



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

LETECKÝ ÚSTAV

INSTITUTE OF AEROSPACE ENGINEERING

NÁVRH METODIKY VÝBĚRU OPTIMÁLNÍCH EKONOMICKO - PROVOZNÍCH CHARAKTERISTIK DOPRAVNÍHO LETOUNU PRO KRÁTKÉ A STŘEDNÍ TRATĚ

DESIGN OF METHODOLOGY FOR SELECTION OF OPTIMAL ECONOMIC AND OPERATIONAL
CHARACTERISTICS OF TRANSPORT AIRCRAFT FOR SHORT AND MEDIUM ROUTES

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Michal Mlýnek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Chlebek, Ph.D.

BRNO 2017

Zadání diplomové práce

Ústav:	Letecký ústav
Student:	Bc. Michal Mlýnek
Studijní program:	Strojní inženýrství
Studijní obor:	Letecký provoz
Vedoucí práce:	Ing. Jiří Chlebek, Ph.D.
Akademický rok:	2017/18

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

Návrh metodiky výběru optimálních ekonomicko – provozních charakteristik dopravního letounu pro krátké a střední tratě

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Výběr vhodného typu letounu pro danou trať je v současné době komplikovanou a komplexní úlohou zahrnující vzájemné porovnání řady kritérií, technických, ekonomicko–provozních a organizačních. Úkolem je provedení analýza současných typů dopravních letounů a vypracování metodiky pro výběr optimálního typu pro stanovené traťové parametry.

Cíle diplomové práce:

Cílem práce je návrh optimalizační metody pro výběr vhodného typu letounu pro dané parametry. Součástí je vytvoření optimalizačního nástroje pro automatický výběr dle zadaných kritérií, který bude zahrnovat knihovnu typických typů letounů daných kategorií, definovatelné parametry letových tratí a možnosti zadávat vlastní hodnoty.

Seznam doporučené literatury:

PRŮŠA, J. a kol.: Svět letecké dopravy, Galileo, 2008.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1899/2006 (EU-OPS), Úřední věstník Evropské unie .

Nařízení Komise (ES) č. 8/2008, Úřední věstník Evropské unie.

Nařízení Komise (ES) č. 859/2008 (2. změna EU-OPS), Úřední věstník Evropské unie.

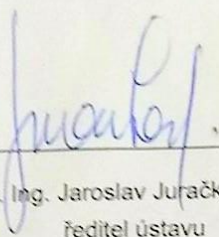
Nařízení Komise (EU) 2015/640, Úřední věstník Evropské unie .

MELOUN, M., MILITKÝ, J.: Kompendium statistického zpracování experimentálních dat, Academia Praha 2006 (2. rozšířené vydání).

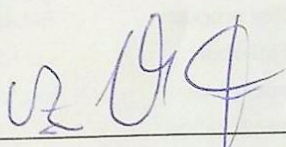
Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2017/18.

V Brně, dne 7. 11. 2017





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



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

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the multicriterial selection of the optimal variant of a appropriate airplane on short and medium haul routes. Here is a preview of airlines' strategies that indirectly enter the optimization tool. Further work describes the division of airlines into categories. The work at the end describes in more detail the optimization tool and the procedure for use.

KEYWORDS:

Air Transport, Regional Flights, Continental Carriers, Company Strategy, Optimization, Criteria, AHP Saaty, Multi-criteria Selection.

ABSTRAKT

Diplomová práce pojednává o multikriteriálním výběru optimální varianty vhodného letounu na krátké a středně dlouhé tratě. Je zde učiněn náhled na strategie leteckých společností, které nepřímo vstupují do optimalizačního nástroje pro výběr. Dále práce popisuje kategorické rozdělení leteckých dopravců. V závěru je popsán detailněji samotný optimalizační nástroj a jeho postup při použití.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Letecká doprava, regionální lety, kontinentální dopravce, strategie společnosti, optimalizace, kritéria, AHP Saaty, multikriteriální výběr.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

MLÝNEK, M. *Návrh metodiky výběru optimálních ekonomicko - provozních charakteristik dopravního letounu pro krátké a střední tratě*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2018. 69 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Jiří Chlebek, Ph.D

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

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

V Brně dne 7. ledna 2018

.....

Bc. Michal Mlýnek

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu své práce Ing. Jiřímu Chlebkovi, Ph.D. za cenné připomínky, ochotu a trpělivost při vedení této diplomové práce.

OBSAH

1. ÚVOD - LETECKÁ DOPRAVA SOUČASNOSTI	15
2. ROZDĚLENÍ DOPRAVCŮ	16
2.1. ČLENĚNÍ NA MEZINÁRODNÍ A VNITROSTÁTNÍ DOPRAVCE.....	16
2.1.1. <i>Mezinárodní dopravci (International Airline)</i>	16
2.1.2. <i>Vnitrostátní dopravci (Domestic Airline)</i>	16
2.2. ČLENĚNÍ DOPRAVCŮ PODLE CHARAKTERU PRODUKTU	16
2.2.1. <i>Klasický (síťový) dopravce</i>	16
2.2.2. <i>Nízkonákladový dopravce (Low-Cost - LC dopravce, No Frills)</i>	16
2.3. ČLENĚNÍ PODLE ROZSAHU PŮSOBNOSTI DOPRAVCE A CHARAKTERU SÍŤE.....	17
2.3.1. <i>Regionální</i>	17
2.3.2. <i>Kontinentální (na střední vzdálenosti)</i>	17
2.3.3. <i>Dálková (mezikontinentální přeprava)</i>	17
2.4. ČLENĚNÍ PODLE DRUHU NABÍDKY A PRODEJE SLUŽEB LETECKÉHO DOPRAVCE.....	17
2.4.1. <i>Pravidelné (Scheduled)</i>	17
2.4.2. <i>Nepřavidelné (charterové, Leisure)</i>	18
2.5. ČLENĚNÍ PODLE DRUHU PŘEPRAVY	18
2.5.1. <i>Osobní dopravce (Passenger Airlines)</i>	18
2.5.2. <i>Nákladní dopravce (Cargo Airlines)</i>	18
2.5.3. <i>Zásilkový dopravce (Integrated nebo Courier Airlines)</i>	18
3. FLOTILA SOUČASNÝCH DOPRAVNÍCH LETADEL (SKLADBA, HLAVNÍ TYPY, VÝVOJ VÝKONŮ A POŽADAVKŮ).....	19
3.1. SOUČASNÝ STAV LETADLOVÉ TECHNIKY A VÝHLED DO ROKU 2030	19
3.2. TŘÍDĚNÍ LETOUNŮ PODLE DOLETU	19
3.3. LETADLA NA KRÁTKÉ TRATĚ (REGIONÁLNÍ) S DOLETEM DO CCA 750 MIL (1389 KM) A DO 2 HODIN DÉLKY LETU	20
3.3.1. <i>ATR 72</i>	20
3.3.2. <i>Embraer 120 Brasilia</i>	21
3.3.3. <i>Saab 2000</i>	21
3.3.4. <i>Srovnání letounů podle vybraných parametrů</i>	22
3.4. LETADLA NA STŘEDNÍ TRATĚ S DOLETEM 750 AŽ 2500 MIL (1389 AŽ 4630 KM) A OD 2 HODIN AŽ PO 5HODIN DÉLKY LETU	22
3.4.1. <i>McDonnell Douglas MD-90</i>	22
3.4.2. <i>Airbus A320</i>	23
3.4.3. <i>Boeing B737-800</i>	23
3.4.4. <i>Srovnání letounů podle vybraných parametrů</i>	24
4. STRATEGIE LETECKÉ SPOLEČNOSTI	25
4.1. VYTVÁŘENÍ STRATEGIE SPOLEČNOSTI	25
4.1.1. <i>Politický faktor</i>	25
4.1.2. <i>Ekonomický faktor</i>	25
4.1.3. <i>Sociální faktor</i>	25
4.1.4. <i>Technologický faktor</i>	25
4.1.5. <i>Ekologický faktor</i>	26
4.1.6. <i>Rozšíření PESTE analýzy:</i>	26
4.2. ZÁKLADNÍ OBCHODNÍ STRATEGIE	26
4.2.1. <i>Umístění letecké společnosti na obchodním trhu</i>	26
4.2.2. <i>Činnosti letecké společnosti</i>	26
4.2.3. <i>Organizace letecké společnosti</i>	27

4.3.	DÍLČÍ STRATEGIE	27
4.3.1.	<i>Rozvoj sítě linek</i>	27
4.3.2.	<i>Strategie rozšíření letadlového parku</i>	27
4.3.3.	<i>Strategie distribučních cest</i>	27
4.3.4.	<i>Cenová strategie a strategie Revenue Managementu</i>	27
4.3.5.	<i>Strategie poskytovaných služeb</i>	28
4.3.6.	<i>Strategie rozvoje bilaterální a multilaterální alianční spolupráce</i>	28
4.3.7.	<i>Strategické plánování rozšíření výpočetní techniky a softwaru</i>	28
4.3.8.	<i>Strategie kvality personálu</i>	28
5.	SÍŤ LINEK	29
5.1.	SÍŤ LINEK	29
5.2.	MOŽNOSTI REALIZACE SÍŤE LETECKÉ PŘEPRAVY	29
5.2.1.	<i>Liniová síť - spojení z bodu do bodu (Point-to-point)</i>	29
5.2.2.	<i>Rozšířená liniová síť</i>	30
5.2.3.	<i>Hub and Spoke Network</i>	30
5.2.4.	<i>Secondary (druhotný) HUB-velká uzlová města (letišť)</i>	31
5.2.5.	<i>Globální HUB měst</i>	31
5.2.6.	<i>Srovnání efektivnosti sítě typu HUB a Point to Point</i>	31
5.3.	LETOVÝ ŘÁD – TVORBA A APLIKACE	31
5.4.	OPERATIVNÍ ŘÍZENÍ VÝNOSNOSTI JEDNOTLIVÝCH LINEK	32
5.5.	ROUTE MANAGEMENT – VYHODNOCOVÁNÍ LINEK DOPRAVCE	32
5.6.	VYHODNOCOVÁNÍ ČINNOSTI LETECKÉHO DOPRAVCE	32
6.	EKONOMIKA – POŘIZOVÁNÍ LETECKÉ TECHNIKY	33
6.1.	ČINITEL PRAVDĚPODOBNOSTI NEZDARU	33
6.2.	ŽIVOTNOST	33
6.3.	OBCHODNÍ MODEL	33
6.4.	LETADLOVÁ FLOTILA LETECKÉ SPOLEČNOSTI	34
6.5.	VARIABILITA NABÍZENÝCH LETOUNŮ	34
6.6.	NÁKUP LETOUNU	34
6.7.	VZNIKLÉ SKUTEČNOSTI VYVOLANÉ NÁKUPEM	34
6.8.	DALŠÍ KRITÉRIA	34
6.9.	PROVOZNÍ NÁKLADY	35
6.9.1.	<i>RYANAIR</i>	36
6.9.2.	<i>CATHAY PACIFIC AIRWAYS</i>	37
6.9.3.	<i>AIR CHINA</i>	38
6.9.4.	<i>Náklady na pohonné hmoty</i>	39
6.9.5.	<i>Náklady na mzdy</i>	39
6.10.	OBLASTI MOŽNÉ OPTIMALIZACE NÁKLADŮ LETECKÝCH DOPRAVCŮ	40
6.11.	ZÁKLADNÍ MĚŘENÍ VYUŽITÍ LETADLOVÉ TECHNIKY U LETECKÉ SPOLEČNOSTI	41
7.	KRITÉRIA VÝBĚRU LETADEL	42
7.1.	CENA	42
7.2.	DOLET A POUŽITÍ	43
7.3.	PAYLOAD - PLATÍCÍ ZATÍŽENÍ	43
7.4.	PROVOZNÍ NÁKLADY	43
7.5.	KOMFORT	44
7.6.	KAPACITA PASAŽÉRU	44
7.7.	RYCHLOST	44
7.8.	MINIMÁLNÍ DÉLKA PRO VZLET	44
7.9.	MINIMÁLNÍ DÉLKA PRO PŘISTÁNÍ	44
7.10.	MAXIMÁLNÍ HMOTNOST	44

7.11. SPOTŘEBA	44
8. METODA MULTIKRITERIÁLNÍHO VÝBĚRU	45
8.1. VARIANTY	45
8.2. KRITÉRIA	45
8.3. VÝHODY A NEVÝHODY AHP	46
8.3.1. <i>Výhody</i>	46
8.3.2. <i>Nevýhody</i>	47
8.4. ZÁVĚR A VOLBA METODY	47
9. PRAKTICKÁ ČÁST – POPIS MODELU.....	48
9.1. URČENÍ VAH.....	48
9.2. TECHNICKÉ PARAMETRY ALTERNATIV (LETOUNŮ).....	52
9.2.1. <i>Omezení technickými parametry</i>	53
9.3. SROVNÁNÍ ALTERNATIV VZHLEDEM K PARAMETRŮM	55
9.4. VYHODNOCENÍ	57
9.5. UŽIVATELSKÉ ROZHRANÍ	59
9.5.1. <i>Návod pro použití optimalizačního nástroje</i>	60
10. ZÁVĚR	61
11. SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ	62
12. SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ	63
13. SEZNAM DOPORUČENÉ A POUŽITÉ LITERATURY	64
14. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	68

1. Úvod - Letecká doprava současnosti

Vznést se vysoko do oblak bylo vždy touhou každého člověka. Letecká doprava se dnes řadí mezi oblíbený způsob v oblasti přepravy osob či zboží. Jedná se o nejmladší druh dopravy s nejdynamičtějším rozvojem. Dnes neodmyslitelně patří k turistice, k obchodování, ať už jako dopravní prostředek pro podnikatele, či přepravu zboží a bezesporu má vliv také na politické sféře a mezinárodní spolupráci. Letecká doprava poskytuje jako svoji hlavní přednost především rychlost a komfort. Ze statistického hlediska můžeme tvrdit, že také bezpečnost, jelikož letecká doprava patří k nejbezpečnějším dopravním prostředkům. Slouží zejména pro přepravu na delší vzdálenosti, kontinentální a mezikontinentální lety. [1]

V moderním světě leteckou dopravu bereme již jako samozřejmý způsob přepravy z jednoho místa na druhé. Ať jde o velmi krátké vzdálenosti, kde je přeprava realizována pomocí vrtulníků nebo cílová destinace je na jiném kontinentu a přepravu zajišťují ty největší letouny současnosti. Poptávka po tomto druhu přepravy stále roste a pro uspokojení je nutné rozšířit leteckou techniku – letadla. Cílem diplomové práce je vytvoření optimalizačního nástroje, který je schopný porovnat jednotlivé letouny mezi sebou a vyhodnotit, který se jeví za daných podmínek jako neoptimálnější.

2. Rozdělení dopravců

Leteckou přepravu jakožto službu pro zákazníky nebo zboží s potřebou dopravit se z místa na místo zabezpečuje letecký dopravce – letecká společnost. Jednotliví letečtí dopravci se na trhu snaží uspokojovat potřebu jednotlivých cílových skupin, podle kterých můžeme tyto dopravce dělit.

Jako hlavní členění leteckých společností jsou zvoleny následující skupiny:

- Mezinárodní nebo vnitrostátní dopravce
- Klasický / nízkonákladový dopravce (LCC)
- Charakter sítě (regionální, kontinentální, mezikontinentální)
- Pravidelné / nepravidelné linky
- Charakter přepravy

2.1. Členění na mezinárodní a vnitrostátní dopravce

2.1.1. Mezinárodní dopravci (International Airline)

Trh, na kterém tento dopravce působí, zasahuje do více států, kde nabízí možnost přepravy osob, zboží a pošty. Letouny nasazované na mezinárodních linkách oproti vnitrostátním linkám poskytují větší komfort z důvodu delšího pobytu na palubě.

2.1.2. Vnitrostátní dopravci (Domestic Airline)

Doprovci zaměřeni pouze na přepravu v rámci své země, jednoho trhu, na kterém působí a poskytují služby. Kvalita služeb těchto dopravců bývá nižší, než je tak u mezinárodní přepravy, ale nemusí to být vždy pravidlem. Cena za přepravu na vnitrostátních linkách je často regulována a je nižší než u mezinárodní přepravy.

2.2. Členění dopravců podle charakteru produktu

2.2.1. Klasický (síťový) dopravce

Klasický dopravce je specifický vyšší úrovní služeb a vyššího komfortu na palubě, které poskytuje při přepravě v porovnání s LCC. Umožňuje přestupy s návazností na další linky v rámci vlastních linek a Interline spolupráce s dalšími dopravci. Klasický dopravce je vhodnější pro náročnější cestující, kteří vyžadují určitý komfort, který jim může nabídnout vyšší přepravní třída (Business Class, první třída). Klasický dopravce realizuje přepravu zejména na dlouhých nebo velmi dlouhých tratích.

Distribuce letenek probíhá přes agentury nebo globální distribuční systém (GDS). Kapacita letounu je z části využita přepravou pošty a zboží.

2.2.2. Nízkonákladový dopravce (Low-Cost - LC dopravce, No Frills)

Nízkonákladový dopravce se zejména vyznačují zjednodušeným systémem odbavení, služeb a distribucí letenek, která se vyhýbá prodejem přes agentury a GDS, kvůli provizím. Díky tomuto způsobu jsou LCC schopné nabízet přepravu za nižší cenu než klasický dopravce. Tyto společnosti využívají sekundárních letišť, kde jsou poplatky z pravidla menší, a není zde aplikován slotový systém. Přeprava je uskutečňována na krátkých a středně dlouhých tratích z bodu do bodu (Point to Point), která nezaručuje návaznost dalších spojů. Ceny letenek se s časem dynamicky mění v rámci poptávky po přepravě.

Dopravci u letadel využívají nejhustší konfiguraci sedadel, kterou výrobce letounu nabízí. Zároveň se snaží využívat jeden typ letounu, kde se náklady na pořízení jednoho typu letounu snižují, dále klesají náklady na výcvik, údržbu. Služby a občerstvení na palubě jsou zpoplatněny a počet personálu je snížen na minimum, které dovoluje předpis.

2.3. Členění podle rozsahu působnosti dopravce a charakteru sítě

2.3.1. Regionální

Jedná se o dopravce fungující zcela samostatně, kde nabízí přepravu mezi regionálně významnými místy anebo spolupracují s většími leteckými společnostmi na základě smluv např. Code-Share. Zabezpečují přepravu cestujících, zboží nebo pošty z regionálních sítí do sítí větších leteckých společností. Regionální dopravce může být samostatný subjekt nebo může spadat pod velkou leteckou společnost jako dceřiná společnost. Síť, na které působí regionální dopravce je charakteristická jedním HUBem, jde o větší letiště, a dále menšími letišti, kde mezi těmito prvky sítě poskytuje přepravu.

2.3.2. Kontinentální (na střední vzdálenosti)

Dopravci zaměřeni na střední vzdálenosti provozují své linky v rámci jednoho kontinentu. Síť kontinentálních dopravců je situovaná do hlavních letišť daného trhu, kde mají své HUBy a lety uskutečňují na další hlavní letiště nebo atraktivních destinací. Dálkoví dopravci s těmito leteckými společnostmi úzce spolupracují na různých bázích spolupráce za účelem tzv. feedingu (svážení/odvážení cestujících z dopravního uzlu) HUBů a propojení linek kontinentálních s dálkovými.

V rámci letadlového parku mají letouny schopné provozovat jak regionální lety a v případě větší poptávky po přepravě je ekonomičtější na lince zavést více kapacitní letoun než je regionální a mají také možnost obsluhovat dálkové linky. Typickou ukázkou střední tratě lze považovat let z Londýna do Káhiry v Egyptě.

2.3.3. Dálková (mezikontinentální přeprava)

Dálkoví dopravci pro své účely přepravy používají největší letouny současnosti. Jde zejména o širokotrupé vícepatrové letouny. V současnosti dopravci spolupracují s dalšími společnostmi na základě dohod anebo v rámci aliance na bázi frančizing nebo Code-Share. Výsledkem je větší portfolio přípojných linek a rozšíření sítě. V této kategorii najdeme největší letecké společnosti současnosti jako je např. Turkish Airlines (člen aliance Star Alliance), které jsou nosnými pilíři aliancí.

2.4. Členění podle druhu nabídky a prodeje služeb leteckého dopravce

2.4.1. Pravidelné (Scheduled)

Dopravci na pravidelných linkách jsou charakterističtí přepravou veřejnosti podle letových řádů, které jsou publikovány spolu s veřejnými cenami. Letouny přepravují cestující a mimo jiné také zboží a poštu mezi dvěma body. Při nevytíženosti kapacity letounů jsou poskytovány pro nepravidelnou leteckou přepravu, platí to zejména v období mimo sezónu.

2.4.2. Nepravidelné (charterové, Leisure)

Charteroví dopravci se ubírají směrem nabízení přepravy na objednávku, tzn. lety, které nejsou předmětem letecké společnosti, nýbrž jsou zastoupeny objednavatelem, typicky cestovní kanceláří nebo početnou skupinou, kterou tvoří např. fotbalový klub.

Parametry tratě si do jisté míry plánuje samotný objednavatel např. cílové letiště a čas odletu, je však limitován vnějšími faktory letecké dopravy a předpisy, které musí brát v potaz a respektovat je.

2.5. Členění podle druhu přepravy

2.5.1. Osobní dopravce (Passenger Airlines)

Primární služba letecké společnosti tj. přeprava je zaměřena na samotné cestující a jejich zavazadla. Přeprava zboží a pošty se stává pouze doplňkovou službou v rámci volné kapacity letounu. Přepravní dokumenty - smlouva mezi leteckou společností a cestujícím je letenka.

2.5.2. Nákladní dopravce (Cargo Airlines)

Doprovce specializovaný na přepravu zboží. Letouny pro tyto účely jsou oproti osobním přebudovány, anebo jsou přímo vyrobeny pro potřeby nákladních dopravců. Tento dopravce přepravuje zejména rychle zkazitelné zboží např. noviny, nebo naopak rozměrný náklad, který není možné přepravit jiným druhem dopravy.

Disponují minimem sedadel, které jsou určeny pro přepravu doprovodu nákladu a zbytek paluby je určen pro přepravu kontejnerů a palet, na kterých je náklad uložen. Pro lepší manipulaci s nákladem jsou zvětšeny otvory pro nakládání palet a kontejnerů nebo jsou zřízeny odklápací rampy a v podlaze jsou zapuštěny kuličky nebo válce, která je doplněna o tzv. zámky, které slouží k upevnění a zamezení pohybu nákladu.

2.5.3. Zásilkoví dopravce (Integrated nebo Courier Airlines)

Znakem zásilkových dopravců je zajišťování rychlé a časem garantované přepravení zásilky až k příjemci (Door to Door Service).

Logistika těchto dopravců je oproti jiným poměrně složitá. Celý proces od přijetí zásilky je zabezpečen pozemní dopravou, která sváží zásilky do nejbližšího letiště, kde společnost působí. Jedná-li se o regionální letiště, tak poté jsou regionálními letouny sváženy zásilky do HUBů, odkud jsou dálkovými cargo letouny přemístěny na velkou vzdálenost a poté je proces opačný, kdy se zásilky roztrídí na regionální letiště a poté pozemní dopravou jsou doručovány až k příjemci. Mezi největší zásilkové dopravce současnosti patří FedEx, DHL nebo UPS.

3. Flotila současných dopravních letadel (skladba, hlavní typy, vývoj výkonů a požadavků)

3.1. Současný stav letadlové techniky a výhled do roku 2030

Flotila jednotlivých leteckých společností odráží zaměření a cíle společnosti. Výběrem letounu/flotily letecká společnost udává výrobci parametry např. uzpůsobení kabiny pro cestující, velikost sedadel, typ sedadel a jejich rozmístění. Klasický dopravce bude mít zřejmě jiný výběr letounu nebo konfiguraci než dopravce nízkonákladoví.

Roku 2011 vydala společnost Boeing dokument Current Market Outlook 2011-2030, ve kterém je uveden trend vývoje letadlových prostředků s výhledem do roku 2030. Z publikace vyplývá, že se letecký trh rozdělí na typicky nízkonákladové letouny, tedy letouny s typicky jednou uličkou mezi sedadly, které jsou využívány na krátkých a středních tratích. Tyto letouny budou mít zastoupení ve zhruba 70% všech užívaných letadlových prostředků. Dvouulíčkové letouny budou mít zastoupení zejména na dlouhých tratích zhruba 22% podílem. Posledních 8% letounů bude představovat kategorii velkokapacitních letounů typu Airbus A380, Airbus A340 nebo Boeing 747. [2], [3]

Dokument od společnosti Boeing popisuje následné budoucí rozdělení leteckého trhu, kde si trh rozdělí nízkonákladoví dopravci, kteří budou dominovat na středně dlouhých tratích a pro klasické dopravce bude dominantou regionální přeprava a přeprava na dlouhé a velmi dlouhé tratě. Prioritou pro všechny dopravce v obnově letadlového parku, pořizování nových letounů určitě je maximalizace kapacity letounu (v rámci možnosti linky a cíle dopravce) z důvodu stále zvyšující se ceny paliva a provozních nákladů. [2]

3.2. Třídění letounů podle doletu

Letouny lze třídit hned z několika hledisek, jedno z nich je třídění letounů podle doletu, na které jsou letouny určeny. Definovány jsou čtyři typy tratí:

- Krátké tratě (regionální) – let do vzdálenosti 750 mil (1389 km) a do 2 hodin délky letu
- Středně dlouhé tratě – let od vzdálenosti 750 až 2500 mil (1389 až 4630 km) a od 2 hodin až po 5 hodin délky letu
- Dlouhé tratě – let od vzdálenosti 2500 mil (4630 km) a délkou letu vyšší jak 5 hodin
- Velmi dlouhé tratě – vzdálenost letu přesahující 6000 mil (11112 km) a s délkou letu vyšší jak 12 hodin

Jednotlivé kategorie/třídy tratí představují určité specifické znaky letounů, díky nimž je můžeme kategorizovat. Největší rozdíly můžeme pozorovat mezi kategorií letounů určených pro krátké tratě a letouny pro dlouhé tratě, případně větší letouny pro střední tratě.

Jedním ze znaků je počet a typ pohonné jednotky. Na tratích na menší vzdálenosti jsou nasazovány vrtulové, turbovrtulové letouny a naopak na delších tratích se jedná zejména o čtyřmotorové proudové širokotrupé (Wide-Body) letouny, které se pohybují ve vyšších hladinách, kde je jejich provoz efektivnější. [4]

3.3. Letadla na krátké tratě (regionální) s doletem do cca 750 mil (1389 km) a do 2 hodin délky letu

Letouny označovány také jako regionální, tyto letouny spadají do kategorie letů nepřesahujících vzdálenost 750 mil (1389 km) nebo délky letu 2 hodin s kapacitou pro cestující do 100 pasažerů. Jako regionální trať si lze představit Praha-Bratislava, kde pohonnou jednotkou bude turbovrtulová koncepce. Tyto letouny jsou vyhovující pro krátké tratě díky svým nízkým provozním nákladům, nákladům na údržbu a dopravce je může koupit za relativně nízkou pořizovací cenu.

Cílem této skupiny letounů je rychlá přeprava mezi místy, kde jiná přeprava není možná nebo to roční období nedovoluje a dále pro svážení cestujících a nákladu do HUBů.

Mezi typické letouny na krátké tratě můžeme zařadit např. letoun ATR 72, Embraer 120 nebo Saab 2000 a další. [5], [6]

3.3.1. ATR 72

ATR 72 je klasickým představitelem regionálních letounů. Jde o dvumotorový turbovrtulový letoun pro zhruba 70 cestujících. Výroba ATR 72 započala roku 1986 pod italsko-francouzskou společností Aerei di Trasporto Regionale. Letoun tvoří základnu regionálních letounů, mezi kterými je nejrozšířenější. [7]



Obrázek 1 ATR 72 Zdroj: [8]

3.3.2. Embraer 120 Brasilia

Tento dvumotorový turbopropový letoun dostal velké obliby na území USA, už tím, že výroba má své kořeny v Jižní Americe, přesněji v Brazílii, kde společnost Embraer sídlí. Embraer 120 dosahuje poměrně vysoké rychlosti při nízkých provozních nákladech a nízké pořizovací ceně. Letoun dokáže přepravit až 30 pasažerů a jednoho palubního průvodčího. [9]



Obrázek 2 Embraer 120 Brasilia Zdroj: [10]

3.3.3. Saab 2000

Historie letounu Saab 2000 sahá do roku 1988, kdy začala jeho výroba. Jednalo se o tzv. High-Speed (vysokorychlostní) regionální dvumotorový turbopropový letoun, který byl schopen konkurovat proudovým letounům. Ve srovnání měl sice nižší maximální rychlost, nicméně výhodou byla nižší spotřeba paliva, což se ukázalo jako rozhodující faktor pro budoucí majitele. Společnost Crossair podepsala kontrakt na 25 letounů Saab 2000.

Letoun byl schopen přepravit 58 cestujících. Výroba letounu skončila v roce 1999, kdy byly dodány všechny stroje z objednávky společnosti Crossair a poté bylo prodáno už jen pár desítek letounů. [11]



Obrázek 3 Saab 2000 Zdroj: [12]

3.3.4. Srovnání letounů podle vybraných parametrů

Následující tabulka znázorňuje srovnání technicko-ekonomických parametrů vybraných letounů pro danou kategorii tratí.

Tabulka 1 Srovnání vybraných letounů pro krátké tratě

	ATR 72-600	Embraer EMB 120 Brasilia	Saab 2000
Kapacita cestujících (1 třída)	78	37	58
Maximální cestovní dolet	1528 km	1482 km	3034 km
Dostup	6400,8 m	9753,6 m	9448,8 m
Maximální cestovní rychlost	510 km/h	584 km/h	685,24 km/h
Minimální délka pro vzlet	1333 m	1559,97 m	1525 m
Minimální délka pro přistání	915 m	1380,13 m	1240 m
Maximální platící zatížení (Payload)	7500 kg	3319,9 kg	5500 kg
Spotřeba	0,29 km/l	0,40 km/l	0,47 km/l
Cena	19 milionů USD	11.00 milionů USD	15 milionů USD

3.4. Letadla na střední tratě s doletem 750 až 2500 mil (1389 až 4630 km) a od 2 hodin až po 5hodin délky letu

Letouny poskytující především přepravu na mezinárodních linkách, které poskytují cestujícím na palubě vyšší komfort a servis z důvodu delšího pobytu na palubě a to v rádech 2 až 5 hodin. Typickým letounem je dvouproudový koncept s kapacitou paluby od 50 do 160 míst pro cestující. Střední tratě si lze představit např. jako linku z Prahy do Moskvy.

Za typické zástupce této kategorie tratí lze považovat např. McDonnell Douglas MD90, Airbus A320, Boeing B737-800 a další.

Tyto letouny jsou nasazovány nejen na zmíněné středně dlouho tratě, ale můžeme je vidět ve flotile na dálkových linkách, kde jsou nasazovány z důvodu nižších provozních nákladů a nižší spotřebě paliva, než mají letouny čtyřmotorové. Omezujícím faktorem těchto letounů při nasazování na dálkových tratích je jejich kapacita pro cestující a náklad. Z pohledů plánování letů jsou omezující dále určité podmínky pro ETOPS (Extended-range Twin-engine Operational Performance Standards). Jedná se o nejflexibilnější skupinu letounů, kdy je lze nasazovat na různé typy tratí. [6]

3.4.1. McDonnell Douglas MD-90

Předchůdce tohoto dvoumotorového proudového letounu se stal MD-80, byl základem pro nově vzniklý projekt MD-90, který oproti předchozí verzi byl osazen ekonomičtějšími motory IAE 2500. Mezi prvními objednateli letounu, kdy projekt MD-90 začal roku 1988 a první let byl uskutečněn roku 1993, se stala letecká společnost Delta Air Lines s objednávkou 31 kusů. Letoun na palubu pojme podle konfigurace kabiny až 172 cestujících. Rok 1997 znamenal pro společnost McDonnell Douglas „zánik“ kdy společnost byla odkoupena společností Boeing. Tento projekt byl posléze pozastaven a výroba se přeměrovala na výrobu Boeing 737-800. Celkem společnost vyprodukovala 114 kusů MD-90 a poslední letoun opustil výrobní halu v roce 2000. [13]



Obrázek 4 McDonnell Douglas MD-90 Zdroj: [14]

3.4.2. Airbus A320

Společnost Airbus zaznamenala s příchodem modelu Airbus A320 velký úspěch. Jednalo se o odpověď na konkurenční letoun od Boeingu, Boeing 727. Airbus do nového projektu zapojil spoustu inovativních věcí, které se u civilních letadel do té doby neobjevovaly. Jednalo se o systém „Fly-By-Wire“, který byl převzat od vojenských stíhacích letounů. Systém fungoval jako náhrada za klasická táhla s moderními elektrickými vodiči, které pomocí elektrických signálů z pilotní kabiny ovládaly servopohony, k činným prvkům letounu. V neposlední řadě byla změna také v samotném mechanismu řízení, kdy klasické „berany“ byly nahrazeny tzv. sidestickem.

Letoun je schopen přepravit podle konfigurace od 150 do 180 pasažérů. Tento letoun se stal jedním z nejpoužívanějších vůbec, zejména u nízkonákladových dopravců. [15]



Obrázek 5 Airbus A320-214 Zdroj: [16]

3.4.3. Boeing B737-800

Letoun, který podobně jako Airbus A320 psal historii v leteckém průmyslu. Boeing 737-800 byl nejúspěšnějším modelem, který společnost vyvinula. Jde o dvoumotorové proudové letadlo

určené zejména na krátké a středně dlouhé tratě. Historie modelu 737 sahá až do konce 50. let, kdy prototyp letounu opustil zemský povrch roku 1967. Za celou éru bylo vyprojektováno několik verzí modelu 737, které se třídily do jednotlivých generačních tříd „First Generation (Original)“, „Second Generation (Classic)“, „Next Generation“ a „MAX“. Specifickým znakem byly tzv. winglety na koncích křídel se šavlovitým zakřivením, tento prvek na letounu má za úlohu snížit indukovaný odpor.

Letoun poskytuje dle konfigurace až 184 míst pro přepravu. Příмым konkurentem je „rodina“ Airbusu A320. [17], [18]



Obrázek 6 Boeing 737-800 Zdroj: [19]

3.4.4. Srovnání letounů podle vybraných parametrů

Následující tabulka znázorňuje srovnání technicko-ekonomických parametrů vybraných letounů pro danou kategorii tratí.

Tabulka 2 Srovnání vybraných letounů pro středně dlouhé tratě

	McDonnell Douglas MD-90 ER	Airbus A320	Boeing 737-800
Kapacita cestujících (1 třída)	172	180	189
Maximální cestovní dolet	5158 km	5556 km	5667 km
Dostup	12801,6 m	11887,2 m	12496,8 m
Maximální cestovní rychlost	811 km/h	904 km/h	875,46 km/h
Minimální délka pro vzlet	1859,28 m	2090 m	2493,57 m
Minimální délka pro přistání	1615,44 m	1530 m	1371,6 m
Maximální platící zatížení (Payload)	17350 kg	18000 kg	21319 kg
Spotřeba	0,16 km/l	0,19 km/l	0,19 km/l
Cena	60 milionů USD	101 milionů USD	89,1 milionů USD

4. Strategie letecké společnosti

4.1. Vytváření strategie společnosti

Letecká společnost existuje v definovaném prostředí, kde působí a poskytuje své služby. Z této skutečnosti se při tvorbě strategie musí vycházet.

Abychom rozebrali jednotlivé faktory působící na leteckou společnost, musíme vyhodnotit prostředí, ve kterém působí. Pro vyhodnocení používáme PESTE analýzu, která rozebírá jednotlivé faktory.

4.1.1. Politický faktor

Pro leteckou společnost je důležitý politický stav v dané zemi, kde společnost působí. Politicky nestabilní atmosféra a hrozby z nepokojů, teroristických útoků má přímý vliv na využívání letecké dopravy. Jedním z dalších politických faktorů je slotový systém, který byl zaveden po deregulaci a zvyšující se poptávky po letecké přepravě, zejména do atraktivních letišť. Společnost musí do budoucna počítat se slotovým systémem, pokud chce takto atraktivní letiště využívat nebo musí učinit změnu v destinaci a změnit letiště na méně atraktivní, kde kapacita letiště je schopna pojmout další linky. [22]

4.1.2. Ekonomický faktor

Ekonomický růst je přímo úměrný růstu poptávky v letecké dopravě. V případě ekonomický problémů země klesá poptávka po letecké přepravě dvakrát rychleji než HDP dané země, což vyplývá z předchozího sledování. V případě pak za normálních okolností poptávka po přepravě roste dvakrát rychleji než HDP dané země. Tento faktor nazýváme ekonomický růst a konjunkturální cyklus. [21]

Mezi další faktory řadíme cyklické výkyvy ekonomického vývoje, růst konkurenční nabídky a dále ceny paliva, vývoj nezaměstnanosti, kupní sílu obyvatelstva, zde jde o individuální vývoj národní ekonomiky, kde zasahuje síť leteckého dopravce a z toho vyplývá konkurenceschopnost poptávky ovlivňující sektor/y působnosti dopravce. [21]

4.1.3. Sociální faktor

Faktory, které ovlivňují leteckou přepravu v rámci sociální a demografické sféry jsou jedním z faktorů, kterými se letecká společnost musí zabývat. Se stárnutím populace klesá také poptávka po přepravě. Tato skupina starších lidí tvoří nejmenší podíl v letecké přepravě a naopak lidé ve středním věku tvoří skupinu nejpočetnější.

Trend ukazuje, že komunita z měst a s většími příjmy má tendence více využívat leteckou dopravu, ať z pracovních důvodů nebo soukromých. Díky změnám v životním stylu způsobu se oproti minulým letem více rozmáhá individuální cestování, hlavně mladých lidí. [21]

4.1.4. Technologický faktor

Rozvoj a spolupráce pozemní infrastruktury s leteckou dopravou má za následek jak přínos, protože zároveň otvírá leteckou přepravu pro nové zákazníky, tak na druhou stranu s modernizací zejména železniční sítě musí letecké společnosti volit správnou strategii rozvoje své sítě, služeb a cenové politiky, aby byly konkurenceschopné.

S rozšířením internetu, se letecká doprava dostala více do podvědomí obyvatelstvu, zjednodušila se distribuce a zlepšila se informovanost pro zákazníky. K rozvoji patří zavedení interaktivních informačních systémů a využívání E-commerce. Negativním vlivem působí internet v rámci jednání, konferencí, kdy je dnes poměrně hojně rozšířena videokonference – přenos obrazu a zvuku ze zasedací místnosti do zasedací místnosti, a tím pádem ušetřené náklady společnosti na přepravu manažerů. [20]

4.1.5. Ekologický faktor

Dnes už nedostačující kapacita vzdušných cest letecké dopravy je jedním z hlavních faktorů ovlivňující životní prostředí. Se zvyšováním tlaku na ochranu životního prostředí jsou stále více omezovány letové trasy, kde negativem jsou hluk a emisní limity a dále nové stavby a projekty – letiště. S tím je spojena nedostatečná kapacita do řady atraktivních destinací.

Některá tato místa jsou již tak přesycena (bod saturace), že pro strategické plánování nevyhovují a nelze zde předpokládat další růst poptávky.

4.1.6. Rozšíření PESTE analýzy:

Pro bližší poznání prostředí, ve kterém se letecká společnost nebo samotné linky provozované dopravcem nacházejí, je důležité rozšířit PESTE analýzu o následující:

- Analýza konkurenční nabídky – vyhodnocení konkurence je důležité pro vytvoření vlastních strategických cílů
- Analýza zákaznického segmentu a potřeb – vytvoření a definování služeb společnosti
- Analýza jednotlivých trhů, na kterých dopravce operuje – každé destinace, země představují oddělený trh se svými specifiky např. různá očekávání od služeb [20]

4.2. Základní obchodní strategie

Letecká společnost u základní strategie řeší tři body, pro vytvoření obrazu společnosti. Jedná se o otázky umístění letecké společnosti na obchodním trhu, činnosti leteckého dopravce – portfolio služeb a rozsah a dále organizace společnosti.

4.2.1. Umístění letecké společnosti na obchodním trhu

Jedním z bodů pro vytvoření pozice společnosti na trhu je definování koncepce produktu a základního charakteru. V případě letecké dopravy můžeme tento bod rozdělit do přepravy pravidelné, charterové a regionální. [23]

Pro zlepšení služeb je vhodné vytvářet konkurenční výhody využitelné na jednotlivých trzích a následně vytváření vlastního jedinečného image a výrazného brandu dopravce.

Při zpracovávání a vytváření pozice společnosti identifikujeme trvalé nebo alespoň dlouhodobé konkurenční výhody (SWOT analýza). [22]

4.2.2. Činnosti letecké společnosti

Definuje veškeré činnosti letecké společnosti. Primární činností každého dopravce je provozování letecké přepravy osob, pošty a zboží. K samotné hlavní činnosti přepravy je potřeba dalších služeb, které přepravu zabezpečují. Nezbytnou součástí při provozování letecké přepravy jsou:

- Handling - služba, která má na starost obsluhu a odbavení letadel, nákladu a cestujících
- Catering – služba, která obstarává doplnění občerstvení na palubu letadla
- Údržba a opravy (MRO) – technické zázemí pro opravy, údržbu a udržení způsobilosti letadel
- Plánování letů a posádek
- Výcvik personálu – slouží pro výcvik a školení personálu na jednotlivých postech, které je vyžadováno předpisem
- Klientský servis – poskytování informací a péče o zákazníky, program pro stálé cestující (FFP, FBP)

Tyto doplňkové služby může letecká společnost zabezpečovat sama nebo zřídit dceřiné společnosti s poskytováním dané služby nebo si najímat externí firmy, které poskytnou služby pro chod společnosti. [22]

4.2.3. Organizace letecké společnosti

Rozhodnutí jaké činnosti bude letecká společnost poskytovat a jakým způsobem budou zakomponovány a organizovány v rámci společnosti. Následná optimalizace organizace by měla najít odpovídající nastavení jednotlivých procesů, tak aby se náklady snížily na minimum, ale aby odpovídaly kvalitě produktu.

4.3. Dílčí strategie

Jedná se o rozšíření základní strategie o body, které je nutno brát v potaz při strategii letecké společnosti.

4.3.1. Rozvoj sítě linek

Letecká společnost se musí rozhodnout, na jaké trhy vstoupí podle geografického umístění, každá země nebo místo je svým způsobem nějak specifické a s tím je nutno počítat do budoucího rozvoje linky do této destinace. S tímto výběrem je úzce spjat výběr letiště z pohledu brande a image společnosti, dále letištních poplatků, volné kapacity letiště, slotového systému a také dostupnosti samotného letiště na pozemní síť.

4.3.2. Strategie rozšíření letadlového parku

Letadlová flotila by měla naplňovat požadavky dané linky, za jakými účely byla zřízena. Jedna-li se, o regionální dopravu, bude letadlová flotila složena převážně z turbovrtulových letounů. Bude-li to však letiště s velkou poptávkou po přepravě budeme zde hledat zástupce dvou a čtyřmotorových velkokapacitních letounů.

Zajistit dodávku jednotlivých letadel, aby se plány společnosti shodovali s plánem obměny letadlového parku, je jedena z otázek při pořizování nového letounu. Letouny by měli mít optimálně vyvážené parametry nákupní ceny, provozní náklady a jednotnost letadlového parku, abychom minimalizovali následné vedlejší náklady nákupu (přeškolení personálu, údržbové postupy, nové sady náhradních dílů).

V neposlední řadě se letecká společnost musí rozhodnout, jaký způsob pro financování letecké techniky bude pro ni nejvýhodnější.

4.3.3. Strategie distribučních cest

Strategie zaměřena na distribuci služeb, které letecká společnost nabízí. Strategie řeší vyhodnocení, do jaké míry letecká společnost rozvine svoji obchodní síť a do jaké míry přenechá distribuci agenturám a cestovním portálům. Společnosti se dále zaobírají zajištěním provázanosti vlastní prodejní sítě s ostatními distribučními kanály. [21]

4.3.4. Cenová strategie a strategie Revenue Managementu

Rozhodnutí společnosti jestli na daném trhu bude sama určovat cenovou politiku (Price Leader) nebo jestli se bude přizpůsobovat okolí – konkurenční nabídce (Price Follower). Následně musí společnost posoudit filosofii cenové politiky ke konkurenci a v neposlední řadě určí kritéria rozhodování Revenue Managementu. [23]

4.3.5. Strategie poskytovaných služeb

Strategie poskytovaných služeb se zabývá definováním a hodnocením jednotlivých produktů, které jsou nabízeny. V rámci letecké dopravy se tedy bavíme o prioritním produktu tedy samotné přepravě. Na základě analýz pro daný trh se určí pro model klasického dopravce počet nabízených cestovních tříd, které jsou definovány svými standardy a na základě toho se stanoví cenové podmínky pro jednotlivé třídy. V případě modelu LCC se produktová strategie zabývá minimalizací nákladů.

4.3.6. Strategie rozvoje bilaterální a multilaterální alianční spolupráce

Před vstupem do alianční spolupráce před leteckou společností stojí hned několik otázek. Jednou z nich je princip fungování a rozvoj aliance vzhledem k postoji ke společnosti. Dalšími jsou vlastní kritéria výběru na alianční partnery, aby se pokud možno nejvíce ztotožňovali s vlastními vizemi a geografické zaměření spolupráce, jestli by měl vstup do aliance tížený přínos a užitek. V poslední řadě jsou to přínosy vstupu do aliance a cíle, které by z toho plynuly pro leteckého dopravce.

4.3.7. Strategické plánování rozšíření výpočetní techniky a softwaru

V dnešní době se nelze obejít bez výpočetní techniky, která dohlíží na různé systémy potřebné pro hladký chod společnosti. S postupem vývoje je nutné počítat s rozvojem a nákupem nové techniky a softwaru. Společnost by měla při nákupu a rozvoji pomýšlet na vnitřní kompatibilitu IT systému, možnosti jejich integrace a možnosti stavebnicového doplňování dalších modulů bez nutnosti rozsáhlých programátorských změn. V rámci vnějšího prostředí je nutné pomyslet na harmonizaci s externími systémy, systémy aliančních leteckých dopravců případně GDS. [20]

4.3.8. Strategie kvality personálu

Letecká společnost by měla mít zajištěné průběžné vzdělávací kurzy a školení pro personál, aby neupadala kvalifikace technického, provozního a obchodního personálu. A byla schopna se držet aktuálních trendů a předpisů a pracovat s nimi na vyžadované úrovni.

5. Síť linek

Hlavní činností společností je přeprava cestujících z místa odletu do destinace. Tato činnost generuje zisk a je proto důležité zefektivnění řízení sítě linek.

Dopravci vytvářejí samostatná oddělení, která se zabírají problematikou řízení efektivnosti sítě linek, tzv. Route Managementu. Toto oddělení pracuje na rozhodnutích rozdělené na:

- Strategická
- Taktická
- Operativní

5.1. Síť linek

Hlavní faktory při rozhodování dopravce o síti a letovém řádu jsou:

- Rozsah obsluhovaných trhů – tento faktor je vytvářen mírou poptávky po přepravě mezi mateřskou základnou dopravce (HUBem) a dalšími destinacemi. Dalším aspektem je také letadlový park, typy a počty letounů, které dopravce má k dispozici.
- Doba pro přípravu linky – pro otevření nové linky je z obchodního pohledu adekvátní doba přípravy 18-24 měsíců před zahájením provozu a to z důvodu kapacitního omezení letišť a administrativními záležitostmi.

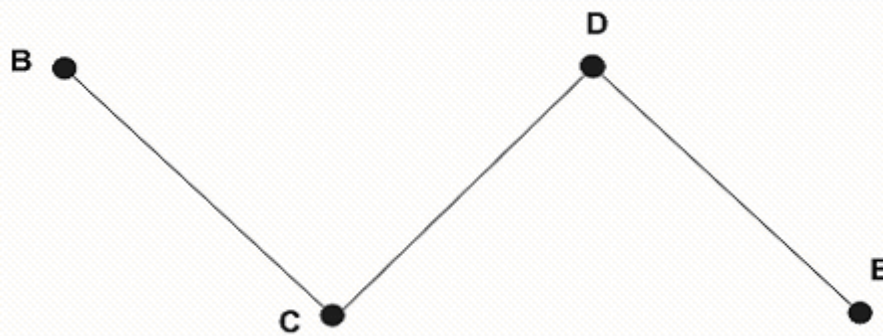
5.2. Možnosti realizace sítě letecké přepravy

Možnost realizovat leteckou síť můžeme hned několika způsoby, vše se odvíjí od zvoleného cíle a strategie leteckého dopravce. Každá z těchto realizací přináší své výhody a je vymezena pro určitý druh používání, kdy se zdá být nejefektivnější.

- Liniová síť - Spojení z bodu do bodu (Point to Point)
- Rozšířená liniová síť
- Hub and Spoke Network
- Secondary HUB
- Globální HUB měst

5.2.1. Liniová síť - spojení z bodu do bodu (Point-to-point)

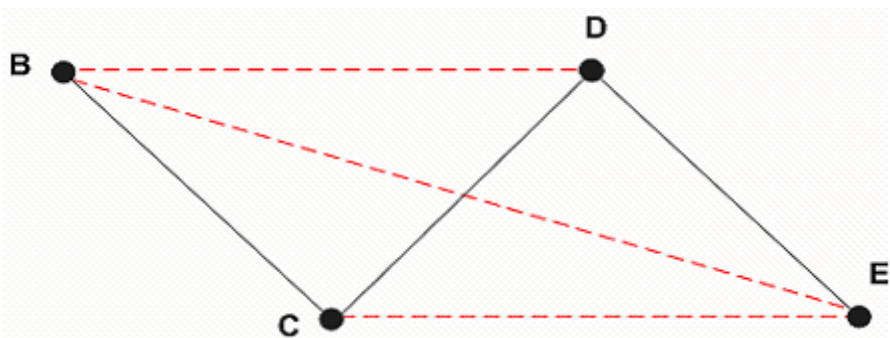
Liniová síť se používá v případech, kdy jsou destinace pravidelně rozloženy a je možné zajistit leteckou dopravu na všechna tato letiště jednou linkou. Jedná se o nejméně výhodný model pro nízkonákladové společnosti. Ty si v případech vysoké poptávky po přepravě mohou dovolit nízké nabízené ceny letenek, které jsou vykoupeny velkým počtem cestujících. Tento typ spojení vede ke zvýšení využití letadel a možnosti letět danou linku několikrát denně. [22]



Obrázek 7 Liniová síť Zdroj: [22]

5.2.2. Rozšířená liniová síť

Jedná se o upravenou liniovou síť, kdy je rozšířena o nové linky mezi místy s velkou poptávkou po přepravě (viz. obrázek 8 - čárková čára). Důvodem vzniku je přetížení stávajících linií v síti.



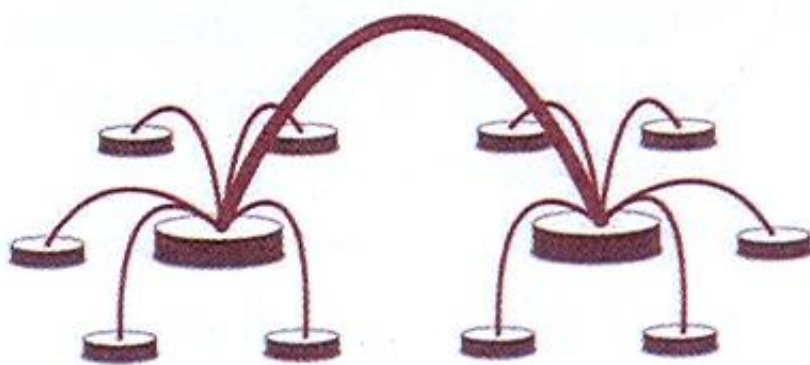
Obrázek 8 Rozšířená liniová síť Zdroj: [22]

5.2.3. Hub and Spoke Network

Poměrně nový model systému spojení mezi destinacemi, který je zaváděn od roku 2001 hlavními leteckými společnostmi v USA. Tento model je zejména vhodný pro klasické dopravce, z důvodu uspokojení větší poptávky po přepravě mezi různými destinacemi s menším počtem letadel, aniž by se mezi destinacemi muselo vytvářet více přímých linek. V uzlových bodech (HUB) se ve špičkových časech kumuluje velké množství cestujících, takto dopravce může zaplnit kapacitu pro nákladné dálkové lety, kde není zabezpečena přímé spojení. HUB je letiště, které se používá jako přestupní bod (transfer) při přepravě cestujících do destinací.

Některé letecké společnosti umisťují HUB do hlavních měst států nebo uzlových měst s menším počtem letů. Společnosti mohou používat hned několik HUBů a některé používají pouze jeden, tento jev se odvíjí od strategie letecké společnosti.

Tento model zajišťuje obsluhu regionálních destinací letouny odlétajícími z HUB. Jde o destinace, kde by bylo přímé spojení nadbytečné. [22]



Obrázek 9 Hub and Spoke Network Zdroj: [22]

5.2.4. Secondary (druhotný) HUB-velká uzlová města (letišť)

Z důvodů malé kapacity primárních HUBů nebo z důvodu vyšších letištních poplatků vznikají tzv. Secondary (druhotné) HUB, jedná se velká uzlová města – letiště. S narůstajícím počtem sekundárních HUBů se objevuje bypasování primárních HUBů tj. znovu vznikání formy přímých linek. Propojení primárních a sekundárních letišť přes dvojice primárních HUBů napomáhá sdílení kapacity letů přes třetí země (Code-Share). [22]

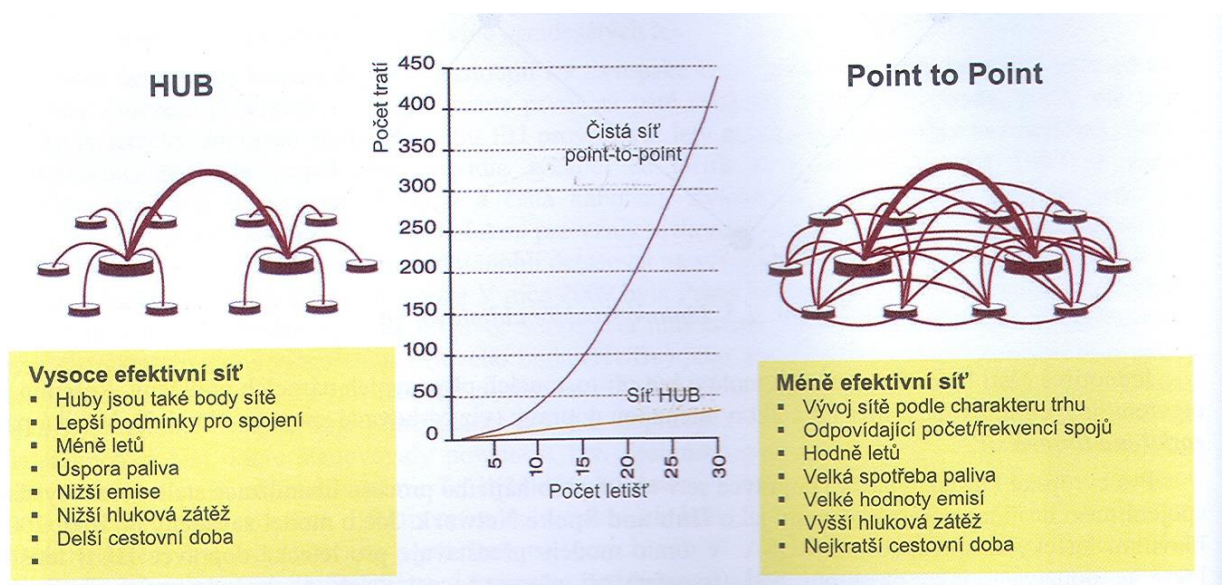
5.2.5. Globální HUB měst

Globální HUB měst zabezpečuje propojování tratí např. Dubaj, Frankfurt, Atlanta, Tokio, New York, Paříž, Londýn, Peking, Singapur jedná se o velkoměsta, kde se soustředí provoz určité skupin dopravců. Zde se koncentruje veškerá letecká doprava, osobní i nákladní a přes 75% cestujících na dlouhých tratích cestuje z nebo mezi těmito městy. [24]

5.2.6. Srovnání efektivity sítě typu HUB a Point to Point

Pro srovnání je použit obrázek 10 Srovnání efektivity sítě typu HUB a Point to Point. Pro spojení do všech 5 destinací v oblasti dvou uzlových letišť při realizaci HUB bude potřeba 11 letů, abychom pokryli lety do všech destinací. V případě spojení do všech destinací v síti Point to Point bude potřeba 66 letů.

Při zvyšování obsluhovaných destinací nám počet letů v případě Point to Point roste exponenciálně. A s tím jsou spojeny rostoucí náklady nejen na spotřebu paliva, ale i vysoká provozní frekvence.



Obrázek 10 Srovnání efektivity sítě typu HUB a Point to Point Zdroj: [22]

5.3. Letový řád – tvorba a aplikace

Objektivní vyhodnocení faktorů, které vstupují do procesu, se dějí za pomoci sofistikovaných zdrojů. Patří sem Market Information Data Transfer – MIDT, využíván jako zdroj marketingových informací při vyhodnocování stávajících linek, jejich zlepšení a rozhodování o zavádění nových linek. Další systémy optimalizují a pracují s různými možnostmi letových řádů a samotný systém plánování letových řádů umožňuje logistické rozhodování v případech rotace letadel a posádek.

5.4. Operativní řízení výnosnosti jednotlivých linek

Každý letecký dopravce sleduje vývoj své činnosti pomocí efektivnosti a dalších ukazatelů výsledků, které mají vliv na zisk. V případě poklesu efektivnosti společnost musí učinit rozhodnutí o nápravných opatřeních. Tato opatření jsou vztažena na prodejní část přepravního procesu, ve kterých se objevují negativní vlivy a je zde nutné zajistit dynamické chování cenové nabídky. Mezi nežádoucí jevy patří:

- Fiktivní rezervace
- Dvojité rezervace
- Skupinové rezervace
- Dodržování tarifních podmínek

Tyto jevy pomáhá odstraňovat tzv. Revenue integrity systém.

Při aplikaci Revenue Managementu může letecká společnost zvýšit své výnosy až o 5%. Tento proces řeší problematiku rozhodování a potvrzování míst na různé časové vzdálenosti. O podklady pro rozhodování o změnách cenových úrovní a podmínkách v závislosti na konkurenci na jednotlivých trzích se využívá systémů tzv. Pricing systémy. [20]

5.5. Route Management – vyhodnocování linek dopravce

Dnes již má většina dopravců zřízený Route Management. Jde o oddělení společnosti zabývající se analýzou vývoje prodeje na jednotlivých linkách. Vyhodnocení následně ukazuje, je-li nutné učinit nápravné činnosti pro zvýšení prodeje na méně prosperujících linkách.

Route Management pracuje s několika prvky, které jsou akční cenové nabídky, díky nimž a prostřednictvím vhodných distribučních cest lze zvýšit poptávku na méně atraktivních linkách. Úzce s tím souvisí další nástroj a to akční nabídky pro distributory, kdy je nabídnuta od letecké společnosti zvýšená provize pro distributory, kteří uskuteční prodej za daných tarifních podmínek v určitém období. [23]

Letecká společnost se může také rozhodnout pro dočasné uzavření linky, která nevykazuje ekonomicky výhodný stav. Mezi méně časté používané nástroje jsou uplatňovány zrušení letu, kdy je cílem úspora nákladů, ale zase nejméně žádoucí z důvodu kompenzace zbylým cestujícím, kteří chtěli uskutečnit přepravu. Dále se může jednat o spojení linek, kdy jsou dvě linky zkombinovány do stejné oblasti z důvodu nedostatečné obsazenosti anebo změna kapacity letounu, kdy se operativně změní typ letounu, za méně nebo více kapacitní. [20]

5.6. Vyhodnocování činnosti leteckého dopravce

Pro zhodnocení prodejní činnosti společnosti je využíváno vyhodnocení na bázi tzv. Sales Pointů. Jde o prodej v určité době, kde je zahrnuta celá síť dopravce (všechny linky) provozované ve stanovené oblasti a trhu. [21]

Hlavními zdroji tržeb klasického dopravce jsou vlastní prodeje přes své kanceláře nebo vlastní internetové systémy a druhým zdrojem je Interline prodej, kdy tržba vzniká z prodeje služby od jiných klasických dopravců. Posledním zdrojem tržeb je agenturní prodej. Prodej probíhá prostřednictvím agentur, které pobírají předem smlouvené provize z prodeje.

6. Ekonomika – pořizování letecké techniky

Správné investiční rozhodování je velmi náročné z komplexních znalostí a externích vlivů, kdy samotná investice probíhá a odhad v jakém prostředí bude letecká technika provozována. Situace v oblasti pořizování nové letecké techniky se vymyká standardům, které letecká společnost používá běžně v investiční sféře. Do rozhodování vstupuje hned několik faktorů. Faktory vstupující do rozhodování o investici:

6.1. Činitel pravděpodobnosti nezdaru

Podnikání v letecké přepravě je velmi rizikové, jedná se o nejrizikovější segment v podnikání vůbec. Rozhodnutí o nákupu letadla se uskutečňují v čase, kdy nemáme k dispozici základní faktory: budoucí cena paliva, růst poptávky, úroveň konkurence, aj.. A mnohdy právě správné nebo nesprávné rozhodnutí končí úspěchem nebo neúspěchem společnosti při obrovských výdajích do letecké techniky.

6.2. Životnost

Z hlediska doby je letadlo limitováno samotným stářím/životností, které jsou udávány i pomocí pracovních cyklů - počet přistání a počet nalétaných hodin.

6.3. Obchodní model

Samotný počin pořízení letadlové techniky je zásadním krokem, který letecká společnost za svoje působení na trhu učiní. Proto před samotným pořízením letecká společnost analyzuje pomocí ukazatelů nejoptimálnější variantu nové techniky. Mezi používané ukazatele při studiích letečtí dopravci používají následující: [23]

- budoucí rozšíření působnosti dopravce
- vývoj poptávky a její předpoklady
- odhad konkurenčního prostředí
- marketingové schopnosti dopravce

- předpokládaný počet letů za jednotku času
- průměrný hodinový nálet letadla za den
- průměrná obsazenost a počet cestujících letadla na jeden let
- předpokládané náklady na let
- předpokládané výnosy
- velikost platícího zatížení - Payload
- konfigurace letadel

6.4. Letadlová flotila letecké společnosti

Letouny daného dopravce by měly co nejvíce vystihovat následující parametry pro efektivnost techniky:

- síť linek (vzdálenosti do destinací, množství linek, poptávku po přepravě)
- obchodní charakter
- jednotný letadlový park (nižší náklady při pořizování, nižší náklady na opravy, větší flexibilita posádek)

6.5. Variabilita nabízených letounů

Různá velikost jednoho typu letounu v letadlovém parku společnosti umožňuje flexibilněji nasazovat letadlové kapacity na různé linky, kde je poptávka přes kapacitu nebo naopak pod kapacitu letounu. Dopravce ušetří náklady na výcvik posádky, čímž se stávají flexibilnějšími při nasazování na různé linky a na údržbu.

6.6. Nákup letounu

Výrobce letounů přistupuje s cenami za letoun k jednotlivým společnostem individuálně. Vlivy, které hrají v prospěch kupujícího, jsou postoj výrobce a množství letounů, které od výrobce koupí. Nejrozšířenější modely financování letadlové techniky jsou samotný nákup, dále finanční leasing, operační leasing a jejich kombinace. Dnes se nejvíce uplatňuje leasing a operační leasing a dále nákup letounů nejméně samotného dopravce-jednotlivce, ale nákup pod záštitou aliance, kdy si více společností koupí stejný letoun/model a získají množstevní slevu.

6.7. Vzniklé skutečnosti vyvolané nákupem

Investice, které vznikají s nákupem letounů, i s těmi je nutno počítat při rozhodování se pořízení nové techniky. Mezi faktory spojené s nákupem nové techniky patří údržba letadel a jejich obsluha.

6.8. Další kritéria

V neposlední řadě by se měl budoucí provozovatel nové letadlové techniky zaobírat také otázkami spojenými se strategií, aktuálními finančními prostředky, obchodním zaměřením společnosti, konkurenčním prostředím a regulačními prostředky blíže tedy:

- prostředky nutné pro odbavení a zabezpečení pozemních prostředků pro daný letoun
- konfigurace kabiny pro cestující a její vybavenost
- product support aj.

6.9. Provozní náklady

Provozní náklady jsou nedílnou součástí podnikání. Jedná se o výdaje spojené se zajištěním fungování organizace, mezi které můžeme zařadit např. náklady na provoz budov a vybavení, osobní náklady (mzdy, platy), náklady na údržbu a opravy, náklady na marketing a jiné. Je tedy patrné, že tyto náklady vznikají hned z prvopočátku při běžném provozu. [25]

Provozní náklady můžeme dělit hned z několika hledisek:

- a) Dělení nákladů v závislosti na výkonech:
 - Náklady závislé (variabilní) – vzrůstají pouze, když se uskutečnil pracovní proces (např. pohonné hmoty)
 - Náklady nezávislé (fixní) – vzrůstají nezávisle na pracovním procesu (např. plat zaměstnance)

- b) Kalkulační členění nákladů letecké společnosti:

Přímé provozní náklady:

- platy a náklady pilotů a palubního personálu
- náklady na letecké palivo
- navigační a traťové poplatky
- náklady na údržbu letadel
- odpisy letadel, případně splátky operativního pronájmu
- splátky letadel (leasing nebo úvěr)
- pojištění letadel a zákonná odpovědnost

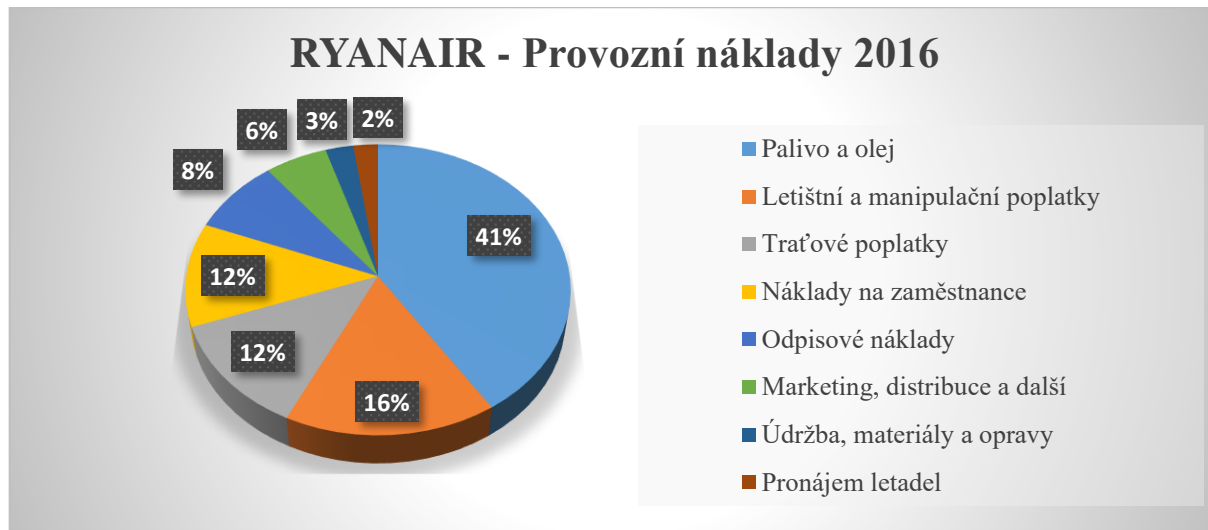
Nepřímé provozní náklady (jedná se o podpůrné složky, které jsou nutné k poskytování služeb organizace):

- náklady na odbavení letadel
- služby cestujícím
- náklady na distribuci a prodej
- provize

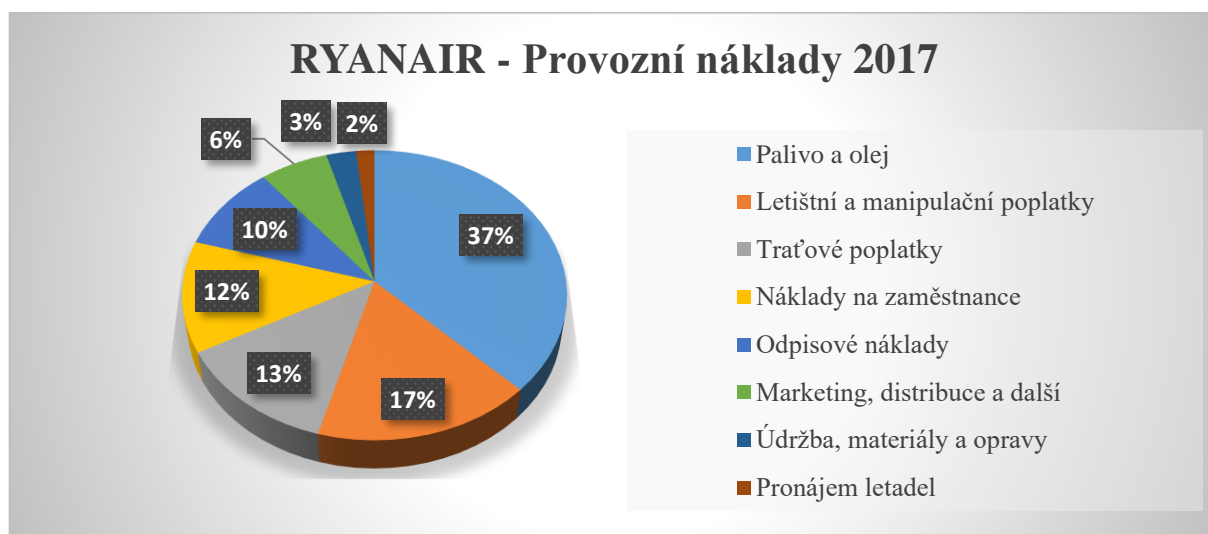
Náklady leteckých společností tvoří několik složek, avšak mezi ty nejpodstatnější patří, dle průzkumů, náklady na personál (mzdy) a náklady na pohonné hmoty. Pokud bychom tyto složky uvedli v procentuálním měřítku, tak náklady na personál mohou sahát k hranici 33% a u pohonných hmot až k 50% celkových provozních nákladů. Následující grafy ukazují pro jednotlivé letecké společnosti výše a rozčlenění provozních nákladů za rok 2016 a rok 2017. [26]

6.9.1. RYANAIR

Ryanair je nízkonákladová letecká společnost s hlavním sídlem v Dublinu. Společnost v roce 2016 zaznamenala úspěch v podobě nejvíce přepravených cestujících v Evropě, jednalo se o 117 milionu pasažérů. [28] Letecká společnost působí zejména na evropském trhu a vyznačuje se nejlevnějšími letenkami na portfoliu leteckých společností.



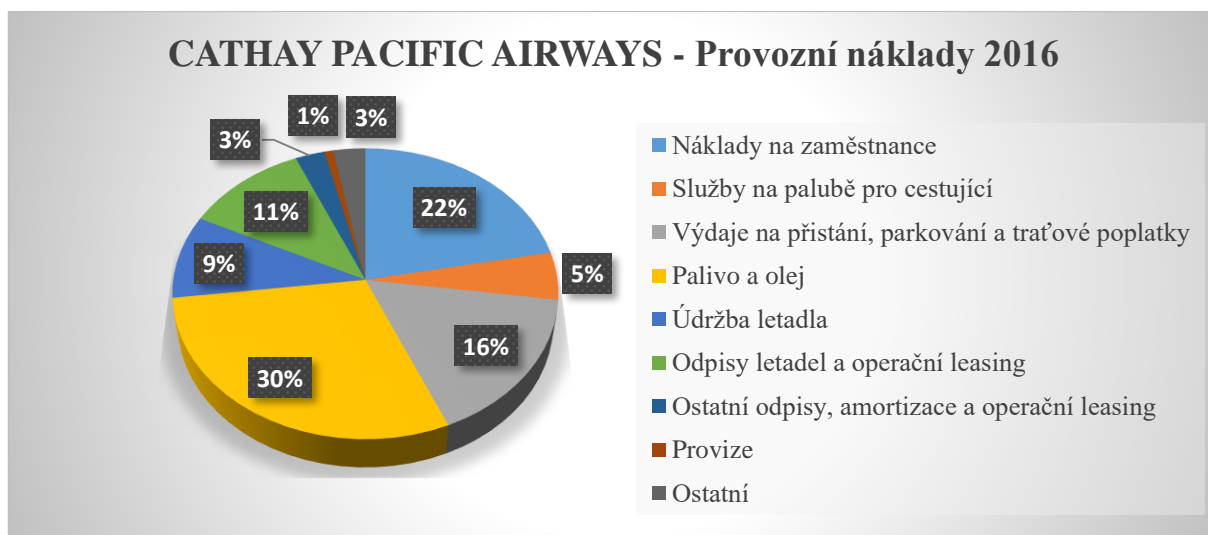
Obrázek 11 RYANAIR - Provozní náklady 2016 Zdroj: Autor



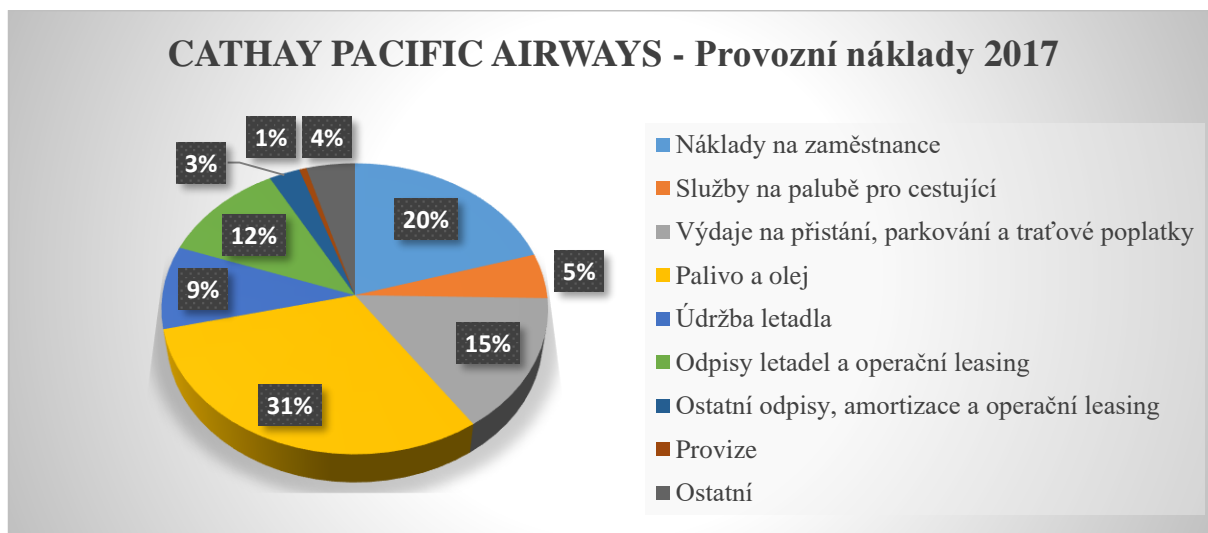
Obrázek 12 RYANAIR - Provozní náklady 2017 Zdroj: Autor

6.9.2. CATHAY PACIFIC AIRWAYS

Čínská letecká společnost s hlavním sídlem v Hongkongu. Společnost je primárně zaměřena na přepravu cestujících na střední, dlouhé a velmi dlouhé tratě. Dceřiná společnost Dragonair zabezpečuje regionální dopravu a další společnost Cathay Pacific Cargo přepravuje letecký náklad. Samotná společnost je zakládajícím členem aliance Oneworld. V roce 2016 Cathay Pacific byla oceněna jako pětihvězdičková aerolinie, cenu obdržela od společností Skytrax. [29]



Obrázek 13 CATHAY PACIFIC AIRWAYS - Provozní náklady 2016 Zdroj: Autor

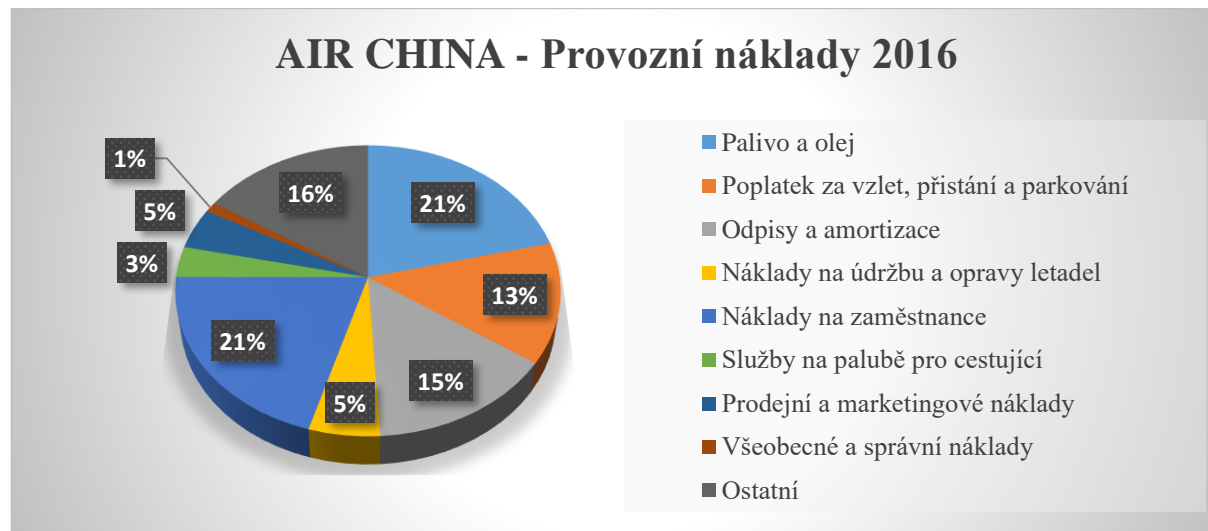


Obrázek 14 CATHAY PACIFIC AIRWAYS - Provozní náklady 2017 Zdroj: Autor

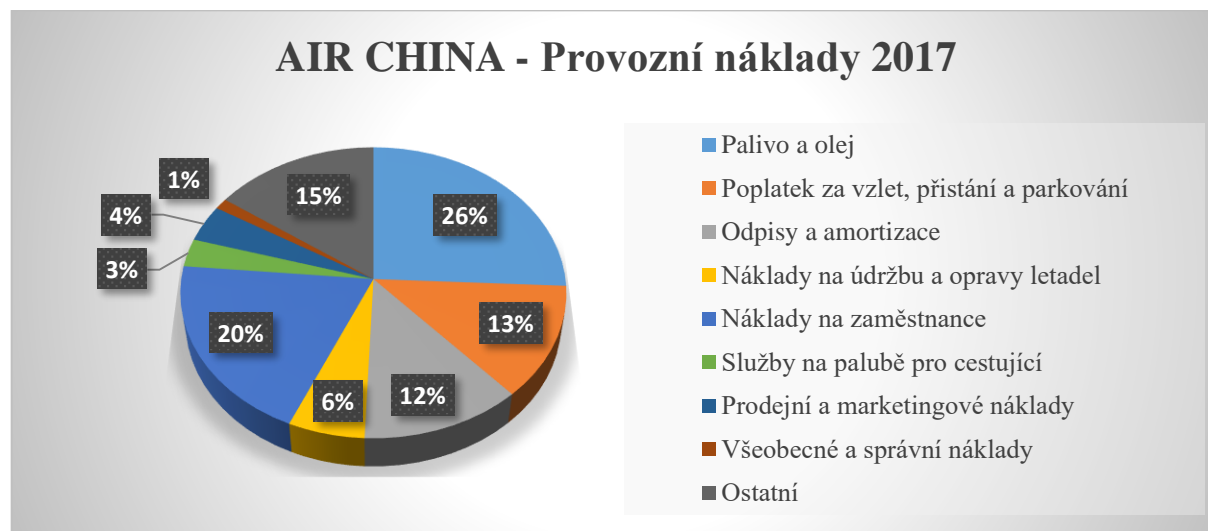
6.9.3. AIR CHINA

Air China Ltd. je hlavní dopravce Čínské lidové republiky se sídlem v Pekingu. Společnost je členem Star Alliance, kde mimo jiné působí také United Airlines nebo Lufthansa.

V roce 2015 zaznamenala společnost průměrnou vytiženost svých linek na hranici 80%, kdy přepravila 90 milionů cestujících. [30]



Obrázek 15 AIR CHINA - Provozní náklady 2016 Zdroj: Autor



Obrázek 16 AIR CHINA - Provozní náklady 2017 Zdroj: Autor

6.9.4. Náklady na pohonné hmoty

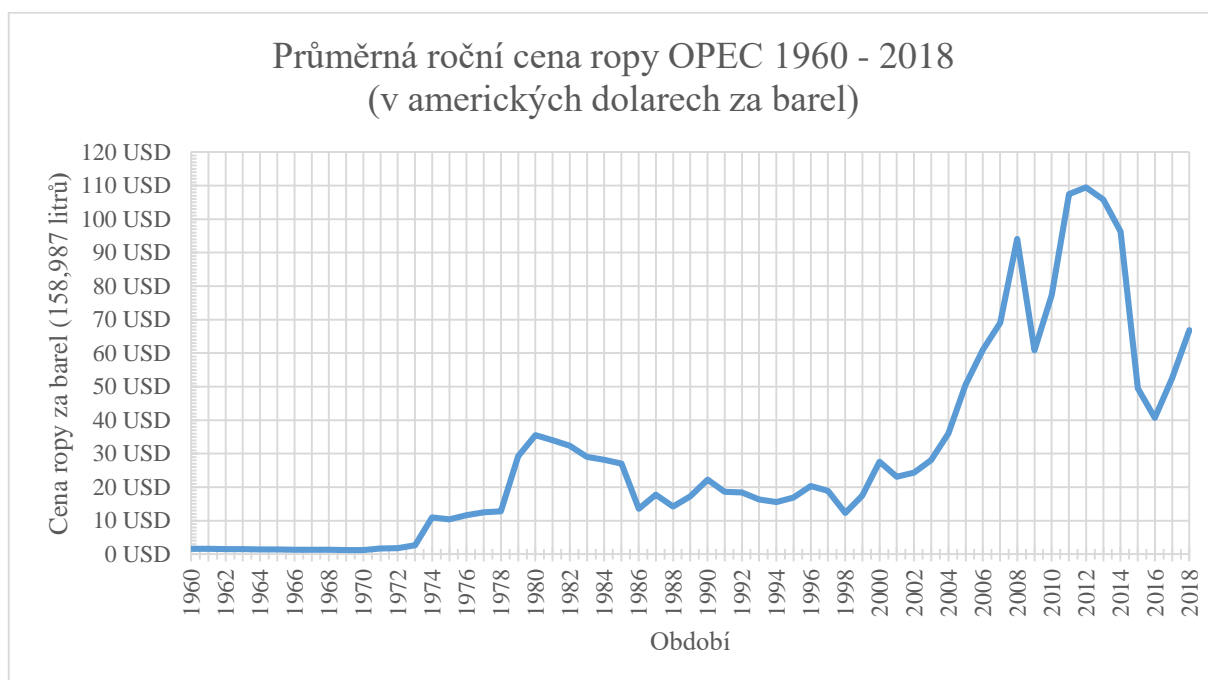
Určujícím faktorem pro výši pohonných hmot na celkových provozních nákladech určuje vývoj ceny ropy. Cena ropy, tedy i leteckého paliva se z historického hlediska mnohokrát měnila, nicméně můžeme konstatovat, že má stále vzestupný charakter.

Děje se tak z důvodu vyčerpitelného fosilního zdroje, čehož jsme si vědomi. Další vliv mají politické nálady ve světě např. krize na Blízkém východě a věci s ní spojené a pozůstatky ekonomická krize.

Nyní se snažíme výzkumem nahradit stávající zdroj ropy, alternativními palivy, mezi které můžeme zařadit tekutý vodík.

Díky vývoji navigačních prostředků je dnes možno, oproti historii více napřímít letové trasy, zavést ekonomičtější procedury, čímž snížíme spotřebu paliva pro daný let. [26]

Průměrná roční cena ropy OPEC 1960 - 2018 (v amerických dolarech za barel):



Obrázek 17 Průměrná roční cena ropy OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries) 1960 - 2018 (v amerických dolarech za barel) Zdroj: Autor

6.9.5. Náklady na mzdy

Výše nákladů na mzdy je přímo úměrná velikosti společnosti, čím větší společnost je nebo čím více je zastoupena na trzích, tím jsou náklady na mzdy větší. Obzvláště v letecké dopravě jsou podmínky přísnější, ať vysokým pracovním nasazením nebo zodpovědností.

Letecké společnosti jedná-li se o větší společnosti, mají zastoupení po celém světě. Je tedy nutné zabezpečit řízení veškerého personálu. [26]

6.10. Oblasti možné optimalizace nákladů leteckých dopravců

Tabulka 3 Oblasti možné optimalizace nákladů leteckých dopravců Zdroj: [20]

Nákladová kategorie	Zdrojová oblast	Možná řešení
Náklady spojené s vlastnictvím letadla	Struktura vlastnictví Struktura letadlového parku Využití letadel	Nákup v době poklesu poptávky Optimalizace mixu vlastní/leasovaná letadla Sjednocení letadlového parku Optimalizace mixu starší/nová letadla Snižování otáčkových časů letadel Snižování času na údržbu Zvyšování obchodního využití letadel
Náklady na palivo	Optimální letová cesta Nákupní ceny Snižování váhy letadla Optimalizace letových režimů	Zkrácení/optimalizace vzletové, letové a přiblížovací doby Snižování doby poježdění a vyčkávání na zemi v dohodě s letištěm a ŘLP Snižování zpoždění Snižování palivových letištních a obslužných poplatků Využívání strategie zajištění cen LPH (hedging)
Náklady na údržbu	Skladba letadlového parku Servisní náklady	Harmonizace letadlového parku Snižování stáří letadlového parku Optimalizace programu údržby Společný nákup určitého druhu údržbových činností Zvyšování směnnosti procesu údržby (noční údržba letadel) a sezonnosti

Náklady na catering	Snížení nákladů na jednici Snížení objemu	Zjednodušení výběru (počtu variant) jídel Snížení nákladů na přepravní logistiku Monitorování počtu jídel versus aktuální počet cestujících na jednotlivých letech Optimalizace využití odpadků
Distribuce	Ticketing Prodejní kanály Prodejní provize	Rozvoj e-ticketingu na všech trzích, pro maximum destinací na svých code-share letech Spolupráce s hlavními internetovými portály Efektivní zákaznické call-centrum Smlouvy s agenturami na dosažení cílových objemů prodeje Snížení provizí a zavádění service fee

Nákladová kategorie	Zdrojová oblast	Možná řešení
Náklady na posádku	Produktivita práce Náklady spojené se mzdovými náklady Ostatní náklady na posádky	Zlepšení plánování logistik posádek Stálý proces optimalizace počtu palubních průvodčích na jednotlivých letech Snížení objemu přenocování posádek při navrhování letového řádu Snížení nákladů na přenocování posádek hledáním levnějších alternativ
Náklady na pozemní odbavení	Úroveň služeb Zajištění služby vlastními zdroji Snížení handlingových poplatek	Standardizace obslužných SLA* Revize jednotlivých složek SLA tak, aby odpovídaly stanovenému standardu společnosti Otočkový úklid kabiny letadla vlastním palubním personálem Pomoc/podpora posádek při nastupování/vystupování cestujících Globální kontrakty s dodavateli Samoobslužné odbavení Neustálý tlak na projednávání lepších cenových podmínek od dodavatelů služeb

6.11. Základní měření využití letadlové techniky u letecké společnosti

Průměrné využití letadla, parametr který je základním ukazatelem zhodnocení letadlové techniky a umožňuje nám ekonomicky vyjádřit efektivnost letecké společnosti. S narůstajícím průměrným využitím letadla se zvyšují příjmy dané letecké společnosti za přepravu – letecká společnost ekonomicky roste.

7. Kritéria výběru letadel

Nedílnou součástí pro výběr letadla nebo flotily patří kritéria, která si dopravce stanoví, aby letoun vyhověl jejímu obchodnímu charakteru. Za nejdůležitější jsou považovány z pravidla cena, použití-dolet, kapacita letadla, provozní náklady, unifikace flotily a komfort.

7.1. Cena

Ceny letounu dnes tvoří největší výdaje letecké společnosti za její celou éru působení. Částky letadel pro osobní přepravu se pohybují zhruba od \$100 milionů, kam můžeme zařadit jeden z nejrozšířenějších letounů a to Airbus A320 a naopak potom s extrémní pořizovací cenou přichází Airbus A380-800 jehož cena je \$445,6 milionu. [32]

Pro letecké společnosti proto nákup nové techniky znamená velké rozhodnutí a je nutno tento krok pečlivě zvážit z několika pohledů.

Tabulka 4 Cena typických letounů na krátké tratě Zdroj: Autor, Společnost ATR, Embraer, SAAB, Bombardier

Letouny na krátké tratě (regionální)	
Letoun	Cena (v milionech USD)
ATR 72-600	15,2
Embraer 120 Brasilia	11,0
SAAB 2000	12,6
Bombardier CRJ 900	46,5
Bombardier Q-400	32,2

Tabulka 5 Cena typických letounů na středně dlouhé tratě Zdroj: Autor, Společnost Airbus, Boeing, Sukhoi

Letouny na středně dlouhé tratě	
Letoun	Cena (v milionech USD)
McDonnell Douglas MD-90	58,5
Airbus A320	101,0
Boeing B737-800	102,2
Boeing 757-200	81,0
Sukhoi Superjet 100	36,2

7.2. Dolet a použití

Jedním z dalších parametrů, který se zabývá výběrem optimální volby nového letounu je parametr doletu a použití. Většina destinací, kde mají svůj trh zastoupeny letecké společnosti pro krátké a střední tratě, se pohybují do vzdálenosti 4.000km, což je vymezení kategorie střední tratě.

Jedná-li se o dopravce provozující regionální přepravu je tento parametr méně podstatný, uvažujeme-li proudové letouny, které mají v průměru dolet okolo 5.000km.

Dolet letounu je stanoven na základě množství paliva, které má letoun k dispozici a rychlosti. Maximální vzdálenost R se určí z rychlosti v a maximální výdrži letadla t_{MAX} a je dán vztahem

$$R = v \times t_{MAX}$$

Vzorec 1 Výpočet maximálního cestovního doletu

Kde $R = \text{vzdálenost [námořní míle]}$

$v = \text{rychlost [uzly]}$

$t_{MAX} = \text{maximální výdrž letounu [minuty]}$

t_{MAX} je odvozeno ze spotřeby letounu a udává nám po jakou dobu je při dané rychlosti za určitého množství paliva letoun schopen letět v horizontálním ustáleném letu. Výrobci letounů také v technických parametrech uvádějí parametr SFC (High Speed Specific Range), který nám udává, jakou vzdálenost jsme schopni s letounem uletět na jednotku hmotnosti paliva.

7.3. Payload - platící zatížení

Jde o parametr udávající schopnost letounu přepravit cestující, poštu, zboží na určitou vzdálenost, který se udává v jednotkách hmotnosti. Velikost platícího zatížení se zmenšuje s narůstající délkou letu z důvodu nutnosti více paliva pro let.

Kapacita letounu je dána výrobcem v závislosti na modelu a konfiguraci paluby. Nízkonákladové společnosti preferují palubu pro jednu třídu, kde hustota sedadel a tedy i kapacita je největší.

7.4. Provozní náklady

Parametr spojený jednoznačně s nákupem nového prostředku je jeho bezporuchovost a náklady spojené na jeho údržbu.

Údržba letadlového parku se dá minimalizovat provozováním novějších letadel a unifikací parku. Zde se finanční úlevy projevují ve formě údržby, která se při unifikaci stává levnější a dále výcvikem posádek, které je navíc možno flexibilněji nasazovat na různé linky dle potřeby. Do provozních nákladů bezesporu patří náklady spojené s platem pilotů a personálu na palubě, letištními a traťovými poplatky, leasingem, pojištěním a dalšími úkony spojené s provozováním.

7.5. Komfort

Parametr, který ovlivňuje cestujícího - požitek z letu. Zde se řadí služby, které jsou během letu poskytovány na palubě, tak také uzpůsobení interiéru, rozvržení sedadel na palubě a jejich velikost, osvětlení, barva interiéru aj.. Paluby zejména u klasických dopravců jsou rozděleny do několika tříd, které se vyznačují zvýhodněním oproti základní třídě např. službami, které jsou poskytovány během letu nebo větším pohodlím v širších sedadlech. [33]

7.6. Kapacita pasažéru

Kapacitou pasažérů rozumíme maximální počet cestujících, který můžeme na palubu letounu vzít při dané konfiguraci letounu. Do maximální kapacity není zahrnut pilot a druhý pilot a palubní personál. Se zvyšujícím se počtem tříd, do kterých je paluba pro cestující rozčleněna, se kapacita snižuje v prospěch komfortu pro cestující ve vyšších třídách.

7.7. Rychlost

Do ekonomického hlediska v rámci provozních nákladů se nám projevuje samotná rychlost letounu, při jaké je uskutečňován let. V letectví rozeznáváme hned několik rychlostí. My pro výpočet a porovnání budeme počítat s ekonomickou cestovní rychlostí, při které dosáhneme optimálních podmínek mezi rychlostí a spotřebou paliva.

7.8. Minimální délka pro vzlet

„Minimální délka nutná pro vzlet při maximální vzletové hmotnosti letounu na úrovni moře, při standardních atmosférických podmínkách, bezvětří a nulovém sklonu RWY, podle příslušné letové příručky letounu předepsané ÚCL či leteckým úřadem jiného státu vydávajícím osvědčení nebo odpovídající údajům uváděným výrobcem letounu. Touto délkou je vyvážená délka vzletu, pokud přichází v úvahu, nebo délka vzletu v ostatních případech.“ [34]

7.9. Minimální délka pro přistání

Minimální délka pro přistání je definována jako vodorovná vzdálenost od bodu na dráze přiblížení, kdy se letadlo nachází nad prahem přistávací plochy do bodu, kdy dojde k úplnému zastavení letadla na přistávací ploše.

„Použitelná délka přistání (LDA) - délka RWY, která je vyhlášena za použitelnou a vhodnou pro dosednutí a dojezd přistávajícího letounu.“ [34]

7.10. Maximální hmotnost

Maximální hmotností se rozumí hmotnost letadla, které je možné dosáhnout v rámci konstrukčních limit samotného letounu. Tato hmotnost se zejména zohledňuje u nákladních letounů, které jsou z pravidla těžší, než letouny určené pro osobní přepravu.

7.11. Spotřeba

Jeden z prioritních parametrů provozních nákladů. Spotřeba je definována jako spotřebované množství paliva (v letectví převážně v jednotkách hmotnosti) za uletěnou vzdálenost. Spotřebu můžeme také vyjádřit v jiných jednotkách např. v peněžních, kdy můžeme definovat množství peněz vynaložených za určitý čas letu. Výsledkem by potom byla jednotka, pro americký dolar – počet dolarů za letový čas.

8. Metoda multikriteriálního výběru

Metoda multikriteriálního výběru řeší problematiku při výběru optimálního (nejlepšího) rozhodnutí, které je vybráno na základě více než jednoho kritéria. Jedná se o metodu, která nám usnadní výběr mezi několika alternativami a výsledkem by měla být právě pouze jedna alternativa. Nepřipouští se více výsledných alternativ současně. Základem pro použití metody je obsáhlejší soubor kvantifikovatelných kritérií, se kterými metoda pracuje a na základě, kterých učiní optimální výběr.

Kritéria můžeme dělit podle kvantitativního (měřitelné hodnoty např. cena, délka cyklu, kapacita aj.) nebo kvalitativního (údaje nelze změřit a musíme je hodnotit slovně a následně je převést na bodovou stupnici) charakteru, maximalizační (největší, nejlepší hodnoty mají nejvyšší bodování např. čím větší komfort, tím větší bodování) a minimalizační (nejlepší hodnoty mají nejmenší bodování např. nejvyšší cena má nejnižší bodování) a dále na konfliktní, kde lze pro příklad uvést např. při nejnižší ceně (velké bodové hodnocení) zpravidla máme méně kvalitní výrobek (malé bodové hodnocení). [36]

Existuje hned několik metod, které řeší problematiku multikriteriálního výběru např. metoda AHP, PRIAM, ORESTE, TOPSIS, ELECTRE, PROMETHEE a další. Jako nejvhodnější byla zvolena metoda AHP na základě výhod a nevýhod viz. kapitola 8.3 Výhody a nevýhody AHP a vhodnosti použití metody pro rozsáhlý soubor. Metoda AHP poskytuje pro samostatné vyhodnocení za složitých optimalizačních situací zjednodušení celého procesu.

8.1. Varianty

Varianta je základním prvkem, celého modelu. Platí, že pokud zavedeme do vstupujících výpočtů více variant, tím máme větší šanci k nalezení té nejoptimálnější (nejlepší) varianty. Výsledek metody a vlastně celého rozhodování může být výsledek odlišný při zpracování jiným řešitelem nebo metodou. Do modelu vstupuje totiž subjektivní pocit řešitele, týmu a ten může být v některých případech trochu odlišný.

8.2. Kritéria

Kritéria a jejich hodnocení patří mezi nejdůležitější kroky, které rozhodnou o výsledku analýzy. Hodnotit lze číselně, pokud máme např. technické parametry, které můžeme mezi sebou jednoduše porovnat na základě hodnot, které přetransformujeme podle určité stupnice anebo referenční hodnoty, kdy docílíme, aby byl dodržen určitý poměr mezi hodnotami (např. dolet letounu). Nebo se může jednat o hodnocení kvalitativních hodnot např. úroveň komfortu, kdy hodnotíme pomocí slovního vyjádření, a následněmu přidáním číselné hodnoty. Pro příklad je uveden komfort, který není nijak významně velký, ohodnotíme ho tedy číselnou hodnotou 1, slabě lepší 3, dobrý 5, prokazatelně lepší 7 a pro absolutně velký komfort 9. Kritéria lze ohodnotit stejnou známkou, bodovou stupnicí pro různé varianty. Dále se hodnocení kritérií normalizuje pro vstup do výpočtů.

8.3. Výhody a nevýhody AHP

Stejně jako ostatní metody multikriteriálního výběru má i metoda AHP své výhody a nevýhody, které jsou přiblíženy a popsány v kapitolách níže.

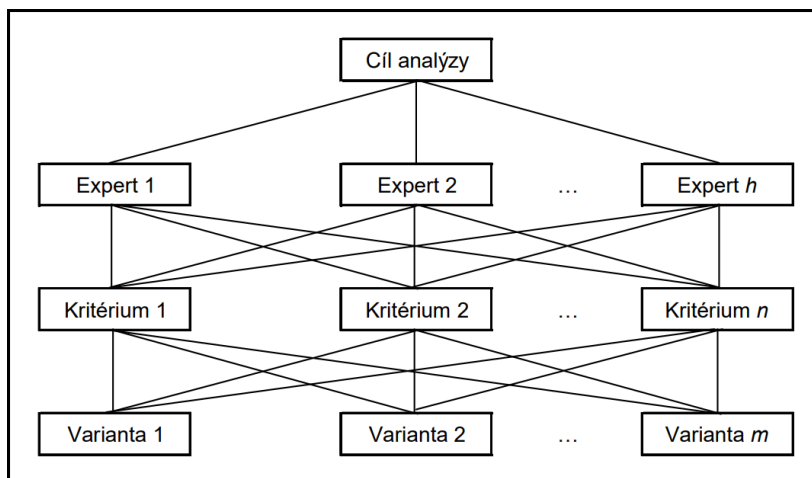
8.3.1. Výhody

8.3.1.1. Nenáročnost pro uživatele

AHP metoda má velkou přednost oproti jiným metodám ve své jednoduchosti. Nenáročnost pro uživatele spočívá v párovém porovnání, kde je uživatel postaven vždy před rozhodováním se mezi dvěma prvky. V tomto případě je člověk schopen rozhodnout jaký prvek preferuje více. S rozhodováním je spjata stupnice rozhodování, která je vyjádřena jak slovně, tak číselně. Je tedy na každém uživateli, který způsob mu více vyhovuje, jestli je schopen své rozhodování provést pomocí slovního vyjádření nebo číselného.

8.3.1.2. Hierarchie

Přehlednost celého procesu je zabezpečena členěním do hierarchií. Tato struktura nám nad celou věcí umožní komplexnější nadhled nad jednotlivými kroky a v následujících matematických operacích nám ulehčí výpočet. Hierarchickou strukturu znázorňuje obrázek níže. Celá struktura je složena z úrovní: tým hodnotitelů, kritéria a varianta (alternativa). [37]



Obrázek 18 Hierarchická struktura Zdroj: [37]

8.3.1.3. Různorodost kritérií

Metoda AHP dokáže počítat a pracovat s různorodými kritérii, jak kvantitativními, tak kvalitativními dohromady. Kvalitativní metody jsou následně pro výpočet hodnoceny podobně jako kvantitativní, nicméně zde vstupuje subjektivita řešitele. Subjektivitu je možno minimalizovat větším množstvím hodnocení na daný prvek a posléze ho zprůměrovat. Díky tomuto kroku je možné, že se stejný příklad může spočítat s mírně odlišným výsledkem, a to díky řešení jiným řešitelem a jeho subjektivitou.

8.3.1.4. Široké využití AHP

Spektrum využití metody AHP je velmi široké. Můžeme ji uplatnit nejen pro vyhledání optimálního letounu pro danou trať, jak bude níže demonstrováno, ale lze ji využít např. při hledání optimální polohy pro stavbu obchodního centra anebo dalších procesech, kde je vyžadováno vyhledání optimální alternativy za daných kritérií. [38]

8.3.2. Nevýhody

8.3.2.1. Rozsáhlost párového porovnání

Nevýhodou při použití metody se stává párové porovnání, které musíme učinit vůči jednotlivým kritériím zvlášť a dále provést porovnání všech alternativ vůči sobě vztažené na každé kritérium. Tato operace se při neautomatizovaném procesu stává časově náročnou.

8.3.2.2. Dostatečné rozlišení

Pro hodnocení a porovnání se v AHP používá hodnotící stupnice, která nemá tak širokou škálu jako mají např. procenta (1-100%). V některých případech, obzvláště pokud se jedná o řešení optimalizačního problému, který obsahuje mnoho prvků, které chceme s jistou intenzitou od sebe rozlišit. Může nastat situace, kdy nám dojdou stupně z hodnotící škály, anebo bude pro uživatel obtížné určit, jestli míra intenzity je vůči prvku na stupni 2 nebo 3. [39]

8.3.2.3. Vyjádření vyhodnocení

Samotné vyhodnocení alternativ ke kritériím po celém procesu je vyjádřeno číselně. Pro některé uživatele je to vyhodnocení, dle kterého si nejsou schopni představit, jak moc nebo jak málo je jedna varianta vůči druhé důležitější či méně důležitá.

Číselné vyhodnocení lze podle Holdera zpětně vyjádřit slovně. Jsou-li srovnávány varianty A a B, kde výsledná hodnota A je 0,25 a varianta B má hodnotu 0,41, můžeme poměrem B/A získat hodnotu 1,64, která se blíží číslu 2. Podle Saatyho škály (Tabulka 4 Míra významnosti) můžeme tvrdit, že varianta B je mírně významnější než varianta A. [41], [42]

8.4. Závěr a volba metody

Metoda AHP je efektivní v případech, vstupuje-li do matematického modelu více kritérií, proto tato metoda byla zvolena pro následující porovnání letounů. Všechny porovnávací metody pracují s kvantitativními nebo subjektivními daty. Z důvodu subjektivity výsledek matematického modelu nemusí být vždy stejný. Tento negativní vliv je odstraněn více hodnotiteli – v případě této práce leteckými společnostmi.

9. Praktická část – popis modelu

9.1. Určení vah

Určení vah je prvním krokem, který se v modelu při multikriteriálním výběru učiní. Jde o seřazení jednotlivých kritérií, podle kterých budeme jednotlivé objekty porovnávat. Kritéria jsou hodnocena subjektivně, tzn. na základě názoru jedince, týmu. Z tohoto důvodu se zejména při zpracování jednotlivce může výsledek při jiných řešitelích stejného problému v některých výsledcích trochu lišit. Pro kvalitu výpočtu je vhodné použít názor několika odborníků a váhy stanovit jako průměr výsledků od jednotlivých členů.

Matematický model, který je uveden pracuje s kritérii váhově seřazenými od kritéria na který je kladen největší důraz po kritéria méně váhově důležitá. Následující tabulka zobrazuje seznam kritérií a jejich důležitosti před zahájením výpočtu. Tabulka je multifunkční. Seřazuje jak jednotlivá kritéria od nejdůležitějšího po méně důležité, tak je schopná uživateli poskytnout škálu z rolovacího okna, kde si uživatel může zvolit, jakou prioritu dá jednotlivým kritériím.

Tabulka 6 Priorita jednotlivých kritérií Zdroj: Autor

1. PRIORITA JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ	
PARAMETRY	Priorita parametru
Variabilní náklady za hodinu [v \$ / h]	10
Kapacita pasažérů	9
Payload [kg]	8
Cena [v milionech \$]	8
Spotřeba [litry/h]	7
Rychlost [km/h]	7
Požadovaná délka pro vzlet [m]	6
Maximální hmotnost [kg]	5
Komfort	4
Požadovaná délka pro přistání [m]	4
Maximální cestovní dolet [km]	2
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9

V následujícím kroku se provádí srovnání, kdy porovnááme vzájemně jednotlivé dvojice parametrů a přiřazujeme jim hodnotu v závislosti na důležitosti kritéria na stupnici od 1 do 9, kde jednotlivé vazby jsou popsány níže. Pro ukázkou viz. tabulka 8 Párové porovnání kritérií.

První a následné párové porovnání kritérií provádíme postupně podle tabulky výše (tabulka 6 Priorita jednotlivých kritérií). Prvně tedy porovnáme kritéria podle „Variabilních nákladů za hodinu“, dále podle „Kapacity pasažérů“ a pokračujeme dále.

Při párovém srovnání se používá devítibodová stupnice:

Tabulka 7 Míra významnosti Zdroj: Autor

Míra významnosti
1 = Stejná důležitost
3 = Mírná převaha jedné alternativy nad druhou
5 = Výrazná nebo zásadní převaha
7 = Velmi silná nebo prokázaná převaha
9 = Extrémně významná převaha

Tabulka 8 Párové porovnání kritérií Zdroj: Autor

3. PÁROVÉ POROVNÁNÍ KRITÉRIÍ

Parametr 1	Parametr 2	Důležitost
Variabilní náklady za hodinu [v \$ / h]	Kapacita pasažérů	2
Variabilní náklady za hodinu [v \$ / h]	Payload [kg]	3
Variabilní náklady za hodinu [v \$ / h]	Cena [v milionech \$]	3
Variabilní náklady za hodinu [v \$ / h]	Spotřeba [litry/h]	4
Variabilní náklady za hodinu [v \$ / h]	Rychlost [km/h]	4
Variabilní náklady za hodinu [v \$ / h]	Požadovaná délka pro vzlet [m]	5
Variabilní náklady za hodinu [v \$ / h]	Maximální hmotnost [kg]	6
Variabilní náklady za hodinu [v \$ / h]	Komfort	7
Variabilní náklady za hodinu [v \$ / h]	Požadovaná délka pro přistání [m]	7
Variabilní náklady za hodinu [v \$ / h]	Maximální cestovní dolet [km]	9

Parametr 1	Parametr 2	Důležitost
Kapacita pasažérů	Payload [kg]	2
Kapacita pasažérů	Cena [v milionech \$]	2
Kapacita pasažérů	Spotřeba [litry/h]	3
Kapacita pasažérů	Rychlost [km/h]	3
Kapacita pasažérů	Požadovaná délka pro vzlet [m]	4
Kapacita pasažérů	Maximální hmotnost [kg]	5
Kapacita pasažérů	Komfort	6
Kapacita pasažérů	Požadovaná délka pro přistání [m]	6
Kapacita pasažérů	Maximální cestovní dolet [km]	8

Parametr 1	Parametr 2	Důležitost
Payload [kg]	Cena [v milionech \$]	1
Payload [kg]	Spotřeba [litry/h]	2
Payload [kg]	Rychlost [km/h]	2
Payload [kg]	Požadovaná délka pro vzlet [m]	3
Payload [kg]	Maximální hmotnost [kg]	4
Payload [kg]	Komfort	5
Payload [kg]	Požadovaná délka pro přistání [m]	5

Payload [kg]	Maximální cestovní dolet [km]	7
--------------	-------------------------------	---

Parametr 1	Parametr 2	Důležitost
Cena [v milionech \$]	Spotřeba [litry/h]	2
Cena [v milionech \$]	Rychlost [km/h]	2
Cena [v milionech \$]	Požadovaná délka pro vzlet [m]	3
Cena [v milionech \$]	Maximální hmotnost [kg]	4
Cena [v milionech \$]	Komfort	5
Cena [v milionech \$]	Požadovaná délka pro přistání [m]	5
Cena [v milionech \$]	Maximální cestovní dolet [km]	7

Následující tabulka je maticové uspořádání párového porovnání kritérií podle jejich důležitosti. Jsou zde uvedeny hodnoty z předchozí tabulky. Tabulka je složena z kritérií v řádku A (Parametr 1) a kritérií ze sloupce B (Parametr 2).

V tabulce platí, je-li kritérium z řádku A větší jak kritérium ze sloupce B, zapíšeme do tabulky hodnotu z předchozí tabulky. Naopak je-li kritérium ve sloupci B pro nás důležitější než kritérium v řádku A, zapíšeme hodnotu jako $1/A$. Následuje výpočet normalizované váhy, která se vypočte jako geometrický průměr hodnot v řádku matice, který následně podělíme sumou geometrických průměrů všech kritérií.

Tabulka 9 Maticové uspořádání párového porovnání Zdroj: Autor

6. MATICOVÉ USPOŘÁDÁNÍ PÁROVÉHO POROVNÁNÍ KRITÉRIÍ													
Letouny na krátké tratě						Letouny na středně dlouhé tratě							
Zdroj: ATR, Bombardier, SAAB, Embraer, Airbus, Boeing, www.aircraftcostcalculator.com													
	Variační náklady za hodinu (\$ / h)	Kapacita pasażerů	Payload (kg)	Cena (v milionech \$)	Spotřeba (litry/h)	Rychlost (km/h)	Pobídaná délka pro vzlet (m)	Maximální hmotnost (kg)	Komfort	Pobídaná délka pro přistání (m)	Maximální cestovní dolet (km)	Geometrický průměr	Váha
Variační náklady za hodinu (\$ / h)	1	2	3	3	4	4	5	6	7	7	9	3,965230096	0,254581739
Kapacita pasażerů	0,5	1	2	2	3	3	4	5	6	6	8	2,857408101	0,183455665
Payload (kg)	0,3333333333	0,5	1	1	2	2	3	4	5	5	7	1,932020097	0,124042495
Cena (v milionech \$)	0,3333333333	0,5	1	1	2	2	3	4	5	5	7	1,932020097	0,124042495
Spotřeba (litry/h)	0,25	0,3333333333	0,5	0,5	1	1	2	3	4	4	6	1,253451072	0,080475974
Rychlost (km/h)	0,25	0,3333333333	0,5	0,5	1	1	2	3	4	4	6	1,253451072	0,080475974
Pobídaná délka pro vzlet (m)	0,2	0,25	0,3333333333	0,3333333333	0,5	0,5	1	2	3	3	5	0,82775328	0,053144676
Maximální hmotnost (kg)	0,166666667	0,2	0,25	0,25	0,3333333333	0,3333333333	0,5	1	2	2	4	0,564417625	0,0362376
Komfort	0,142857143	0,166666667	0,2	0,2	0,25	0,25	0,3333333333	0,5	1	1	3	0,387716792	0,024802784
Pobídaná délka pro přistání (m)	0,142857143	0,166666667	0,2	0,2	0,25	0,25	0,3333333333	0,5	1	1	3	0,387716792	0,024802784
Maximální cestovní dolet (km)	0,1111111111	0,125	0,142857143	0,142857143	0,166666667	0,166666667	0,2	0,25	0,3333333333	0,3333333333	1	0,214284434	0,0131757844
											Σ	15,57546944	

9.2. Technické parametry alternativ (letounů)

Technické parametry letounů jsou stěžejními informacemi, díky nimž jsme schopni porovnávat jednotlivé alternativy mezi sebou. Následující tabulky zobrazují jednotlivé technické parametry pro dané letouny získané z technické dokumentace od výrobců.

Tabulka 10 Knihovna letounů (Technické parametry) - Letouny na krátké tratě Zdroj: Autor

4. KNIHOVNA LETOUNŮ (TECHNICKÉ PARAMETRY)													
Letouny na krátké tratě													
Zdroj: ATR, Bombardier, SAAB, Embraer, Airbus, Boeing, www.aircraftcostcalculator.com													
	Kapacita pasažerů	Maximální cestovní dolet [km]	Rychlost [km/h]	Požadovaná délka pro vzlet [m]	Požadovaná délka pro přistání [m]	Maximální hmotnost [kg]	Payload [kg]	Spotřeba [litry/h]	Pořizovací cena [v milionech \$]	Komfort	Ulička [m]	Sedadla [m]	Variabilní náklady za hodinu [\$ / h]
BOMBARDIER DASH 8 Q400	86	2063	667	1300	1268	27987	7355	1522	32,2		0,51	0,44	2964,6
ATR 72-600	78	1528	510	1333	915	22800	7500	825	19		0,468	0,427	4783,3
SAAB 2000	58	3034	685,24	1525	1240	23000	5500	1348	15		0,41	0,46	2641,9
EMBRAER 170	78	3982	871	1644	1241	38600	9743	1934	26		0,49	0,46	3766,9
BOMBARDIER CRJ 200ER	50	2491	860	1768	1479	23247	5942	1601	26		0,41	0,44	2853,1
BOMBARDIER CRJ 200LR	50	3148	860	1918	1479	24154	5942	1601	26		0,41	0,44	2853,1
	86	3982	871	1300	915	22800	9743	825	15		0,51	0,46	2641,9
	MAX	MAX	MAX	MIN	MIN	MIN	MAX	MIN	MIN		MAX	MAX	MIN

Tabulka 11 Knihovna letounů (Technické parametry) - Letouny na středně dlouhé tratě Zdroj: Autor

Letouny na středně dlouhé tratě													
Zdroj: ATR, Bombardier, SAAB, Embraer, Airbus, Boeing, www.aircraftcostcalculator.com													
	Kapacita pasažerů	Maximální cestovní dolet [km]	Rychlost [km/h]	Požadovaná délka pro vzlet [m]	Požadovaná délka pro přistání [m]	Maximální hmotnost [kg]	Payload [kg]	Spotřeba [litry/h]	Pořizovací cena [v milionech \$]	Komfort	Ulička [m]	Sedadla [m]	Variabilní náklady za hodinu [\$ / h]
AIRBUS A320-200	180	5556	904	2090	1530	73500	18000	3308	101		0,64	0,43	4778
BOEING B737-700	144	5575	946	1830	1420	69400	17010	2919	85,8		0,51	0,43	5303,1
BOEING 757-200	228	7399	913	2360	1550	115660	25970	4618	65		0,51	0,432	6742,6
AIRBUS A319	156	5926	960	1520	1450	64400	16700	2850	92,3		0,64	0,43	4084
BOEING 767-200ER	255	11825	913	2600	1500	179169	35557	4433	160,2		0,48	0,535	7423,8
MCDONNELL DOUGLAS MD-90-30	163	5000	900	2160	1600	70760	19880	2350,7			0,61	0,511	4133,1
	255	11825	960	1520	1420	64400	35557	2350,7	65		0,64	0,535	4084
	MAX	MAX	MAX	MIN	MIN	MIN	MAX	MIN	MIN		MAX	MAX	MIN

9.2.1. Omezení technickými parametry

Jde o přídatnou funkci k samotnému optimalizačnímu nástroji. Uživatel si po zadání vlastních parametrů do sloupce „Hodnota omezení“ zadá, např. kolik na dané trati potřebuje převážet cestujících. Po zadání hodnoty se mu zeleně zvýrazní letouny, které tuto podmínku splňují. Takto z vyhodnocení celého nástroje může jednoduše vyřadit alternativy, které jeho podmínku nesplňují.

Tabulka 12 Omezení technickými parametry Zdroj: Autor

2. OMEZENÍ TECHNICKÝMI PARAMETRY									
Omezení technickými parametry	Hodnota omezení	Letouny na krátké trati				Letouny na středně dlouhé trati			
		BOMBARDIER DASH 8 Q400	ATR 72-600	SAAB 2000	EMBRAER 170	AIRBUS A320-200	BOEING B737-700	BOEING 757-200	AIRBUS A319
Kapacita pasažérů	80	86	78	58	78	180	144	228	156
Maximální cestovní dolet [km]	3000	2 063	1 528	3034	3982	5 556	5 575	7 399	5 926
Rychlost [km/h]	700	667	510	685,24	871	904	946	913	960
požadovaná délka pro vzlet [m]	1500	1300	1333	1525	1644	2 090	1 830	2360	1 520
Požadovaná délka pro přistání [m]	1000	1268	915	1240	1241	1 530	1 420	1550	1 450
Maximální hmotnost [kg]	25000	27987	22800	23000	38600	73500	69400	115660	64400
payload [kg]	20000	7355	7500	5500	9743	18000	17010	25 970	16700
Spotřeba [litry/h]	1000	1522	825	1348	1934	3308	2919	4618	2850
Cena [v milionech \$]	20	32,2	19	15	26	101	85,8	65	92,3
Variabilní náklady za hodinu [v \$ / h]	3000	2964,6	4783,3	2641,9	3766,9	4778	5303,1	6742,6	4084

9.3. Srovnání alternativ vzhledem k parametrům

Následující kapitola pojednává o provedení srovnání alternativ k daným parametrům. Pro jednotlivé parametry je sestavena tabulka, kde jsou uvedeny všechny položky, které chceme porovnávat. V našem případě jsou to pro názorný příklad letouny na krátké tratě (BOMBARDIER DASH 8 Q400, ATR 72-600, SAAB 2000, EMBRAER 170) a letouny na středně dlouhé tratě (AIRBUS A320-200, BOEING B737-700, BOEING 757-200, AIRBUS A319).

V dalším kroku hodnotíme jednotlivé položky (letouny) dle jejich technických parametrů. Pro ukázkou je uvedeno porovnání podle parametru „Kapacita pasažérů“.

Tabulka 13 Srovnání alternativ (letounů) vzhledem k parametrům - Letouny na krátké tratě Zdroj: Autor

7. SROVNÁNÍ ALTERNATIV (LETOUNŮ) VZHLEDEM K PARAMETRŮM						
Letouny na krátké tratě						
Kapacita pasažérů	BOMBARDIER DASH 8 Q400	ATR 72-600	EMBRAER 170	SAAB 2000	Geometrický průměr	Váha
BOMBARDIER DASH 8 Q400	1	1	1	3,255813954	1,343274885	0,312298786
ATR 72-600	1	1	1	2,325581395	1,234903115	0,287103368
EMBRAER 170	1	1	1	2,325581395	1,234903115	0,287103368
SAAB 2000	0,307142857	0,43	0,43	1	0,488168028	0,113494478
				Σ	4,301249144	

Tabulka 14 Srovnání alternativ (letounů) vzhledem k parametrům - Letouny na středně dlouhé tratě Zdroj: Autor

7. SROVNÁNÍ ALTERNATIV (LETOUNŮ) VZHLEDEM K PARAMETRŮM						
Letouny na středně dlouhé tratě						
Kapacita pasažérů	BOEING 757-200	AIRBUS A320-200	AIRBUS A319	BOEING B737-700	Geometrický průměr	Váha
BOEING 757-200	1	1,882352941	2,823529412	3,294117647	2,045540675	0,461898528
AIRBUS A320-200	0,53125	1	1	1,411764706	0,930604859	0,210137603
AIRBUS A319	0,354166667	1	1	1	0,771439587	0,174196883
BOEING B737-700	0,303571429	0,708333333	1	1	0,680964769	0,153766986
				Σ	4,428549889	

9.4. Vyhodnocení

Z následného vyhodnocení celého procesu vidíme, že za daných podmínek (naše váhy kritérií) a dle jednotlivých parametrů letounů je pro náš ukázkový příklad vítěz v kategorii letouny na krátkou trať SAAB 2000 a pro středně dlouhé tratě to je letoun BOEING 757-200.

Celkové hodnocení je výsledkem součinu hodnot váhového kritéria a relativního hodnocení. Neoptimálnější variantou výběru se stává ta položka, jež dosáhne nejvíce „bodů“. Barevná škála také znázorňuje samotné výsledky vyhodnocení, kde jsou jednotlivé výsledky barevně rozlišeny. Nejlépe hodnocené letouny mají zelenou barvu a s klesajícím ohodnocením barva přechází do červené, která odráží hodnoty nejhorší.

Tabulka 15 Vyhodnocení Zdroj: Autor

VYHODNOCENÍ

VYHODNOCENÍ - LETOUNY NA KRÁTKOU TRATĚ	
Letoun	Hodnocení
SAAB 2000	0,273046611
BOMBARDIER DASH 8 Q400	0,242558726
ATR 72-600	0,24225123
EMBRAER 170	0,242143433

VYHODNOCENÍ - LETOUNY NA STŘEDNĚ DLOUHÉ TRATĚ	
Letoun	Hodnocení
BOEING 757-200	0,286694045
AIRBUS A319	0,28142614
AIRBUS A320-200	0,222629819
BOEING B737-700	0,209249995

9.5. Uživatelské rozhraní

Uživatelské prostředí je poměrně přehledné a intuitivně vede uživatele krok po kroku. Základními prvky jsou tabulky s „1. PRIORITA JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ“, „2. OMEZENÍ TECHNICKÝMI PARAMETRY“ a „VYHODNOCENÍ“. Po vyplnění těchto tabulek uživatel již použije pouze tlačítko „VYPOČÍTAT“.

V tu chvíli proběhne celým optimalizačním nástrojem výpočet, kde jsou výsledky prezentovány v tabulce s vyhodnocením.

Rozšířeným nastavením výpočtu může uživatel použít ruční vyplnění nebo úpravu v tabulce „3. PÁROVÉ POROVNÁNÍ KRITÉRIÍ“, kdy zautomatizovaná hodnota důležitosti na základě priorit parametrů není tou, kterou by chtěl do výpočtu zavést. Lze ji přepsat a zpřesnit tak požadavky uživatele.

Další možností, jak zpřesnit vyhodnocení je nastavení vah jednotlivých kritérií. Referenční hodnota, která demonstruje 100%, se odkazuje na nejlepší hodnotu z technických parametrů z celé knihovny letounů. Snížením referenční hodnoty můžeme například znehodnotit dosavadní nejlepší hodnotu, kdy místo 100% uvedeme hodnotu 80%.

Z (tabulky 16) níže je patrné, že nejširší ulička ze všech letounů je široká 0,51m a největší šíře sedadla činí 0,46m. Jelikož je pro uživatele při optimalizačním procesu důležitější více šíře sedadla, než šíře uličky, tak její důležitost zvýrazňuje hodnotou 150%. Z toho vyplývá, že při porovnání komfortu je pro uživatele šíře sedadla o 50% více důležitější než šíře uličky.

Tabulka 16 Komfort - Krátká trať Zdroj: Autor

Komfort - KRÁTKÁ TRAŤ					
Referenční hranice (100%):		Ulička:	0,51	Sedadlo:	0,46
Navýšení referenční hranice:		100,00%	[-]	150,00%	[-]
Navýšená referenční hranice:		0,51	[-]	0,69	[-]
					1,20
Letoun	Komfort	Ulička	Sedadlo	% hodnocení	Výsledná známka 1-10
BOMBARDIER DASH 8 Q400		0,51	0,44	79,16667	7,916667
EMBRAER 170		0,49	0,46	79,16667	7,916667
ATR 72-600		0,468	0,427	74,58333	7,458333
SAAB 2000		0,41	0,46	72,5	7,25

9.5.1. Návod pro použití optimalizačního nástroje

a) Základní použití:

- 1) Nastavení vlastních hodnot v tabulce „1. PRIORITA JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ“
- 2) Vyplnění hodnot pro omezení našeho výběru v tabulce „2. OMEZENÍ TECHNYCKÝMI PARAMETRY“ (hodnoty splňující omezení jsou zvýrazněny zeleně)
- 3) Použit tlačítko „VYPOČÍTAT“
- 4) Vyhodnocení optimalizační metody je v tabulce „VYHODNOCENÍ“ (letouny jsou seřazeny od nejlepší po nejméně optimální variantu a dále jsou barevně separovány)

b) Rozšířené použití:

- 1) Nastavení vlastních hodnot v tabulce „1. PRIORITA JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ“
- 2) Vyplnění hodnot pro omezení našeho výběru v tabulce „2. OMEZENÍ TECHNYCKÝMI PARAMETRY“ (hodnoty splňující omezení jsou zvýrazněny zeleně)
- 3) Úprava hodnot důležitosti dle vlastního uvážení v tabulce „3. PÁROVÉ POROVNÁNÍ KRITÉRIÍ“
- 4) Změna referenčních hranic u jednotlivých kritérií: Kapacita pasažérů,...
- 5) Použit tlačítko „VYPOČÍTAT“
- 6) Vyhodnocení optimalizační metody je v tabulce „VYHODNOCENÍ“ (letouny jsou seřazeny od nejlepší po nejméně optimální variantu a dále jsou barevně separovány)

c) Přidání nového letounu do knihovny:

- 1) V kartě „Knihovna letounů“ do tabulky přidáme do dalšího řádku nový letoun a jeho technické parametry
- 2) V jednotlivých kartách „Kapacita pasažérů“, „Maximální cestovní dolet“ a další rozšíříme tabulku o další řádek, kde se nám přepíše hodnoty z nového letounu
- 3) Další postup je v kartě „Výpočty“, kde tabulku „7. SROVNÁNÍ ALTERNATIV (LETOUNŮ) VZHLEDEM K PARAMETRŮM“ musíme rozšířit o řádek a sloupec, jelikož jde o maticový zápis hodnot. Přidané buňky v rozšířené tabulce musíme následně překontrolovat na správně odkazující se buňky.
- 4) Následně musíme pro nově přidáný letoun vytvořit tabulku viz. předchozí tabulky „8. VYHODNOCENÍ“ a podobným způsobem ji naprogramovat.
- 5) Posledním krokem je rozšíření tabulky s vyhodnocením metody, kde musíme pro nově vzniklou tabulku viz. bod 4 uvést výsledek z této tabulky

10. Závěr

Tento optimalizační nástroj je velice flexibilní, jelikož dokáže porovnávat jakékoli položky od letounů, které jsme použili pro tento příklad, tak zde můžeme porovnávat například různé potřeby zákazníků. Na základě optimalizačního nástroje můžeme mít výsledek jako podpůrný prostředek pro volbu letounu při otevření nové linky, či rozšíření služeb letecké společnosti na základě ankety uživatelů služeb letecké společnosti nebo optimalizovat stávající zavedené linky a letouny nasazené na těchto linkách.

Nevýhodou multikriteriálního výběru je subjektivita hodnotitele. Tuto nevýhodu můžeme odstranit při použití více hodnotitelů, zejména odborníků.

Optimalizační nástroj pracuje zcela automatizovaně se základní knihovnou letounů, která je v modelu vytvořena. Pro rozšíření knihovny je nutné počítat s rozšířením výpočtů o vzniklé další alternativy, které vstupují do výpočtu. Další variantou jak lze do výpočtu dosadit další alternativy vhodnější za ty stávající bez nutnosti rozšiřování výpočtů je přepsání původních technických parametrů letounu, který chceme nahradit.

11. Seznam použitých obrázků

OBRÁZEK 1 ATR 72 ZDROJ: [8].....	20
OBRÁZEK 2 EMBRAER 120 BRASILIA ZDROJ: [10].....	21
OBRÁZEK 3 SAAB 2000 ZDROJ: [12].....	21
OBRÁZEK 4 MCDONNELL DOUGLAS MD-90 ZDROJ: [14]	23
OBRÁZEK 5 AIRBUS A320-214 ZDROJ: [16]	23
OBRÁZEK 6 BOEING 737-800 ZDROJ: [19].....	24
OBRÁZEK 7 LINIOVÁ SÍŤ ZDROJ: [22]	29
OBRÁZEK 8 ROZŠÍŘENÁ LINIOVÁ SÍŤ ZDROJ: [22].....	30
OBRÁZEK 9 HUB AND SPOKE NETWORK ZDROJ: [22]	30
OBRÁZEK 10 SROVNÁNÍ EFEKTIVNOSTI SÍTĚ TYPU HUB A POINT TO POINT ZDROJ: [22]	31
OBRÁZEK 11 RYANAIR - PROVOZNÍ NÁKLADY 2016 ZDROJ: AUTOR.....	36
OBRÁZEK 12 RYANAIR - PROVOZNÍ NÁKLADY 2017 ZDROJ: AUTOR.....	36
OBRÁZEK 13 CATHAY PACIFIC AIRWAYS - PROVOZNÍ NÁKLADY 2016 ZDROJ: AUTOR....	37
OBRÁZEK 14 CATHAY PACIFIC AIRWAYS - PROVOZNÍ NÁKLADY 2017 ZDROJ: AUTOR....	37
OBRÁZEK 15 AIR CHINA - PROVOZNÍ NÁKLADY 2016 ZDROJ: AUTOR.....	38
OBRÁZEK 16 AIR CHINA - PROVOZNÍ NÁKLADY 2017 ZDROJ: AUTOR.....	38
OBRÁZEK 17 PRŮMĚRNÁ ROČNÍ CENA ROPY OPEC (ORGANIZATION OF THE PETROLEUM EXPORTING COUNTRIES) 1960 - 2018 (V AMERICKÝCH DOLARECH ZA BAREL) ZDROJ: AUTOR	39
OBRÁZEK 20 HIERARCHICKÁ STRUKTURA ZDROJ: [37]	46

12. Seznam použitých grafů

TABULKA 1 SROVNÁNÍ VYBRANÝCH LETOUNŮ PRO KRÁTKÉ TRATĚ	22
TABULKA 2 SROVNÁNÍ VYBRANÝCH LETOUNŮ PRO STŘEDNĚ DLOUHÉ TRATĚ	24
TABULKA 3 OBLASTI MOŽNÉ OPTIMALIZACE NÁKLADŮ LETECKÝCH DOPRAVCŮ ZDROJ: [20] ...	40
TABULKA 4 CENA TYPICKÝCH LETOUNŮ NA KRÁTKÉ TRATĚ ZDROJ: AUTOR, SPOLEČNOST ATR, EMBRAER, SAAB, BOMBARDIER	42
TABULKA 5 CENA TYPICKÝCH LETOUNŮ NA STŘEDNĚ DLOUHÉ TRATĚ ZDROJ: AUTOR, SPOLEČNOST AIRBUS, BOEING, SUKHOI	42
TABULKA 6 PRIORITY JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ ZDROJ: AUTOR.....	48
TABULKA 7 MÍRA VÝZNAMNOSTI ZDROJ: AUTOR.....	49
TABULKA 8 PÁROVÉ POROVNÁNÍ KRITÉRIÍ ZDROJ: AUTOR.....	49
TABULKA 9 MATICOVÉ USPOŘÁDÁNÍ PÁROVÉHO POROVNÁNÍ ZDROJ: AUTOR	51
TABULKA 10 KNIHOVNA LETOUNŮ (TECHNICKÉ PARAMETRY) - LETOUNY NA KRÁTKÉ TRATĚ ZDROJ: AUTOR	52
TABULKA 11 KNIHOVNA LETOUNŮ (TECHNICKÉ PARAMETRY) - LETOUNY NA STŘEDNĚ DLOUHÉ TRATĚ ZDROJ: AUTOR	52
TABULKA 12 OMEZENÍ TECHNICKÝMI PARAMETRY ZDROJ: AUTOR.....	54
TABULKA 13 SROVNÁNÍ ALTERNATIV (LETOUNŮ) VZHLEDEM K PARAMETRŮM - LETOUNY NA KRÁTKÉ TRATĚ ZDROJ: AUTOR.....	56
TABULKA 14 SROVNÁNÍ ALTERNATIV (LETOUNŮ) VZHLEDEM K PARAMETRŮM - LETOUNY NA STŘEDNĚ DLOUHÉ TRATĚ ZDROJ: AUTOR.....	56
TABULKA 15 VYHODNOCENÍ ZDROJ: AUTOR.....	58
TABULKA 16 KOMFORT - KRÁTKÁ TRATĚ ZDROJ: AUTOR.....	59

13. Seznam doporučené a použité literatury

- [1] PEČENKOVÁ, Jana. *Letecká doprava jako součást logistiky v mezinárodním obchodě* [online]. Olomouc, 2010 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: https://theses.cz/id/w85nqj/Letecka_doprava_jako_soucast_logistiky_v_mezinarodnim_obc.pdf. Bakalářská práce. MORAVSKÁ VYSOKÁ ŠKOLA OLOMOUC. Vedoucí práce Ing. Mgr. Renáta Pavlíčková.
- [2] Boeing: About Our Market. Boeing: The Boeing Company [online]. Copyright © 1995 [cit. 23.05.2018]. Dostupné z: <http://www.boeing.com/commercial/market/>
- [3] BÍNA, Ladislav. *Provozování letecké dopravy a logistika*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014. ISBN 978-80-7204-855-7.
- [4] ZURYNEK, Josef, Lubomír ZELENÝ a Michal MERVART. *Dopravní procesy v cestovním ruchu*. Praha: ASPI, 2008. ISBN 978-80-7357-335-5.
- [5] EAVES, Matthew. *How to survive a long haul flight*. 2nd ed. U.K: Mandival, 2008. ISBN 9780955984402.
- [6] Rozdělení dopravních letounů. *LETADLA LIVE— VŠE O LETADLECH...* [online]. 28.11.2018 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <http://letadla-live.blog.cz/1211/rozdeleni-dopravnich-letoun>
- [7] The ATR ATR-72. *AIRLINERS.NET*. [online]. © 2018 [cit. 23.05.2018]. Dostupné z: <http://www.airliners.net/aircraft-data/stats.main?id=42>
- [8] In: *Aviation Spotting: Aerospatiale ATR72* [online]. [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <https://aviation-spotting.com>
- [9] EMB 120 Brasilia. *EMBRAER HISTORICAL CENTER*. [online]. © 2018 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <http://www.centrohistoricoembraer.com.br/en-US/HistoriaAeronaves/Pages/EMB-120-Brasilia.aspx>
- [10] In: *Airliners: Embraer EMB-120 Brasilia* [online]. 2018 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <http://www.airliners.net/index/aircraft-types/Embraer-EMB-120-Brasilia/Embraer-EMB-120-Brasilia/4757/21909>
- [11] The Saab 2000. *AIRLINERS.NET*. [online]. © 2018 [cit. 2016-05-23]. Dostupné z: <http://www.airliners.net/aircraft-data/stats.main?id=348>

- [12] In: *Jetphotos: SAAB 2000* [online]. 2018 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <https://www.jetphotos.com>
- [13] The McDonnell Douglas MD-90. *AIRLINERS.NET*. [online]. © 2016 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <http://www.airliners.net/aircraft-data/stats.main?id=110>
- [14] In: *Picbear.online: McDonnell Douglas MD-90* [online]. 2018 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <http://picbear.online>
- [15] Airbus A320. *Československé letectví*. [online]. [2010-2012] [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <http://www.cs-letectvi.cz/letadla/airbus-a320>
- [16] In: *Airliners: Airbus A320-214 - Aeroflot - Russian Airlines* [online]. 2018 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <http://www.airliners.net/photo/Aeroflot-Russian-Airlines/Airbus-A320-214/4779297>
- [17] *Boeing 737. BOEING*. [online]. © 2016 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <http://www.boeing.estranky.cz/clanky/boeing-737.html>
- [18] *The Boeing 737-800/900. AIRLINERS.NET*. [online]. © 2016 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <http://www.airliners.net/aircraft-data/stats.main?id=96>
- [19] In: *CanacopegdL: Boeing 737-800* [online]. 2018 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <http://canacopegdL.com>
- [20] PRUŠA, Jiří. *Svět letecké dopravy*. Praha: Galileo CEE Service ČR, 2007. ISBN 978-80-239-9206-9.
- [21] PRUŠA, Jiří, Martin BRANDÝSKÝ, Luboš HLINOVSKÝ, Jiří HORNÍK, Michal PAZOUREK, František SLABÝ, Marek TŘEŠŇÁK a Jiří ŽEŽULA. *Svět letecké dopravy*. II., rozšířené vydání. Praha: Gallileo Training, 2015. ISBN 978-80-260-8309-2.
- [22] *Výukový materiál VŠB-TU Ostrava - Provoz a ekonomika letecké dopravy 2*. 2016. Ostrava, 2018.
- [23] *Výukový materiál VUT Brno – Obchodně přepravní činnost*. 2017. Ostrava, 2018.
- [24] Statista - The Statistics Portal for Market Data, Market Research and Market Studies. • *Statista - The Statistics Portal for Market Data, Market Research and Market Studies* [online]. Dostupné z: <https://www.statista.com/>
- [25] *Výukový materiál VUT Brno - Provoz a ekonomika letecké dopravy 2*. 2016. Brno, 2018.
- [26] Náklady letecké dopravy - PlanetaCestovani.cz. *PlanetaCestovani.cz - odborník (nejen) na levné zájezdy* ✈️ [online]. Copyright © PlanetaCestovani.cz [cit. 23.05.2018]. Dostupné z: <https://www.planetacestovani.cz/naklady-leteckych-spolecnosti/>

- [27] *Eur-lex.europa.eu: NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 1899/2006* [online]. 2006 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1899&from=CS>
- [28] Ryanair předstihl Lufthansu a je největší evropskou leteckou společností | E15.cz. *Politika, ekonomika, byznys, události - Zprávy* | E15.cz [online]. Copyright © 2001 [cit. 23.05.2018]. Dostupné z: <http://zpravy.e15.cz/byznys/doprava-a-logistika/ryanair-predstihl-lufthansu-a-je-nejvetsi-evropskou-leteckou-spolecnosti-1327562>
- [29] About Our Airline | History - Cathay Pacific. [online]. Copyright © Cathay Pacific Airways Limited [cit. 23.05.2018]. Dostupné z: https://www.cathaypacific.com/cx/en_HK/about-us/about-our-airline/history.html
- [30] *中国国际航空公司- 飞机票查询预订_航班查询_最新打折特价机票* [online]. Copyright © [cit. 23.05.2018]. Dostupné z: http://www.airchina.com.cn/en/investor_relations/images/financial_info_and_roadshow/2013/04/26/67B7DD0310BE364FC8249143F5D2C5B1.pdf
- [31] *Eur-lex.europa.eu: NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 859/2008* [online]. 2008 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R0859&from=CS>
- [32] Airbus 2018 Price List Press Release. *Airbus Home* [online]. Dostupné z: <http://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2018/01/airbus-2018-price-list-press-release.html>
- [33] BÍNA, Ladislav. *Provozování letecké dopravy a logistika*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014. ISBN 978-80-7204-855-7.
- [34] LIS ŘLP: PŘEDPIS L14 [online]. 2016 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-14/data/effective/hl1.pdf>
- [35] *Eur-lex.europa.eu: NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2015/640* [online]. 2015 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R0640&from=CS>
- [36] HUCZALA, Bc. PETR. *OPTIMALIZACE SLOŽENÍ LETADLOVÉHO PARKU REGIONÁLNÍ LETECKÉ SPOLEČNOSTI*. Praha, 2015. Diplomová práce. ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA DOPRAVNÍ. Vedoucí práce Ing. Pavel Zdvořák.
- [37] FRIEBELOVÁ, Jana a Jana KLICNAROVÁ. *Rozhodovací modely pro ekonomy*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Ekonomická fakulta, 2007. ISBN 978-80-7394-035-5.

- [38] RAMÍK, Jaroslav. *Analytický hierarchický proces (AHP) a jeho využití v malém a středním podnikání*. Karviná: Slezská univerzita, 2000. ISBN 80-7248-088-X.
- [39] JANDOVÁ, Bc. Věra. *AHP - její silné a slabé stránky*. Olomouc, 2012. DIPLOMOVÁ PRÁCE. UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA. Vedoucí práce Doc. RNDr. Jana Talašová, CSc.
- [40] MELOUN, Milan a Jiří MILITKÝ. *Kompendium statistického zpracování dat*. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2196-8.
- [41] Saaty, T.L.: Response to Holder's Comments on the Analytic Hierarchy Process, The Journal of the Operational Research Society, Vol. 42, No. 10, 1991, 909 - 914
- [42] Holder, R.D.: Some Comments on the Analytic Hierarchy Process, The Journal of the Operational Research Society, Vol. 41, No. 11, 1990, 1073 - 1076

14. Seznam použitých zkratk a symbolů

AHP (Analytic Hierarchy Process)	Metoda teorie rozhodování
Catering	Služba, která obstarává doplnění občerstvení na palubu dopravního prostředku
E-Commerce	Obchodních transakce realizované za pomoci internetu a dalších elektronických prostředků
ELECTRE	Metoda teorie rozhodování
ETOPS (Extended-range Twin-engine Operational Performance Standards)	Regule pro provozování dvoumotorových letounů ve větší vzdálenosti jak 60 minut od nejbližšího letiště
FBP (Frequent Buyer Programme)	Věrností program leteckých dopravců
FFP (Frequent Flyer Programme)	Věrností program leteckých dopravců
Fly by Wire	System, který nahrazuje ruční ovládání letadla elektronickým řízením
GDS	Globální Distribuční System
Handling	Služba, která má na starost obsluhu a odbavení letadel, nákladu a cestujících
HDP	Hrubý domácí produkt
HUB	Dopravní uzel
Hub and Spoke	Způsob (dopravní) síť - centrální bod (HUB) a návazné linky (Spokes)
LCC	Nízkonákladová aerolinka
LDA	Použitelná délka pro přistání
MIDT (Market Information Data Transfer)	Zdroj marketingových informací
MRO (Maintenance, Repair, Overhaul)	Technické zázemí pro opravy, údržbu a udržení způsobilosti letadel
OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries)	Organizace zemí vyvážejících ropu

ORESTE	Metoda teorie rozhodování
Payload	Platící zatížení - parametr udávající množství přepravovaného substrátu
PESTE	Analýza politicko-právního, ekonomického, sociálně-kulturního a technologického prostředí
Point to Point	Způsob (dopravní) sítě - Spojení z bodu do bodu
PRIAM	Metoda teorie rozhodování
Price Follower	Přizpůsobivý člen k cenové politice na daném trhu
Price Leader	Tvůrce cenové politiky na trhu
Product Support	Podpora produktu ze strany výrobce k uživateli
PROMETHEE	Metoda teorie rozhodování
Revenue Management	Soubor technik, které se snaží dosáhnout maximálních výnosů společnosti
RWY	Vzletová a přistávací dráha
Secondary HUB	Druhotný dopravní uzel (HUB) vzniklý z důvodu nedostačující kapacity primárního HUBu
SFC (High Speed Specific Range)	Udává, jakou vzdálenost je letounem schopný uletět na jednotku hmotnosti paliva
Sidestick	Zařízení pro řízení letounu - nahrazuje klasické "berany" nebo pilotní páku
Skytrax	Skytrax společnost zabývající se hodnocením leteckých společností a letišť
SWOT	Univerzální analytická technika zaměřená na zhodnocení vnitřních a vnějších faktorů ovlivňujících úspěšnost organizace
TOPSIS	Metoda teorie rozhodování
ÚCL	Úřad pro civilní letectví
Winglet	Malá pomocná plocha různého tvaru na konci nosného křídla letadla - usměrňuje vzdušné víry, které způsobují konce křídel