |
| Gulfstream G650 | 796 |

Zdroj: vlastní zpracování

r) variabilnost kabiny letounu (business verze, ekonomická verze apod.)

Dalším kritériem je variabilnost kabiny letounu. To znamená, že letoun může být v krátké době (v řádu hodin) přestaven do jiného uskupení vnitřního prostoru kabiny letounu. Umožňuje to například v případě potřeby důležitého letu ekonomickou verzi letounu přestavět na business verzi včetně všech úkonů, tak aby byly dodrženy požadované regule a standardy. Je možné jednotlivé varianty v letadlech měnit dle potřeby uživatele. Změny interiérů kabiny musí být v naprostém souladu s dokumentací k letounu. V rámci výběru vhodného letounu pouze pro přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů pro potřeby MO a AČR není nakonec, dle domluvy s expertní skupinou, nutné toto kritérium zahrnovat do matice S a bude tak odstraněno. Především z důvodu, že variabilnost kabiny není potřeba, bude-li uvažováno využití letounu jen pro potřeby přepravy VIP cestujících a nedává tak smysl využívat letoun i v ekonomické verzi.

Po úpravě vhodných kritérií vznikl redukovaný seznam vhodných kritérií v podobě:

- počet přepravujících osob,
- maximální dolet letounu,
- spotřeba paliva letounu na jednu letovou hodinu,
- náklady na pořízení letounu,
- náklady na provoz letounu,
- náklady na údržbu letounu,
- náklady na výcvik technického personálu,
- náklady na výcvik posádek letounu,
- dostupnost technické asistence v ČR a ve světě,
- dostupnost náhradních dílů v ČR a ve světě,
- dostupnost servisních prací v ČR a ve světě,
- splnění technických požadavků dle EASA a ICAO,
- zabezpečení letecké zdravotnické dopravy,
- užitečné zatížení letounu.

Dle nového seznamu kritérií byla sestavena Saatyho matice **S**, která je zobrazena v tabulce 26.

Tabulka 26 - Upravená Saatyho matice S

| č. | název kritéria / č. kritéria | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 12 | 13 | 14 | 15 | 18 | 19 |
|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | počet přepravujících osob | 1 | 3 | 1 | 1/5 | 1/7 | 1/7 | 3 | 3 | 1/7 | 1/7 | 1/8 | 1/9 | 3 | 1 |
| 2 | maximální dolet letounu | 1/3 | 1 | 1/5 | 1/7 | 1/8 | 1/8 | 5 | 5 | 1/3 | 1/5 | 1/3 | 1/7 | 4 | 1 |
| 3 | spotřeba paliva letounu na jednu letovou hodinu | 1 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 5 | 5 | 1/5 | 1/5 | 1/5 | 1/2 | 5 | 7 |
| 4 | náklady na pořízení letounu | 5 | 7 | 1/2 | 1 | 1/2 | 1/2 | 7 | 7 | 1/3 | 1/3 | 1/5 | 2 | 7 | 9 |
| 5 | náklady na provoz letounu | 7 | 8 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1/2 | 3 | 9 | 7 |
| 6 | náklady na údržbu letounu | 7 | 8 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 7 | 3 | 1 | 1 | 3 | 9 | 8 |
| 7 | náklady na výcvik technického personálu | 1/3 | 1/5 | 1/5 | 1/7 | 1/3 | 1 | 1 | 1/5 | 1/5 | 1/4 | 1/5 | 1/5 | 1/2 | 1/3 |
| 8 | náklady na výcvik posádek letounu | 1/3 | 1/5 | 1/5 | 1/7 | 1/2 | 1/7 | 5 | 1 | 1/4 | 1/5 | 1/6 | 1/5 | 1 | 2 |
| 12 | technická asistence v ČR a ve světě | 7 | 3 | 5 | 3 | 1 | 1/3 | 5 | 4 | 1 | 3 | 2 | 3 | 7 | 5 |
| 13 | dostupnost náhradních dílů v ČR a ve světě | 7 | 5 | 5 | 3 | 1/2 | 1 | 4 | 5 | 1/3 | 1 | 1 | 1/3 | 5 | 4 |
| 14 | dostupnost servisních prací v ČR a ve světě | 8 | 3 | 5 | 5 | 2 | 1 | 5 | 6 | 1/2 | 1 | 1 | 1 | 7 | 9 |
| 15 | splnění technických požadavků dle EASA | 9 | 7 | 2 | 1/2 | 1/3 | 1/3 | 5 | 5 | 1/3 | 3 | 1 | 1 | 8 | 9 |
| 18 | zabezpečení letecké zdravotnické dopravy | 1/3 | 1/4 | 1/5 | 1/7 | 1/9 | 1/9 | 2 | 1 | 1/7 | 1/5 | 1/7 | 1/8 | 1 | 3 |
| 19 | užitečné zatížení letounu | 1 | 1 | 1/7 | 1/9 | 1/7 | 1/8 | 3 | 1/2 | 1/5 | 1/4 | 1/9 | 1/9 | 1/3 | 1 |

Zdroj: vlastní zpracování

Následně byly stanoveny váhy jednotlivých kritérií, které jsou uvedeny v tabulce 27.

Tabulka 27 - Váhy jednotlivých kritérií dle upravené matice *S*

| č. | název kritéria | v_i |
|----|---|-------|
| 1 | počet přepravujících osob | 0,027 |
| 2 | maximální dolet letounu | 0,026 |
| 3 | spotřeba paliva letounu na jednu letovou hodinu | 0,067 |
| 4 | náklady na pořízení letounu | 0,082 |
| 5 | náklady na provoz letounu | 0,117 |
| 6 | náklady na údržbu letounu | 0,126 |
| 7 | náklady na výcvik technického personálu | 0,016 |
| 8 | náklady na výcvik posádek letounu | 0,021 |
| 12 | technická asistence v ČR a ve světě | 0,143 |
| 13 | dostupnost náhradních dílů v ČR a ve světě | 0,102 |
| 14 | dostupnost servisních prací v ČR a ve světě | 0,138 |
| 15 | splnění technických požadavků dle EASA | 0,100 |
| 18 | zabezpečení letecké zdravotnické dopravy | 0,018 |
| 19 | užitečné zatížení letounu | 0,017 |

Zdroj: vlastní zpracování

Dalším krokem bylo ověření konzistence matice. Konzistence matice $C_i = -0,1$, a to odpovídá konzistentní matici. Tudíž provedené změny v podobě odstranění 6 kritérií byly podstatné a změnilo Saatyho matici **S** z mírně nekonzistentní matice na matici konzistentní.

Jednotlivé vypočítané váhy reflektují problematiku přepravy VIP cestujících, kdy bude velmi důležitým faktorem pro zajištění co největší provozuschopnosti letounu či letounů technická asistence v ČR a ve světě (0,143), dále dostupnost servisních prací (0,138). Obě tato kritéria jsou zásadní pro udržení nejvyšší provozuschopnosti letounu v případě nenadálé situace, jako je porucha či nehoda. Dalším významným kritériem pro výběr letounu pro potřeby MO a AČR pro přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů jsou náklady na údržbu letounu (0,126) a náklady na provoz letounu (0,117). Jedná se

o podstatně vyšší hodnotu váhy kritéria než u nákladů na pořízení letounu (0,82), ale je vidět patrný trend v případě pořizování nových akvizic MO v rámci státního rozpočtu, veřejných zakázek a schvalovacích procesů, kdy jsou důležitější náklady na provoz a údržbu, které budou zahrnuty v rozpočtu MO každý rok oproti jednorázovému nákupu, které je nutné schválit jen pouze jedenkrát. Dalšími důležitými kritérii jsou dostupnost náhradních dílů v ČR a ve světě (0,102) a splnění technických požadavků dle EASA (0,1). Ostatní hodnoty vah kritérií se pohybují pod 0,1, kde ještě stojí za zmínku kritérium spotřeby paliva na jednu letovou hodinu s váhou 0,67, která neodráží výše zmíněný trend ohledně důležitosti variabilních nákladů oproti jednorázovým nákladům. Je to dáno tím, že letouny MO využívají zásoby Státního fondu hmotných rezerv a jejich náklady čistě za letecké palivo jsou podstatně nižší, než je tomu v případě komerčních společností. Nalezené váhy jednotlivých kritérií odpovídají předpokladům a jsou tedy vhodné pro vícekritériální analýzu variant.

3.3.3 Zhodnocení jednotlivých variant dle nalezených kritérií

Tabulka 28 - Kriteriační matice Y

| | Počet přepravujících osob | Maximální dolet (km) | Spotřeba a paliva (l/h) | Celkové náklady na pořízení letounu (USD) | Náklady na provoz (USD) | Náklady na údržbu (USD) | Náklady na výcvik posádky letounu (USD) | Náklady na výcvik technického personálu (USD) | Dostupnost technické asistence (km) | Dostupnost náhradních dílů (km) | Dostupnost servisních prací (km) | Splnění technických požadavků dle EASA a ICAO | Zabezpečení letecké zdravotnické přepravy | Užitečné zatížení s maximálním množstvím paliva (kg) |
|---------------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|---|-------------------------|-------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---|---|--|
| Váha kritéria | 0,027 | 0,026 | 0,067 | 0,082 | 0,117 | 0,126 | 0,016 | 0,021 | 0,143 | 0,102 | 0,138 | 0,1 | 0,018 | 0,017 |
| Typ kritéria | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX | MAX |
| Airbus A319 CJ NEO | 19 | 12501 | 572 | 0 | 625639 | 426166 | 91735 | 59627,75 | 1295 | 1025 | 1295 | 1 | 1 | 1095 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 19 | 11087 | 250 | 6000000 | 306777 | 196729 | 7235 | 4702,75 | 1295 | 1025 | 1295 | 1 | 1 | 2089 |
| Embraer Lineage 1000E | 19 | 7593 | 0 | 32000000 | 0 | 9987 | 61230 | 39799,5 | 270 | 0 | 270 | 0 | 0 | 807 |
| Bombardier Global 5000 | 13 | 9389 | 788 | 35000000 | 896666 | 24200 | 12480 | 8112 | 970 | 510 | 970 | 1 | 1 | 1296 |
| Bombardier Challenger 650 | 10 | 6787 | 1435 | 50000000 | 1429059 | 222963 | 46605 | 30293,25 | 970 | 510 | 970 | 1 | 1 | 574 |
| Gulfstream G650 | 18 | 11852 | 799 | 20000000 | 995963 | 0 | 0 | 0 | 0 | 320 | 0 | 1 | 0 | 796 |

Zdroj: vlastní zpracování

3.3.4 Zohlednění ekonomického hlediska

V rámci zohlednění ekonomického hlediska budeme uvažovat dobu provozuschopnosti a využití všech typů letounu v délce 20 let. Životnost letounů je podstatně vyšší, ale po 20 letech provozu letounu bude nutné provést úpravu interiéru kabiny, jelikož již bude zastaralý, a dále bude nutné provést některé modifikace avioniky tak, aby letouny stále udržovaly nejnovější systémy využívané v letectví a v souladu s planými standardy.

V tomto zohlednění nebude řešeno financování projektu, jelikož projekt bude financován prostřednictvím zdrojů ze státního rozpočtu a financování takto velkého projektu je pouze a jen v gesci MO a záleží na současné situaci na MO. Při zohlednění ekonomického hlediska budeme předpokládat, že MO si již zajistila dostatečné finanční prostředky vlastními silami a již jsou všechny schvalovací a povolovací procesy řádně ukončeny vždy se souhlasným stanoviskem.

Dalším velmi důležitým faktorem pro toto zohlednění je požadavek MO a AČR na zdvojení a zálohování jednoho typu letounu. Požadavek MO je logický, jelikož v případě nenadálého výpadku jednoho letounu je potřeba mít v záloze stejný typ letounu. V případě dvou letounů jednoho typu je dále méně nákladná údržba letounu a výcvik posádek a technického personálu, který je potřebný k provozu daného typu letounu. AČR nyní operuje již dva letouny Airbus A319 CJ a Bombardier Challenger 601 a tak není potřeba uvažovat o dvou letounech těchto typů (v případě Bombardier Challenger se jedná i o novější variantu 650).

V rámci tohoto zohlednění budeme tedy uvažovat provoz letounu / letounů po dobu 20 let. Při provozu 20 let je nutné zhodnotit nárůst cenové hladiny. Míra inflace pro potřeby provozu letounů je tak brána jako průměrný přírůstek míry inflace v ČR z let 2003 až 2018, která je uvedena v tabulce 29.

Tabulka 29 - Průměrný přírůstek míry inflace v letech 2003 až 2018

| 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | průměr |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| 0,1 | 2,8 | 1,9 | 2,5 | 2,8 | 6,3 | 1 | 1,5 | 1,9 | 3,3 | 1,4 | 0,4 | 0,3 | 0,7 | 2,5 | 2,1 | 1,9688 |

Zdroj: vlastní zpracování

Pro účely stanovení celkových nákladů pro provoz a údržbu letounů pro 20 let provozu je po celou dobu uvažovaného provozu brána míra inflace ve výši 1,9688 %.

Dále v ekonomickém zohlednění budou zahrnuty veškeré standardní náklady, které lze předpokládat. Následně budou všechny varianty porovnány mezi sebou a bude vybrána varianta s nejvýhodnějším ekonomickým výsledkem.

Pro výpočet budou tedy použity následující ekonomické parametry:

- a) Náklady na pořízení letounu v USD – jedná se o celkové náklady stanovené výrobcem letounu se základním interiérem a základními požadavky zákazníka na vybavení letounu.
- b) Celkové náklady na provoz a údržbu letounu v USD zahrnují:
 - i. náklady související s plánovanou údržbou letounu a jeho komponentů, motorů a APU;
 - ii. náklady na uvažované letové hodiny při daném průměrném ročním náletu 220 515 km, které zahrnují letištní a handlingové poplatky, náklady na cestování posádek do a z cílové destinace při delších letech, nákup cateringu a navigační a provozní poplatky a další;
 - iii. náklady na palivo při uvažovaném průměrném ročním náletu;
 - iv. náklady na výcvik posádek letounu;
 - v. náklady na výcvik technického personálu;
 - vi. náklady ostatní, které zahrnují poplatky za potřebný software, licence apod.

Dle výše uvedených parametrů bylo provedeno ekonomického zhodnocení jednotlivých variant, které je uvedeno v tabulce 30.

Tabulka 30 - Ekonomické zhodnocení jednotlivých variant v případě uvažování zdvojení jednoho typu letounu dle potřeb MO

| Ekonomické zohlednění na letku a provozní dobu 20 let (ceny uvedeny v USD) | Počet letounů | Náklady na pořízení | | Náklady na letové hodiny za rok | | Náklady na palivo za rok | | Náklady na výcvik posádek letounu za rok | Náklady na výcvik technick ého personál u za rok | Náklad y ostatní za rok | Celkové náklady na provoz a údržbu za rok | Celkové náklady na provoz a údržbu a provozní dobu 20 let při stanovené míře inflace | Celkové náklady na pořízení a náklady na provoz a údržbu po dobu 20 let při stanovené míře inflace | Pořadí ekono mické ho hledis ka |
|---|------------------|---------------------|--------------------|------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|---|--|----------------------------------|---|---|--|--|
| | | LETOUN | LETKA | LETOUN | LETKA | LETOUN | LETKA | LETKA | LETKA | LETKA | LETKA | LETOUN | LETKA | |
| ROZSAH NÁKLADU: | | LETOUN | LETKA | LETOUN | LETKA | LETOUN | LETKA | LETKA | LETKA | LETKA | LETKA | LETOUN | LETKA | |
| Airbus A319 CJ NEO | 1 | 85 000 000 | 85 000 000 | 2 417 885 | 2 417 885 | 2 004 452 | 2 004 452 | 20 000 | 13 000 | 22 500 | 4 477 837 | 93 060 315 | 178 060 315 | 2 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 2 | 79 000 000 | 158 000 000 | 2 959 056 | 5 918 112 | 2 317 314 | 4 634 628 | 104 500 | 67 925 | 28 500 | 10 753 665 | 223 487 244 | 381 487 244 | 6 |
| Embraer Lineage 1000E | 2 | 53 000 000 | 106 000 000 | 3 451 724 | 6 903 448 | 2 624 091 | 5 248 182 | 50 505 | 32 828 | 28 500 | 12 263 463 | 254 864 509 | 360 864 509 | 5 |
| Bombardier Global 5000 | 2 | 50 000 000 | 100 000 000 | 2 575 376 | 5 150 752 | 1 727 425 | 3 454 850 | 99 255 | 64 516 | 28 500 | 8 797 873 | 182 841 142 | 282 841 142 | 3 |
| Bombardier Challenger 650 | 1 | 35 000 000 | 35 000 000 | 1 813 020 | 1 813 020 | 1 195 032 | 1 195 032 | 65 130 | 42 335 | 28 500 | 3 144 017 | 65 340 300 | 100 340 300 | 1 |
| Gulfstream G650 | 2 | 65 000 000 | 130 000 000 | 2 500 928 | 5 001 856 | 1 628 128 | 3 256 256 | 111 735 | 72 628 | 28 500 | 8 470 975 | 176 047 409 | 306 047 409 | 4 |

Zdroj: vlastní zpracování, (Conklin & deDecker, 2018)

Jak je patrné z tabulky 30, nejvhodnější variantou z ekonomického pohledu na pořízení letounu a náklady na provoz a údržbu na dalších 20 let při stanovené míře inflace ve výši 1,97 % je výběr letounu Bombardier Challenger 650. Jako druhá nejlepší varianta z ekonomického pohledu je letoun Airbus A319 CJ, který je ale 1,77x dražší než nejvýhodnější varianta. Další varianty jsou již z výsledků ekonomického hodnocení více než dvakrát dražší a nejdražší varianta v podobě letounu Boeing 737 BBJ MAX je 3,8x dražší než nejlevnější varianta z ekonomického pohledu pořízení letounu či letounů a jejich náklady na provoz a údržbu po dobu dalších 20 let při stanovené míře inflace.

Toto zhodnocení je velmi závislé na požadavku MO pro zdvojení jednoho typu letounu. Níže tedy provedeme zhodnocení pouze pro jeden letoun pro všech typů letounů, abychom ověřili ekonomickou výhodnost letounů v případě nákupu pouze jednoho kusu daného typu letounu bez ohledu na požadavky MO o zdvojení jednoho typu letounu

Dle tabulky 31 je patrné, že v případě uvažovaného nákupu jen jednoho letounu je stále nejvýhodnější výběr letounu Bombardier Challenger 650. Na druhém místě již není umístěn letoun Airbus A319 CJ, který je již využíván k přepravě ústavních, vládních a vojenských činitelů na 24. zDL, ale v případě nákupu pouze jednoho letounu od daného typu. Jako druhý je nejvýhodnější z ekonomického hlediska letoun od kanadského výrobce společnosti Bombardier – Global 5000, který je v porovnání s Challengerem 650 již 1,43x dražší.

V ekonomickém zohlednění není kalkulováno se stářím již provozovaných letounů a je tak nutné pro řádné ekonomické zhodnocení brát v potaz i nákup všech letounů po dvou kusech tak, aby byl splněn požadavek MO na zdvojení jednoho typu letounu a zároveň bylo odstraněno případné ovlivnění zhodnocení stářím letounu. Ekonomické zhodnocení vždy dvou kusů jednoho typu letounu bez zohlednění stávajících letounů ve vlastnictví MO a AČR je uvedeno v tabulce 32.

Tabulka 31 - Ekonomické zhodnocení v případě nákupu jednoho letounu od každé varianty

| Ekonomické zhodnocení na letoun a provozní dobu 20 let (ceny uvedeny v USD) | Počet letounů | Náklady na pořízení | | Náklady na letové hodiny za rok | | Náklady na palivo za rok | | Náklady na výcvik posádek letounu za rok | Náklady na výcvik technického personálu za rok | Náklady ostatní za rok | Celkové náklady na provoz a údržbu za rok | Celkové náklady na provoz a údržbu a provozní dobu 20 let při stanovené míře inflace | Celkové náklady na pořízení a náklady na provoz a údržbu po dobu 20 let při stanovené míře inflace | Pořadí ekonomického hlediska |
|---|---------------|---------------------|-------------------|---------------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--|--|------------------------|---|--|--|------------------------------|
| | | LETOUN | LETKA | LETOUN | LETKA | LETOUN | LETKA | LETKA | LETKA | LETKA | LETKA | LETOUN | LETKA | |
| Airbus A319 CJ NEO | 1 | 85 000 000 | 85 000 000 | 2 417 885 | 2 417 885 | 2 004 452 | 2 004 452 | 20 000 | 13 000 | 22 500 | 4 477 837 | 93 060 315 | 178 060 315 | 4 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 1 | 79 000 000 | 79 000 000 | 2 959 056 | 2 959 056 | 2 317 314 | 2 317 314 | 104 500 | 67 925 | 28 500 | 5 477 295 | 113 831 477 | 192 831 477 | 6 |
| Embraer Lineage 1000E | 1 | 53 000 000 | 53 000 000 | 3 451 724 | 3 451 724 | 2 624 091 | 2 624 091 | 50 505 | 32 828 | 28 500 | 6 187 648 | 128 594 335 | 181 594 335 | 5 |
| Bombardier Global 5000 | 1 | 50 000 000 | 50 000 000 | 2 575 376 | 2 575 376 | 1 727 425 | 1 727 425 | 99 255 | 64 516 | 28 500 | 4 495 072 | 93 418 500 | 143 418 500 | 2 |
| Bombardier Challenger 650 | 1 | 35 000 000 | 35 000 000 | 1 813 020 | 1 813 020 | 1 195 032 | 1 195 032 | 65 130 | 42 335 | 28 500 | 3 144 017 | 65 340 300 | 100 340 300 | 1 |
| Gulfstream G650 | 1 | 65 000 000 | 65 000 000 | 2 500 928 | 2 500 928 | 1 628 128 | 1 628 128 | 111 735 | 72 628 | 28 500 | 4 341 919 | 90 235 609 | 155 235 609 | 3 |

Zdroj: vlastní zpracování, (Conklin & deDecker, 2018)

Tabulka 32 - Ekonomické zhodnocení jednotlivých variant v případě nákupu dvou letounů od každé varianty

| Ekonomické zohlednění na letku a provozní dobu 20 let (ceny uvedeny v USD) | Počet letounů | Náklady na pořízení | | Náklady na letové hodiny za rok | | Náklady na palivo za rok | | Náklady na výcvik posádek letounu za rok | Náklady na výcvik technického personálu za rok | Náklady ostatní za rok | Celkové náklady na provoz a údržbu za rok | Celkové náklady na provoz a údržbu a provozní dobu 20 let při stanovené míře inflace | Celkové náklady na pořízení a náklady na provoz a údržbu po dobu 20 let při stanovené míře inflace | Pořadí ekonomického hlediska |
|--|---------------|---------------------|--------------------|---------------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--|--|------------------------|---|--|--|------------------------------|
| | | LETOUN | LETKA | LETOUN | LETKA | LETOUN | LETKA | LETKA | LETKA | LETKA | LETKA | LETOUN | LETKA | |
| Airbus A319 CJ NEO | 2 | 85 000 000 | 170 000 000 | 2 417 885 | 4 835 770 | 2 004 452 | 4 008 904 | 20 000 | 13 000 | 22 500 | 8 900 174 | 184 967 205 | 354 967 205 | 4 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 2 | 79 000 000 | 158 000 000 | 2 959 056 | 5 918 112 | 2 317 314 | 4 634 628 | 104 500 | 67 925 | 28 500 | 10 753 665 | 223 487 244 | 381 487 244 | 6 |
| Embraer Lineage 1000E | 2 | 53 000 000 | 106 000 000 | 3 451 724 | 6 903 448 | 2 624 091 | 5 248 182 | 50 505 | 32 828 | 28 500 | 12 263 463 | 254 864 509 | 360 864 509 | 5 |
| Bombardier Global 5000 | 2 | 50 000 000 | 100 000 000 | 2 575 376 | 5 150 752 | 1 727 425 | 3 454 850 | 99 255 | 64 516 | 28 500 | 8 797 873 | 182 841 142 | 282 841 142 | 2 |
| Bombardier Challenger 650 | 2 | 35 000 000 | 70 000 000 | 1 813 020 | 3 626 040 | 1 195 032 | 2 390 064 | 65 130 | 42 335 | 28 500 | 6 152 069 | 127 854 917 | 197 854 917 | 1 |
| Gulfstream G650 | 2 | 65 000 000 | 130 000 000 | 2 500 928 | 5 001 856 | 1 628 128 | 3 256 256 | 111 735 | 72 628 | 28 500 | 8 470 975 | 176 047 409 | 306 047 409 | 3 |

Zdroj: vlastní zpracování, (Conklin & deDecker, 2018)

Z tabulky 32 je zřejmé, že nejvýhodnější variantou z ekonomického pohledu je při pořízení vždy dvou kusů od jednoho typu letounu a nákladu na náklady a provoz po dobu 20 let provozu při stanovené míře inflace výběr letounu Bombardier Challenger 650 s celkovými náklady 197 854 917 USD. Jako druhá nejvýhodnější varianta z ekonomického pohledu pořízení letounů a jejich nákladů na provoz a údržbu po dobu 20 let je Bombardier Global 5000 se celkovými náklady ve výši 197 854 917 USD. Dále se umístil Gulfstream G650 (306 047 409 USD), Airbus A319 CJ (354 967 205 USD), Embraer Lineage 1000E (360 864 509 USD) a Boeing 737 BBJ MAX s celkovými náklady na pořízení, provoz a údržbu po dobu 20 let 381 487 244 USD.

Nejvýhodnějším typem letounu pro potřeby MO a AČR pro přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů z ekonomického hlediska je Bombardier Challenger 650, a to jak v případě nákupu pouze jednoho typu tohoto letounu, nebo i v případě nákupů dvou letounů tohoto typu. Velmi důležitým faktorem, který ovlivňuje ekonomické hledisko jednotlivých variant je požadavek MO na zdvojení jednoho typu letounu a také stáří jednotlivých letounů, které má nyní MO a AČR k dispozici a v provozu. Vzhledem ke stáří letounu Bombardier Challenger 601, který je nyní v provozu pro AČR již od roku 1991 (stáří 28 let), je velmi pravděpodobné, že bude nutné zvolit jako nejvhodnější variantu nákup dvou nových letounů typu Bombardier Challenger 650 v celkové výši 197 854 917 USD včetně nákladu na provoz a údržbu po dobu 20 let. V rámci ekonomického hodnocení provedeme ekonomické porovnání nejvhodnější vybrané varianty (nákup dvou letounů typu Bombardier Challenger 650) a druhé nejvýhodnější varianty za předpokladu splnění požadavku MO na zdvojení jednoho typu letounu, a to výběr jednoho letounu A319 CJ NEO. Stávající provozované letouny A319 CJ jsou pouze 12 let v provozu a nepředpokládá se zrušení jejich provozu vzhledem k průměrným stářím letounu tohoto typu. Vzhledem ke kapacitě obou letounů (Challenger 650 až 10 osob, Airbus A319 CJ až 19 osob) je porovnání těchto dvou variant logické, jelikož Airbus A319 CJ disponuje téměř dvojnásobnou kapacitou. V rámci ekonomického porovnání se zaměříme na možnou úsporu finančních prostředků za dobu provozu daných letounů po dobu 20 let.

Tabulka 33 - Ekonomické porovnání dvou vybraných variant

| Ekonomické porovnání (ceny uvedeny v USD) | počet letounů | Náklady v jednotlivých letech | | | | | | Celkové náklady na pořízení a provoz letounů po dobu 20 let |
|--|------------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 19 | 20 | |
| Airbus A319 CJ NEO | 1 | 89 477 837 | 4 565 994 | 4 567 730 | 4 567 764 | 4 567 765 | 6 364 516 | 178 060 315 |
| Bombardier Challenger 650 | 2 | 76 152 069 | 6 273 188 | 6 275 572 | 6 275 619 | 6 275 620 | 8 744 164 | 197 854 917 |
| úspora | | -13 325 768 | 1 707 193 | 1 707 842 | 1 707 855 | 1 707 855 | 2 379 648 | 19 794 602 |
| zhodnocení spořicí účet | | -64 852 | 8 308 | 8 311 | 8 312 | 8 312 | 11 581 | 96 334 |
| celková úspora | | -13 390 620 | 1 715 502 | 1 716 154 | 1 716 167 | 1 716 167 | 2 391 229 | 19 890 936 |

Zdroj: vlastní zpracování, (Conklin & deDecker, 2018)

V tabulce 33 je vyobrazeno ekonomické porovnání dvou vybraných variant, a to výběru jednoho letounu A319 CJ a dvou letounů Challenger 650, tak aby byl zachován požadavek MO na zdvojení jednoho typu letounu. Celkové náklady na pořízení jednoho letounu A319 CJ včetně nákladů na provoz a údržbu po dobu 20 let jsou 178 060 315 USD a stejné náklady na pořízení dvou letounů typu Bombardier Challenger 650 jsou ve výši 197 854 917 USD při stanovené průměrné míře inflace ve výši 1,9688. V porovnání těchto dvou variant dochází k úspoře 19 794 602 USD. V případě, že by MO tyto prostředky umístilo na spořicí účet s průměrným zhodnocením 0,49 % za rok (průměr výnosů ze spořicíh účtů od roku 2004 do roku 2018 – dle ČNB), celková úspora při výběru jednoho letounu A319 CJ oproti letounu Challenger 650 by byla ve výši 19 890 936 USD, při kurzu 1 CZK = 22,50 USD se jedná o finanční úsporu ve výši 447 546 060,-Kč. I když provedené ekonomické zhodnocení ve všech třech modelech zvolilo jako nejvýhodnější variantu výběr letounu Bombardier Challenger 650 je nutné řádně zvážit požadavky MO a AČR a také stávající stav a stáří letounů, které jsou v provozu. Jedná se jen o hodnocení ekonomického hlediska a zásadní pro výběr typu letounu bude analýza veškerých stanovených parametrů letounu, která je vypracována v další kapitole.

3.4 Výběr kompromisní varianty

V následující části provedeme výběr kompromisní varianty pomocí metody TOPSIS a metody váženého součtu a následně výsledky, a především kompromisní varianty obou metod mezi sebou porovnáme.

3.4.1 Metoda TOPSIS

Nejprve provedeme metodu TOPSIS. Všechna kritéria jsou již z bodu 4.3.2 převedena na kritéria maximalizační a můžeme tak normalizovat kritériální matici tak, aby matice byla zcela nezávislá na jednotkách jednotlivých kritérií. Normalizovaná kritériální matice R je uveden v tabulce 34. Následně je nutné zohlednit váhy jednotlivých kritérií, jak je uvedeno v tabulce 35 a 36. Dále bude nutné stanovit ideální varianty jednotlivých kritérií (H) a bazální varianty (D), jak je uvedeno v tabulce 37. Následně po stanovení ideálních a bazálních variant jednotlivých kritérií hledáme vzdálenost jednotlivých typů letounu od ideální varianty (tabulka 38) a od bazální varianty (tabulka 39). Posledním krokem pro výběr kompromisní varianty metodou TOPSIS je stanovení relativní vzdálenosti od bazální varianty, jak je uvedeno v tabulce 40

Tabulka 34 - Normalizovaná kritériální matice R

| Varianta | Počet přepravujících osob | Maximální dolet (km) | Spotřeba paliva (l/h) | Celkové náklady na pořízení letounu (USD) | Náklady na provoz (USD) | Náklady na údržbu (USD) | Náklady na výcvik posádky letounu (USD) | Náklady na výcvik technického personálu (USD) | Dostupnost technické asistence (km) | Dostupnost náhradních dílů (km) | Dostupnost servisních prací (km) | Splnění technických požadavků dle EASA a ICAO | Zabezpečení letecké zdravotnické přepravy | Užitečné zatížení s maximálním množstvím paliva (kg) |
|---------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------|---|-------------------------|-------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---|---|--|
| Airbus A319 CJ NEO | 0,464 | 0,506 | 0,297 | 0,000 | 0,301 | 0,819 | 0,761 | 0,761 | 0,562 | 0,621 | 0,562 | 0,447 | 0,500 | 0,368 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 0,464 | 0,448 | 0,130 | 0,083 | 0,148 | 0,378 | 0,060 | 0,060 | 0,562 | 0,621 | 0,562 | 0,447 | 0,500 | 0,702 |
| Embraer Lineage 1000E | 0,464 | 0,307 | 0,000 | 0,444 | 0,000 | 0,019 | 0,508 | 0,508 | 0,117 | 0,000 | 0,117 | 0,000 | 0,000 | 0,271 |
| Bombardier Global 5000 | 0,318 | 0,380 | 0,409 | 0,486 | 0,431 | 0,047 | 0,103 | 0,103 | 0,421 | 0,309 | 0,421 | 0,447 | 0,500 | 0,435 |
| Bombardier Challenger 650 | 0,244 | 0,274 | 0,745 | 0,694 | 0,687 | 0,429 | 0,386 | 0,386 | 0,421 | 0,309 | 0,421 | 0,447 | 0,500 | 0,193 |
| Gulfstream G650 | 0,440 | 0,479 | 0,415 | 0,278 | 0,479 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,194 | 0,000 | 0,447 | 0,000 | 0,267 |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 35 - Váhy jednotlivých kritérií

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|
| Váha kritéria | 0,027 | 0,026 | 0,067 | 0,082 | 0,117 | 0,126 | 0,016 | 0,021 | 0,143 | 0,102 | 0,138 | 0,1 | 0,018 | 0,017 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 36 - Zohlednění vah kritérií v normalizované matici

| Varianta | Počet přepravujících osob | Maximální dolet (km) | Spotřeba paliva (l/h) | Celkové náklady na pořízení letounu (USD) | Náklady na provoz (USD) | Náklady na údržbu (USD) | Náklady na výcvik posádky letounu (USD) | Náklady na výcvik technického personálu (USD) | Dostupnost technické asistence (km) | Dostupnost náhradních dílů (km) | Dostupnost servisních prací (km) | Splnění technických požadavků dle EASA a ICAO | Zabezpečení letecké zdravotnické přepravy | Užitečné zatížení s maximálním množstvím paliva (kg) |
|---------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------|---|-------------------------|-------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---|---|--|
| Airbus A319 CJ NEO | 0,013 | 0,013 | 0,020 | 0,000 | 0,035 | 0,103 | 0,012 | 0,016 | 0,080 | 0,063 | 0,078 | 0,045 | 0,009 | 0,006 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 0,013 | 0,012 | 0,009 | 0,007 | 0,017 | 0,048 | 0,001 | 0,001 | 0,080 | 0,063 | 0,078 | 0,045 | 0,009 | 0,012 |
| Embraer Lineage 1000E | 0,013 | 0,008 | 0,000 | 0,036 | 0,000 | 0,002 | 0,008 | 0,011 | 0,017 | 0,000 | 0,016 | 0,000 | 0,000 | 0,005 |
| Bombardier Global 5000 | 0,009 | 0,010 | 0,027 | 0,040 | 0,050 | 0,006 | 0,002 | 0,002 | 0,060 | 0,032 | 0,058 | 0,045 | 0,009 | 0,007 |
| Bombardier Challenger 650 | 0,007 | 0,007 | 0,050 | 0,057 | 0,080 | 0,054 | 0,006 | 0,008 | 0,060 | 0,032 | 0,058 | 0,045 | 0,009 | 0,003 |
| Gulfstream G650 | 0,012 | 0,012 | 0,028 | 0,023 | 0,056 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,020 | 0,000 | 0,045 | 0,000 | 0,005 |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 37 - Ideální varianta H a bazální varianta H

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| H | 0,013 | 0,013 | 0,050 | 0,057 | 0,080 | 0,103 | 0,012 | 0,016 | 0,080 | 0,063 | 0,078 | 0,045 | 0,009 | 0,012 |
| D | 0,007 | 0,007 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,003 |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 38 - Výsledky výpočtu vzdálenosti jednotlivých variant od ideální varianty

| Varianta | di+ |
|---------------------------|--------|
| Airbus A319 CJ NEO | 0,0788 |
| Boeing 737 BBJ NEW | 0,1078 |
| Embraer Lineage 1000E | 0,1832 |
| Bombardier Global 5000 | 0,1154 |
| Bombardier Challenger 650 | 0,0668 |
| Gulfstream G650 | 0,1667 |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 39 - Výsledky výpočtu vzdálenosti jednotlivých variant od bazální varianty

| Varianta | di- |
|---------------------------|--------|
| Airbus A319 CJ NEO | 0,1770 |
| Boeing 737 BBJ NEW | 0,1462 |
| Embraer Lineage 1000E | 0,0457 |
| Bombardier Global 5000 | 0,1225 |
| Bombardier Challenger 650 | 0,1590 |
| Gulfstream G650 | 0,0829 |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 40 - Relativní vzdálenosti jednotlivých variant od bazální varianty, výsledky metody TOPSIS

| Varianta | ci | pořadí |
|---------------------------|--------|--------|
| Airbus A319 CJ NEO | 0,6918 | 2 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 0,5756 | 3 |
| Embraer Lineage 1000E | 0,1998 | 6 |
| Bombardier Global 5000 | 0,5151 | 4 |
| Bombardier Challenger 650 | 0,7041 | 1 |
| Gulfstream G650 | 0,3321 | 5 |

Zdroj: vlastní zpracování

Kompromisní varianta vypočtena metodou TOPSIS a nejvzdálenější od bazální metody je varianta nákupu letounu Bombardier Challenger 650. Druhá varianta zvolena metodou TOPSIS je Airbus A319 CJ. Oba tyto letouny jsou již nyní využívány pro přepravy ústavních, vládních a vojenských činitelů. Ve výběru kompromisní varianty není zohledněn požadavek MO na zdvojení jednoho typu letounu, a to především z hlediska, že toto zdvojení velmi znevýhodní varianty, které nejsou nyní v provozu v rámci MO a AČR.

Dále není přesně stanoven termín nákupu nových letounů a nejsou alokovány zdroje ze státního rozpočtu, a tak není možné v tuto chvíli přesně stanovit, které letouny bude MO a AČR využívat v době nákupu nových letounů. Hlavním cíle bylo nalezení kompromisní varianty pro přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů dle nalezených a stanovených kritérií expertní skupinou, tak aby kompromisní varianta odpovídala co nejpřesněji ideální variantě. Na třetím místě je umístěn letoun Boeing 737 BBJ MAX, dále je pořadí následující: 4. Bombardier Global 5000, 5. Gulfstream G650, 6. Embraer Lineage 1000E.

3.4.2 Metoda váženého součtu

Druhá provedená metoda váženého součtu vychází z normalizované kritériální matice, která je uvedena v tabulce 34 a vah kritérií uvedených v tabulce 35. Následně je hledána varianta s nejvyšším součtem užiteků jednotlivých kritérií. Výsledek metody váženého součtu je uveden v tabulce 41.

Tabulka 41 - Jednotlivé varianty s výsledným součtem užiteků, výsledky metody váženého součtu

| Varianta | c_i | pořadí |
|---------------------------|--------|--------|
| Airbus A319 CJ NEO | 0,4933 | 1 |
| Boeing 737 BBJ MAX | 0,3937 | 3 |
| Embraer Lineage 1000E | 0,1156 | 6 |
| Bombardier Global 5000 | 0,3568 | 4 |
| Bombardier Challenger 650 | 0,4761 | 2 |
| Gulfstream G650 | 0,1999 | 5 |

Zdroj: vlastní zpracování

Metodou váženého součtu byla nalezena kompromisní varianta v podobě A319 CJ NEO s nejvyšším součtem dílčích užiteků jednotlivých kritérií následována variantou zakoupení letounu Bombardier Challenger 650, třetí v pořadí byl zvolen letoun Boeing 737 BBJ MAX, čtvrtý v pořadí je letoun Bombardier Global 5000 a dále Gulfstream G650 a Embraer Lineage 1000E. I v této metodě nebylo pracováno s požadavkem na zdvojení jednoho typu letounu dle požadavku MO, ale výpočet byl proveden vždy pouze proveden na jeden kus daného letounu, především proto, aby výsledek vícekritériální analýzy variant zahrnoval opravdu jen výběr kompromisní varianty dle zadaných kritérií a nebyl ovlivněn

požadavkem na zdvojení jednoho typu letounu. Toto zdvojení je zhodnoceno dostatečně v rámci ekonomického zhodnocení v bodě 4.3.4.

3.4.3 Porovnání výsledků metody TOPSIS a metody váženého součtu

Obě metody jsou provedeny pouze a jen vždy na výběr jednoho kusu daného typu letounu. Výsledky obou metod jsou velmi podobné a od třetího místa pořadí až do šestého místa se jejich pořadí nemění a je stejné ve výsledcích obou metod. Kompromisní varianty a druhá místa pořadí obou metod jsou prohozená a rozdíl výsledku obou metod je velmi nízký. Není tudíž možné přesně identifikovat kompromisní variantu z obou těchto metod. Výsledky a jejich dvou rozdílů obou metod pro první dvě varianty jsou uvedeny v tabulce 42.

Tabulka 42 - Porovnání výsledků obou metod

| TOPSIS | c_i | pořadí | rozdíl |
|---------------------------|-------------------------|---------------|---------------|
| Airbus A319 CJ NEO | 0,6918 | 2 | |
| Bombardier Challenger 650 | 0,7042 | 1 | 0,0124 |
| vážený součet | c_i | pořadí | rozdíl |
| Airbus A319 CJ NEO | 0,4934 | 1 | 0,0173 |
| Bombardier Challenger 650 | 0,4761 | 2 | |

Zdroj: vlastní zpracování

Z výsledku obou metod není možné rozhodnout, která varianta je kompromisní vzhledem k velmi těsným rozdílům a je nutné se zaměřit na další požadavky MO na přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů. Důležitým požadavkem, který byl úmyslně odstraněn z obou metod, byl požadavek na zdvojení jednoho typu letounu v případě potřeby zálohy nebo případné nenadálé situace. Oba tyto letouny jsou provozovány AČR (v případě Bombardier Challenger se jedná o typ 601) a výsledek metod tak není závislý na počtu letounu daného typu v případě nákupu ze strany MO. Stávající provozovaný letoun Challenger 601, je již více než 28 let v provozu a není tak možné, aby byl v provozu i za dalších 20 let. Z tohoto hlediska je varianta výběru letounu Airbus A319 CJ výhodnější, jelikož stávající letouny jsou v provozu zatím jen 12 let a vzhledem k nízkým náletům těchto letounů je velmi pravděpodobné, že budou za dalších 20 let stále v provozu. Dalším důležitým faktorem v případě výběru letounu Airbus A319 CJ jsou úspory

za využití stávajícího personálu, který je již proškolen na daný typ letounu, a to především posádky letounu a veškerý technický personál. Dalším neméně důležitým faktorem je dlouhodobá zkušenost technického personálu s daným typem letounu.

Kompromisní variantou v rámci hodnocení vícekriteriální analýzou variant a zhodnocení požadavků MO je letoun A319 CJ NEO.

4 Výsledky

4.1 Ucelený přehled variant

Tabulka 43 - Přehled výsledků letounu Airbus A319 CJ NEO

| Airbus A319 CJ NEO | | | |
|---------------------------|--|--------------|--------|
| EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ | | částka v USD | pořadí |
| | celkové náklady na pořízení a náklady na provoz a údržbu po dobu 20 let – zdvojení letounu | 178 060 315 | 2 |
| | celkové náklady na pořízení a náklady na provoz a údržbu po dobu 20 let – jeden letoun | 178 060 315 | 4 |
| METODA TOPSIS | | výsledek | pořadí |
| | c_i – relativní vzdálenost od bazální varianty | 0,6918 | 2 |
| METODA VÁŽENÉHO SOUČTU | | výsledek | pořadí |
| | c_i – celkový užitek | 0,4933 | 1 |
| VÝHODY | již využíván v AČR, dobrá dostupnost technické asistence, servisních prací a náhradních dílů, jeden z nejrozšířenějších typů letounu | | |
| NEVÝHODY | největší náklady na pořízení letounu (85 000 000 USD), vyšší spotřeba paliva | | |

Zdroj: vlastní zpracování

Letoun Airbus A319 CJ byl vybrán jako kompromisní varianta vzhledem k nastaveným kritériím expertní skupinou. Tento letoun byl vybrán jako kompromisní varianta metodou váženého součtu ($c_i=0,4933$) a v rámci hodnocení metodou TOPSIS se umístil na druhé pozici ($c_i=0,6918$) těsně za letounem Bombardier Challenger 650. V rámci ekonomického hodnocení se umístil na druhé ekonomicky nejvýhodnější pozici v případě, že bude brán v potaz požadavek MO na zdvojení jednoho typu letounu, jelikož by v tomto případě byl nutný nákup pouze jednoho letounu, jelikož AČR již provozuje dva letouny tohoto typu. V rámci nákupu pouze jednoho letounu tohoto typu je z ekonomického hlediska pořízení letounu a jeho náklady na provoz a údržbu v horizontu 20 let již méně výhodné a letoun A319 CJ je z navrhovaných variant až čtvrtý nejvýhodnější. I tak byl zvolen kompromisní variantou, a to především díky tomu, že AČR již daný typ letounu provozuje.

Tabulka 44 - Přehled výsledků letounu Boeing 737 BBJ MAX

| Boeing 737 BBJ MAX | | | |
|------------------------|--|--------------|--------|
| EKONOMICKE ZHODNOCENÍ | | částka v USD | pořadí |
| | celkové náklady na pořízení a náklady na provoz a údržbu po dobu 20 let – zdvojení letounu | 381 487 244 | 6 |
| | celkové náklady na pořízení a náklady na provoz a údržbu po dobu 20 let – jeden letoun | 192 831 477 | 6 |
| METODA TOPSIS | | výsledek | pořadí |
| | c_i – relativní vzdálenost od bazální varianty | 0,5756 | 3 |
| METODA VÁŽENÉHO SOUČTU | | výsledek | pořadí |
| | c_i – celkový užitek | 0,3934 | 3 |
| VÝHODY | vysoké užité zatížení (2 089 kg), dobrá dostupnost technické asistence, servisních prací a náhradních dílů, jeden z nejrozšířenějších typů letounu | | |
| NEVÝHODY | druhé největší náklady na pořízení letounu (79 000 000 USD), vysoká spotřeba paliva | | |

Zdroj: vlastní zpracování

Letoun Boeing 737 BBJ MAX je v rámci ekonomického zhodnocení jednotlivých variant nejhůře umístěnou variantou, a to v obou uvažovaných případech. Náklady na jeho pořízení, provoz a údržbu po dobu 20 let jsou na jeden letoun 192 831 477 USD, v případě dodržení požadavku MO na zdvojení jednoho typu letounu je nutné pořídit dva letouny tohoto typu a náklady na pořízení, provoz a údržbu po dobu 20 let jsou 381 487 244 USD. V rámci obou metod vícekritériální analýzy variant se umístil na průměrném třetím místě, především kvůli vysokým nákladům na provoz a údržbu letounu.

Tabulka 45 - Přehled výsledků letounu Embraer Lineage 1000E

| Embraer Lineage 1000E | | | |
|------------------------------|--|--------------|--------|
| EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ | | částka v USD | pořadí |
| | celkové náklady na pořízení a náklady na provoz a údržbu po dobu 20 let – zdvojení letounu | 360 864 509 | 5 |
| | celkové náklady na pořízení a náklady na provoz a údržbu po dobu 20 let – jeden letoun | 181 594 335 | 5 |
| METODA TOPSIS | | výsledek | pořadí |
| | c_i – relativní vzdálenost od bazální varianty | 0,1998 | 6 |
| METODA VÁŽENÉHO SOUČTU | | výsledek | pořadí |
| | c_i – celkový užitek | 0,1157 | 6 |
| VÝHODY | nový typ letoun | | |
| NEVÝHODY | nízké užité zatížení, nejvyšší spotřeba paliva, nedostatek technické podpory, málo uživatelů tohoto typu letounu | | |

Zdroj: vlastní zpracování

Letoun Embraer Lineage 1000E je z ekonomického pohledu druhou nejméně výhodnou variantou, jelikož náklady na pořízení jednoho letounu a náklady na provoz a údržbu po dobu 20 let jsou 181 594 335 USD, v případě nutného zdvojení jednoho typu letounu dle požadavku MO jsou náklady na letku 360 864 509 USD. V rámci hodnocení metody TOPSIS, se tento typ letoun umístil nejbližší od bazální varianty ($c_i=0,1998$), a metody váženého součtu byl letoun Embraer Lineage 1000E vyhodnocen s nejnižším celkovým užitekem dle vybraných kritérií.

Tabulka 46 - Přehled výsledků letounu Bombardier Global 5000

| Bombardier Global 5000 | | | |
|-------------------------------|--|--------------|--------|
| EKONOMICKE ZHODNOCENÍ | | částka v USD | pořadí |
| | celkové náklady na pořízení a náklady na provoz a údržbu po dobu 20 let – zdvojení letounu | 282 841 142 | 3 |
| | celkové náklady na pořízení a náklady na provoz a údržbu po dobu 20 let – jeden letoun | 143 418 500 | 2 |
| METODA TOPSIS | | výsledek | pořadí |
| | c_i – relativní vzdálenost od bazální varianty | 0,5151 | 4 |
| METODA VÁŽENÉHO SOUČTU | | výsledek | pořadí |
| | c_i – celkový užitek | 0,3568 | 4 |
| VÝHODY | vyšší užiténé zatížení | | |
| NEVÝHODY | vyšší náklady na údržbu a provoz letounu | | |

Zdroj: vlastní zpracování

V rámci ekonomického hodnocení se letoun Bombardier Global 5000 umístil na 3. místě v případě nákupu dvou letounů dle požadavku MO na zdvojení stejného typu letounu s celkovými náklady na pořízení, provoz a údržbu po dobu 20 let 282 841 142 USD, v případě nákupu pouze jednoho typu letounu byl vyhodnocen jako druhá ekonomicky nejvýhodnější varianta s celkovými náklady 143 418 500 USD. V rámci hodnocení obou metod vícekritériální analýzy variant byl vybrán jako čtvrtá nejvýhodnější varianta se vzdáleností od bazální varianty 0,5151 a celkovým užitekem 0,3568.

Tabulka 47 - Přehled výsledků letounu Bombardier Challenger 650

| Bombardier Challenger 650 | | | |
|----------------------------------|--|--------------|--------|
| EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ | | částka v USD | pořadí |
| | celkové náklady na pořízení a náklady na provoz a údržbu po dobu 20 let – zdvojení letounu | 100 340 300 | 1 |
| | celkové náklady na pořízení a náklady na provoz a údržbu po dobu 20 let – jeden letoun | 100 340 300 | 1 |
| METODA TOPSIS | | výsledek | pořadí |
| | c_i – relativní vzdálenost od bazální varianty | 0,7042 | 1 |
| METODA VÁŽENÉHO SOUČTU | | výsledek | pořadí |
| | c_i – celkový užitek | 0,4761 | 2 |
| VÝHODY | nejnižší spotřeba paliva, nejnižší náklady na pořízení letounu (35 000 000 USD) a náklady na údržbu a provoz letounu | | |
| NEVÝHODY | nejmenší letoun z hlediska přepravovaných osob (až 10), nejnižší užité zatížení letounu | | |

Zdroj: vlastní zpracování

Bombardier Challenger 650 je nejvýhodnější variantou z pohledu ekonomického v případě nákupu jednoho letounu a také v případě požadavku MO na zdvojení typu letounu, jelikož AČR nyní operuje se starším typem Challenger 601 a není tak nutné pořizovat dva stroje. Celkové náklady na pořízení letounu, provoz a údržbu po dobu 20 let jsou 100 340 300 USD. Tento typ letounu je dle výsledků metody TOPSIS nejvzdálenější variantou od bazální varianty a je tak kompromisní variantou dané metody. V případě výsledků metody váženého součtu se jen těsně umístil za letounem Airbus A319 CJ. V případě letounu Bombardier Challenger hraje velkou roli stáří stávajícího letounu Challenger 601 (28 let) a je velmi nepravděpodobné, že stávající letoun bude využíván po dobu příštích 20 let a je tak nutné uvažovat nákup dvou letounů. Celkové náklady na pořízení dvou letounů Bombardier Challenger 650, provoz a údržbu po dobu 20 let jsou 197 854 917 USD a jsou tak vyšší, než je tomu v případě pořízení jednoho letounu typu Airbus A319 CJ NEO.

Tabulka 48 - Přehled výsledků letounu Gulfstream G650

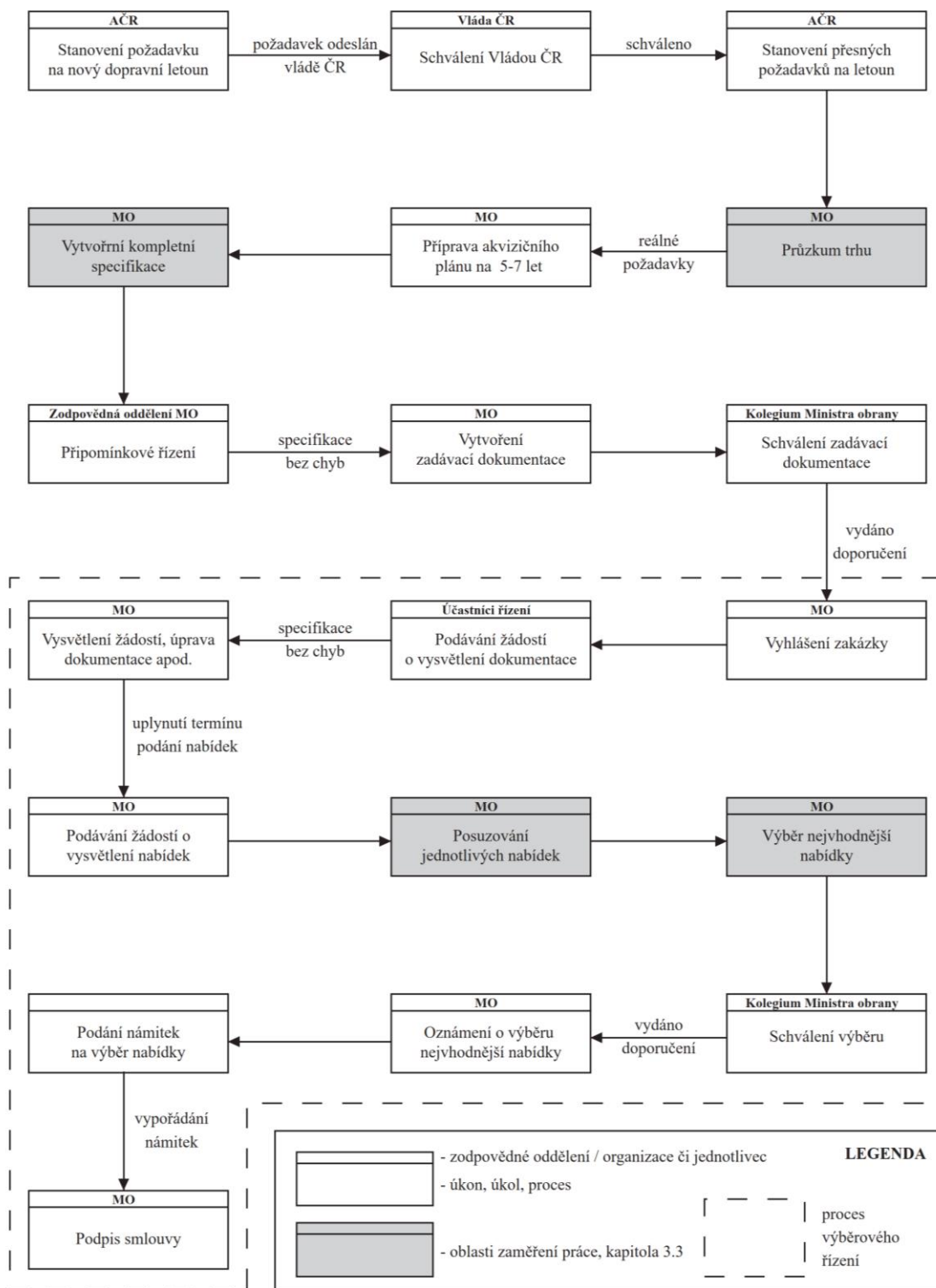
| Gulfstream G650 | | | |
|------------------------|--|--------------|--------|
| EKONOMICKE ZHODNOCENÍ | | částka v USD | pořadí |
| | celkové náklady na pořízení a náklady na provoz a údržbu po dobu 20 let – zdvojení letounu | 306 047 409 | 4 |
| | celkové náklady na pořízení a náklady na provoz a údržbu po dobu 20 let – jeden letoun | 155 235 609 | 3 |
| METODA TOPSIS | | výsledek | pořadí |
| | c_i – relativní vzdálenost od bazální varianty | 0,3322 | 5 |
| METODA VÁŽENÉHO SOUČTU | | výsledek | pořadí |
| | c_i – celkový užitek | 0,1999 | 5 |
| VÝHODY | Největší cestovní rychlost (930 km/h) | | |
| NEVÝHODY | Nesplňuje požadavek na zdravotnickou přepravu, vzdálená střediska pro technickou asistenci, náhradní díly a servisní práce | | |

Zdroj: vlastní zpracování

Letoun Gulfstream G650 se v rámci ekonomického zhodnocení umístil na čtvrté pozici v případě nákupu dvou letounů a dodržení požadavku MO na zdvojení jednoho typu letounu s celkovými náklady na pořízení, provoz a údržbu po dobu 20 let 306 047 409 USD, v případě nákupu pouze jednoho letounu jsou tyto náklady ve výši 155 235 609 USD. Ve výsledcích obou metod vícekriteriální analýzy variant se umístil shodně na páté pozici a je tak druhou nejhorší variantou.

4.1.1 Obecná metodika a doporučení při výběru dopravního letounu

Obrázek 3 - Schéma procesu výběru letounů pro potřeby MO a AČR



Zdroj: vlastní zpracování

V rámci doporučení při výběru dopravního letounu je nutné znát a stanovit proces výběru letounů pro potřeby MO a AČR, jak je uvedeno v obrázku 3. Jak je z výše uvedeného obrázku patrné, jedná se o složitý úkol. Šedivě označené části obrázku 3 stanovují oblasti, ve kterých je možné použít postup vlastní části práce (kapitola 2.2, obrázek 1), a na tyto oblasti je vlastní část práce zaměřena.

Nejprve obecný postup vlastní části práce a samotná práce při stejných požadavcích, kritériích a vybraných variantách může být použita pro samostatný průzkum trhu, který je v gesci MO a stanoví reálnost požadavků MO a zda je vůbec hledané řešení reálné pro potřeby MO a AČR. Dále může být tato práce použita pro samostatné stanovení kompletní technické specifikace při zachování stejných kritérií, jejich vah a samotných variant, tak jak jsou stanoveny expertní skupinou. Práce může být využita jako nástroj při výběru nejvhodnější nabídky, kde se pouze zadají informace a údaje o jednotlivých variantách a jejich kritériích a následně může být zvolena velmi efektivně nejvhodnější nabídka za předpokladu stejných kritérií a vah, jak jsou stanoveny v této práci expertní skupinou.

Zásadním je uvažování o kritériích pro výběr letounů již na samotném počátku procesu výběru letounu pro MO a AČR a již při první specifikaci na letouny. Dále tato kritéria musí být specifikována jako závazná již v zadávací dokumentaci a měla by být zahrnuta v jednotlivých hodnotících kritériích. Je tedy velmi žádoucí, aby kritéria a jejich váhy byla stanovena již před dokončením kompletní specifikace expertní skupinou, tak aby následná zadávací dokumentace a další potřebné podklady již mohly využít vícekritériální analýzu variant pro výběr dopravních letounů pro potřeby MO a AČR. Tento postup lze uplatnit nejen pro výběr letounů, ale i strojů, zařízení apod.

Přínosem této práce je nalezení postupu při výběru dopravních letounů pro potřeby MO a AČR pomocí vícekritériální analýzy variant. Tento postup je možné aplikovat i na další letouny, nejen ty, které jsou určeny pro přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů, a dále je možné ho analogicky využít i pro jiná vybavení a zařízení, která budou předmětem výběrového řízení.

5 Závěr

Cílem práce bylo především nalezení kompromisní varianty pro nákup dopravního letounu pro potřeby Ministerstva České republiky a Armády České republiky pro přepravu ústavních, vládních a vojenských činitelů pomocí vícekriteriální analýzy variant a ekonomického zhodnocení jednotlivých variant. Dílčím cílem bylo stanovení obecné metodiky a doporučení při výběru dopravního letounu pro potřeby MO a AČR. V teoretické části práce byla vysvětlena problematika přepravy dopravními letouny pro potřeby MO a AČR, jednotlivé metody vícekriteriální analýzy variant, proces výběru letounů pro MO a AČR a zaměření práce. V praktické části byla provedena vícekriteriální analýza variant při stanovení jednotlivých variant a kritérií expertní skupinou složenou z odborníků v problematice letectví, privátní přepravy, Ministerstva Obrany a Armády České republiky. Pro výběr vah byla vybrána Saatyho metoda, kvantitativní porovnání jednotlivých kritérií bylo provedeno stejnou expertní skupinou a následně byla provedena samotná vícekriteriální analýza metodami TOPSIS a váženého součtu. Výsledky těchto dvou metod byly následně mezi sebou porovnány a byla nalezena jedna kompromisní varianta.

Dále bylo v praktické části provedeno ekonomické zhodnocení jednotlivých variant. V rámci ekonomického zhodnocení byl proveden výpočet celkových nákladů jednotlivých variant na pořízení letounu, jeho provoz a údržbu po dobu 20 let provozu při stanovené průměrné míře inflace. Ekonomické zhodnocení bylo pro výběr kompromisní varianty zásadní, jelikož v rámci výpočtu ekonomického zhodnocení bylo patrné, že požadavek MO na zdvojení jednoho typu letounu v případě nenadálých situací či zálohy ovlivňuje výběr dopravního letounu podstatným způsobem. Kombinace využití ekonomického zhodnocení celkových nákladů na pořízení letounu, jeho provoz a údržbu po dobu 20 let a vícekriteriální analýzy se jeví jako vhodný způsob pro výběr nového dopravního letounu pro potřeby MO a AČR. Ze získaných poznatků byl vypracován ucelený přehled jednotlivých variant a následně byla sestavena obecná metodika při výběru dopravního letounu pro potřeby MO a AČR.

Ze zjištěných výsledků je zřejmé, že výsledky jsou podstatně ovlivněny požadavkem MO na zdvojení jednoho typu letounu a celkově tak tento požadavek značně ovlivnil jednotlivé navrhované varianty. Pro snížení vlivu tohoto požadavku na jednotlivé varianty

byl tento požadavek odstraněn pro vícekritériální analýzu variant, tak aby získané výsledky reflektovaly skutečná kritéria a vlastnosti jednotlivých variant a zohlednění tohoto požadavku na zdvojení jednoho typu letounu bylo využito v rámci ekonomického zhodnocení.

Varianta nejvzdálenější od bazální varianty metodou TOPSIS je pořízení letounu Bombardier Challenger 650 a varianta s největším užitekem je varianta pořízení letounu Airbus A319 CJ NEO dle zadaných kritérií. Vzhledem k tomu, že výsledek byl v obou metodách velmi těsný, není možné stanovit kompromisní variantu v rámci porovnání těchto metod. Byly tak využity výsledky z ekonomického zhodnocení, kde nejvýhodněji vychází pořízení letounu typu Bombardier Challenger 650 s celkovými náklady 100 340 300 USD v případě pořízení jednoho kusu a při zachování požadavku MO na zdvojení jednoho typu letounu, pouze za stávajících podmínek, kdy stávající letoun Bombardier Challenger 601 využíván pro potřeby MO a AČR je již provozován po dobu 28 let a není tak možné zaručit jeho provoz po stanovenou dobu 20 let. Následně se jako další možnost nabízí pořízení dvou letounů Bombardier Challenger s celkovými náklady 197 854 917 USD za pořízení, údržbu a provoz po dobu 20 let. Tato varianta je z ekonomického pohledu nevýhodná oproti nákupu jednoho letounu Airbus A319 CJ. V případě pořízení jednoho letounu Airbus A319 CJ s celkovými náklady 178 060 315 USD a při dodržení požadavku MO na zdvojení jednoho typu letounu, jelikož AČR nyní provozuje dva letouny typu Airbus A319 CJ a jejich provoz po stanovenou dobu 20 let je reálný. Jedná se tak o kompromisní variantu dle zadaných kritérií, jejich vah a výsledků ekonomického zhodnocení. Možná úspora v porovnání nákupu jednoho Airbus A319 CJ oproti dvěma letounům Bombardier Challenger je 19 890 936 USD, a to odpovídá při kurzu 1 USD = 22,50 CZK částce ve výši 447 546 060,- Kč za období 20 let provozu a uložení finančních úspor na spořicí účet s průměrným zhodnocením 0,49 % za rok.

Přínosem této práce je sestavená obecná metodika (obrázek 1) pro výběr dopravního letounu pro potřeby MO a AČR, ve které je patrné, že je důležité správně stanovit typ přepravy a účel využití pořizovaného letounu. Není tak možné zachovat stávající snahu nákupu „víceúčelového“ typu letounu pro splnění téměř všech úkolů MO a AČR na leteckou přepravu a je důležité rozdělení těchto úkolů na úkoly a účely tak, aby každý letoun odpovídal dané přepravě a byla vybrána kompromisní varianta pro daný účel.

Dalším přínosem je zjištění důležitosti požadavku MO na zdvojení jednoho typu letounu, kdy v případě trvání na tomto požadavku je možné vybírat již z provozovaných typů letounů. V neposlední řadě je přínosem možnost aplikace analogického postupu, který je vhodný k použití v rámci příprav pro průzkum trhu a k přípravě kompletní technické specifikace, která je potřebná pro vyhlášení výběrového řízení a stanovení přesných kritérií pro zadávací dokumentaci. Tato kritéria by pak měla být uvažována také jako hodnotící kritéria v zadávací dokumentaci. Díky stanovení zmíněných kritérií a následné vícekritériální analýze variant nemusí být hodnotícím kritériem pouze cena, jak je u mnoha výběrových řízení zvykem.

6 Seznam použitých zdrojů

Tištěné zdroje

BOMBARDIER INC., Farnborough. *PRODUCTSHEET Global 5000*. 2017. 30 s.

BOMBARDIER INC., Montreal. *PRODUCTSHEET Challenger 650*. 2018. 25 s.

BROŽOVÁ, Helena, HOUŠKA, Milan & ŠUBRT, Tomáš, 2003. *Modely pro vícekritériální rozhodování*. Praha: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, Katedra systémového inženýrství. 172 s. ISBN 978-80-213-1019-3.

EMBRAER S.A., Sao Jose Dos Campos. *DATASHEET Embraer: lineage 1000E*, 2018. 18 s.

FIALA, Petr, 2008. *Modely a metody rozhodování*. Praha: Oeconomica. 292 s. ISBN 978-80-245-1345-4.

FOTR, Jiří, DĚDINA, Jiří & HRŮZOVÁ, Helena, 2003. *Manažerské rozhodování*. 3. vyd. Praha: Ekopress. 250 s. ISBN 80-86119-69-6.

GULFSTREAM AEROSPACE CORPORATION, Savannah. *BROCHURE Gulfstream G650*. 2018. 26 s.

Ministerstvo obrany České republiky, Praha. *DOKUMENT Návrh na obnovu letadlového parku dopravního letectva Armády České republiky*. 2012. 76 s.

Ministerstvo obrany ČR, Praha. *DOKUMENT Strategie vyzbrojování a podpory rozvoje obranného průmyslu České republiky do roku 2025*. 2016. 51 s.

PICEK, Vlastimil, Praha. *DOKUMENT Rozkaz Ministra obrany 52*. Ministerstvo obrany České republiky. 2013. 38 s.

ŠUBRT, Tomáš, BARTOŠKA, Jan, BROŽOVÁ, Helena, DÖMEOVÁ, Ludmila, HOUŠKA, Milan & KUČERA, Petr, 2011. *Ekonomicko-matematické modely*. Plzeň: Aleš Čuněk. 351 s. ISBN 978-80-7380-345-2.

THE BOEING COMPANY, Farnborough. *DATASHEET Boeing 737 BBJ MAX*. 2017. 16 s.

ÚOHS, Brno. *ROZHODNUTÍ: S541/2014/VZ-1903/2015/541/JCH*. 2014. Úřad pro ochranu hospodářské soutěže. 12 s.

VONDRA, Alexandr, Praha. *DOKUMENT Rozkaz Ministra obrany 55*. Ministerstvo obrany České republiky. 2011. 19 s.

Elektronické zdroje

Airbus S.A.S. *A319 AIRCRAFT CHARACTERISTICS AIRPORT AND MAINTENANCE PLANNING*. [online]. (PDF). [cit. 2018-11-15]. Dostupné z WWW: https://www.airbus.com/content/dam/corporatetopics/publications/backgrounders/techdata/aircraft_characteristics/Airbus-Commercial-Aircraft-AC-A319.pdf

Armáda České republiky. *Letecká technika*. [online]. [cit. 2019-1-10]. Dostupné z WWW: <http://www.acr.army.cz/scripts/detail.php?pgid=398>

Conklin & deDecker. *Conklin & deDecker Reports*. [online]. [cit. 2018-11-15]. Dostupné z WWW: <https://report.conklindd.com>

Zákon o ozbrojených silách České republiky, (Zákon č. 219/1999 Sb.) [online]. [cit. 2018-10-20]. Dostupné z www: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1999-219>

Zákon o zadávání veřejných zakázek, (Zákon č. 134/2016 Sb.) [online]. [cit. 2018-10-26]. Dostupné z www: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-134>

Zákon o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České republiky, (Zákon č. 2/1969 Sb.) [online]. [cit. 2018-10-25]. Dostupné z [www: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1969-2](https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1969-2)

7 Přílohy

7.1 Příloha A – parametry letounů

Tabulka 49 - Souhrn vybraných parametrů jednotlivých variant

| | | Airbus A319 CJ NEO | Boeing 737 BBJ | Embraer Lineage 1000E | Bombardier Global 5000 | Bombardier Challenger 650 | Gulfstream G650 |
|----------------------------|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| základní údaje letounu | kapacita | 2 - 19 | 2 - 19 | 2 - 19 | 2 - 13 | 2 - 10 | 2 - 18 |
| | maximální dolet [km] | 12501 | 11087 | 7593 | 9389 | 6787 | 11852 |
| | cestovní rychlost [km/h] | 848 | 850 | 828 | 881 | 828 | 930 |
| | celkový roční nálet [h] | 481 | 481 | 493 | 463 | 493 | 439 |
| | spotřeba paliva [l/h] | 2063 | 2385 | 2635 | 1847 | 1200 | 1836 |
| pořizovací náklady | náklady na pořízení letounu [USD] | \$ 85 000 000,00 | \$ 79 000 000,00 | \$ 53 000 000,00 | \$ 50 000 000,00 | \$ 35 000 000,00 | \$ 65 000 000,00 |
| | celkové náklady na pořízení letou | \$ 85 000 000,00 | \$ 79 000 000,00 | \$ 53 000 000,00 | \$ 50 000 000,00 | \$ 35 000 000,00 | \$ 65 000 000,00 |
| analýza hodinových nákladů | náklady na palivo za hodinu [USD] | \$ 4 167,26 | \$ 4 817,70 | \$ 5 322,70 | \$ 3 730,94 | \$ 2 424,00 | \$ 3 708,72 |
| | náklady na údržbu letounu za letovou | \$ 430,00 | \$ 907,00 | \$ 632,00 | \$ 467,00 | \$ 428,00 | \$ 576,00 |
| | náklady na údržbu motorů a APU za | \$ 90,00 | \$ 90,00 | \$ 711,00 | \$ 955,00 | \$ 483,00 | \$ 998,00 |
| | náklady ostatní za letovou hodinu [U | \$ 350,00 | \$ 350,00 | \$ 350,00 | \$ 350,00 | \$ 350,00 | \$ 350,00 |
| | celkové náklady na jednu letovou hod | \$ 5 037,26 | \$ 6 164,70 | \$ 7 015,70 | \$ 5 502,94 | \$ 3 685,00 | \$ 5 632,72 |
| měsíční variabilní náklady | počet letových hodin za měsíc | 40 | 40 | 41 | 39 | 41 | 37 |
| | měsíční náklady [USD] | \$ 201 490,40 | \$ 246 588,00 | \$ 287 643,70 | \$ 214 614,66 | \$ 151 085,00 | \$ 208 410,64 |
| roční variabilní náklady | náklady na palivo [USD] | \$ 2 004 452,06 | \$ 2 317 313,70 | \$ 2 624 091,10 | \$ 1 727 425,22 | \$ 1 195 032,00 | \$ 1 628 128,08 |
| | náklady na údržbu letounu [USD] | \$ 206 830,00 | \$ 436 267,00 | \$ 311 576,00 | \$ 216 221,00 | \$ 211 004,00 | \$ 252 864,00 |
| | náklady na údržbu motorů a APU [U | \$ 43 290,00 | \$ 43 290,00 | \$ 350 523,00 | \$ 442 165,00 | \$ 238 119,00 | \$ 438 122,00 |
| | náklady ostatní [USD] | \$ 168 350,00 | \$ 168 350,00 | \$ 172 550,00 | \$ 162 050,00 | \$ 172 550,00 | \$ 153 650,00 |
| | celkové roční variabilní náklady [| \$ 2 422 922,06 | \$ 2 965 220,70 | \$ 3 458 740,10 | \$ 2 547 861,22 | \$ 1 816 705,00 | \$ 2 472 764,08 |
| roční fixní náklady | náklady na výcvik posádky letounu [U | \$ 20 000,00 | \$ 104 500,00 | \$ 50 505,00 | \$ 99 255,00 | \$ 65 130,00 | \$ 111 735,00 |
| | náklady na výcvik technického person | \$ 13 000,00 | \$ 67 925,00 | \$ 32 828,25 | \$ 64 515,75 | \$ 42 334,50 | \$ 72 627,75 |
| | náklady na letoun ostatní [USD] | \$ 22 500,00 | \$ 28 500,00 | \$ 28 500,00 | \$ 28 500,00 | \$ 28 500,00 | \$ 28 500,00 |
| | celkové roční fixní náklady [USD] | \$ 55 500,00 | \$ 200 925,00 | \$ 111 833,25 | \$ 192 270,75 | \$ 135 964,50 | \$ 212 862,75 |
| | celkové náklady na provoz letounu [U | \$ 2 478 422,06 | \$ 3 166 145,70 | \$ 3 570 573,35 | \$ 2 740 131,97 | \$ 1 952 669,50 | \$ 2 685 626,83 |
| bezpečnost | technická bezpečnost | splňuje | splňuje | splňuje | splňuje | splňuje | splňuje |
| | ochrana předávání informací | splňuje | splňuje | splňuje | splňuje | splňuje | splňuje |
| | technická ochrana letounu | na vyžádání | na vyžádání | na vyžádání | na vyžádání | na vyžádání | na vyžádání |
| technická asistence | v ČR | Praha | Praha | NE | NE | NE | NE |
| | ve světě | ANO | ANO | Omezeně | ANO | ANO | ANO |
| náhradní díly | v ČR | Praha | Praha | Le Bourget, Francie | Frankfurt, Německo | Fankfurt, Německo | Basel, Švýcarsko |
| | ve světě | ANO | ANO | Omezeně | ANO | ANO | ANO |
| servisní práce | v ČR | Praha | Praha | Le Bourget, Francie | Berlín, Německo | Berlín, Německo | Luton, Velká Británie |
| | ve světě | ANO | ANO | Omezeně | ANO | ANO | ANO |
| ostatní | technické požadavky EASA | EASA.A.064.2 | EASA.IM.A.120 | FAA | EASA.IM.A.009 | EASA.IM.A.023 | EASA.IM.A.169 |
| | ICAO normy hluk a emise | splňuje | splňuje | splňuje | splňuje | splňuje | splňuje |
| | standarty NATO | splňuje | splňuje | splňuje | splňuje | splňuje | splňuje |
| | zdravotnická přeprava | splňuje | splňuje | nesplňuje | splňuje | splňuje | nesplňuje |
| | užitečné zatížení s maximálním množstvím paliva | 1 095 kg | 2 089 kg | 807 kg | 1 296 kg | 574 kg | 796 kg |
| | variabilitnost | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

Zdroj: vlastní zpracování, (Airbus S.A.S., 2005, Bombardier Inc., 2018, Bombardier Inc., 2017, Conklin & deDecker, 2018, Embraer S.A., 2018, Gulstream Aerospace Corporation, 2018, The Boeing Company, 2017)

7.2 Příloha B – zobrazení vybraných typů letounu

Obrázek 4 - Airbus A319



Zdroj: <http://www.exclusiveaircraft.co.uk>

Obrázek 5 - Boeing 737 BBJ MAX



Zdroj: <https://www.ainonline.com/>

Obrázek 6 - Bombardier Challenger 650



Zdroj: www.intifiniti.com

Obrázek 7 - Bombardier Global 5000



Zdroj: www.corporatejetinvestor.com

Obrázek 8 - Embraer Lineage 1000E



Zdroj: www.beam.land

Obrázek 9 - Gulfstream G650



Zdroj: www.tagaviation.com