



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta dopravní
Ústav logistiky a managementu dopravy**

Mezikontinentální provoz nízkonákladových leteckých společností

Intercontinental Operation of Low-cost Airlines

diplomová práce

Studijní program: (N3710) Technika a technologie v dopravě a spojích

Studijní obor: (3708T042) Logistika, technologie a management dopravy

Vedoucí práce: Ing. Helena Bínová, Ph.D.

Bc. Petr Bulej

Praha 2015



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta dopravní
d ě k a n**
Konviktská 20, 110 00 Praha 1

K617 Ústav logistiky a managementu dopravy

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Petr Bulej

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – LO – Logistika, technologie a management dopravy

Název tématu (česky): **Mezikontinentální provoz nízkonákladových
leteckých společností**

Název tématu (anglicky): Intercontinental Operation of Low-cost Airlines

Zásady pro vypracování

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

- Výběr vhodného letadla a letecké společnosti
- Systémy při odbavování na letištích
- Vyhodnocení ekonomické náročnosti
- Výběr vhodných destinací
- Postup při plánování letu

Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího diplomové práce

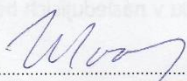
Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: Žihla, Z. a kol.: Provozování leteckých podniků a letišť
Žihla, Z. a kol.: Letecká doprava I.

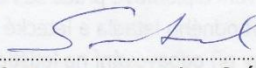
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Helena Bínová, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2014**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **31. května 2015**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

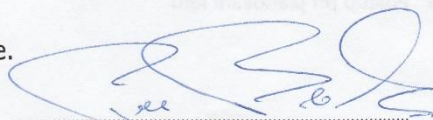


prof. Ing. Petr Moos, CSc.
vedoucí
Ústavu logistiky a managementu dopravy



prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.



Petr Bulej
jméno a podpis studenta

V Praze dne.....30. června 2014

Prohlášení

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

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

V Praze dne 30.5 2015

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Petr Bulej', is shown on a light blue rectangular background.

Petr Bulej

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucí diplomové práce Ing. Heleně Bínové, Ph.D. za připomínky a rady k této práci.

Obsah

Abstrakt.....	9
Abstract.....	10
Seznam použitých zkratek a symbolů	11
Úvod.....	16
1. Výběr vhodného letadla.....	18
1.1 Boeing 787 (800,900,1000)	18
1.2 Boeing 747-8	22
1.3 Airbus A350 (800,900,1000)	25
1.4 Airbus A380 - 800	28
2. Výběr letecké společnosti	31
2.1 Historie a současnost mezikontinentálních letů nízkonákladových dopravců	31
2.1.1 Laker Airways	31
2.1.2 People Express	32
2.1.3 Jetstar Airways	32
2.1.4 Air Asia X	33
2.2 Založení nové letecké společnosti	34
2.3 Současné letecké společnosti bez mezikontinentálních letů.....	34
2.3.1 Ryanair	34
2.3.2 Southwest Airlines	35
3. Systémy při odbavení na letištích	36
3.1 Odbavení letadel A320 společnosti Easyjet	36
3.1.1 Odbavení cestujících	37
3.1.2 Odbavení zavazadel	39

3.2	Vylepšení postupů odbavení dálkových letadel.....	40
4.	Výběr vhodných destinací.....	43
4.1	Ryanair – síť linek, možné Americké destinace.....	44
4.2	Southwest Airlines – síť linek, možné Evropské destinace	46
5.	Postup při plánování letu.....	48
5.1	Hmotnost a vyvážení.....	49
5.1.1	EU OPS	49
5.1.2	Palivo.....	51
5.1.3	Těžiště letadla	52
5.1.4	Loadsheet.....	53
5.2	Naplánování letové tratě	54
5.2.1	PET – Kritický bod trati, PSR – Bod bezpečného návratu	56
5.3	ETOPS	57
5.4	Letový prostor NAT	59
5.5	Naplánování reálného letu z Ameriky do Evropy.....	63
5.5.1	Metar/TAF.....	63
5.5.2	Příklady NOTAMu pro LKTB	64
5.5.3	Vypsání letové tratě pro prostor NAT.....	65
5.5.4	Provozní letový plán.....	67
5.5.5	Loadsheet.....	73
6.	Vyhodnocení ekonomické náročnosti	74
6.1	Cena leteckého paliva	75
6.2	Letecký personál	76
6.3	Ceny dopravních dálkových letadel	77

Závěr	79
Seznam použité literatury	81
Seznam tabulek a obrázků	84
Přílohy	85

Abstrakt

Název práce:	Mezikontinentální provoz nízkonákladových leteckých společností
Autor:	Bc. Petr Bulej
Druh práce:	Diplomová práce
Škola:	České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní
Vedoucí práce:	Ing. Helena Bínová, Ph.D.
Rok vydání:	Praha 2015

Klíčová slova: Nízkonákladové společnosti, cena, plánování, Airbus, Boeing

Diplomová práce se zabývá problematikou nízkonákladových společností na mezikontinentálních tratích. V šesti kapitolách je postupně uveden výběr vhodného letadla a letecké společnosti s možností založení nové letecké společnosti, systémy odbavení, výběr destinací, plánování letu a ekonomická náročnost.

Abstract

Title: Intercontinental Operation of Low-cost Airlines

Author: Bc. Petr Bulej

Type of thesis: Master's thesis

University: Czech Technical University in Prague, Faculty of Transportation Sciences

Supervisor: Ing. Helena Bínová, Ph.D.

Year of is me: Prague 2015

Keyword: Low-cost airlines, cost, planning, Airbus, Boeing

The Master's thesis deals with Intercontinental Operation of Low-cost Airlines. In six chapters is gradually given the selection of suitable aircraft and airlines with the establishment of new airlines, handling systems, choice of the destinations, flight planning and economic demands.

Seznam použitých zkratek a symbolů

A – airport – letiště

AC – aircraft – letadlo

ACT – actual – aktuální

ALT – alternate destination – záložní letiště v destinaci

APR – Approach – přiblížení

ARR – Arrival – přílet

B – Boeing

BAC - British Aircraft Corporation

BCMG – becoming – přichází, očekáváme

BIKF – Mezinárodní letiště Keflavik

BKN – broken – oblačno až skoro zataženo (5-6/8 oblačnosti)

CAP – captain – kapitán letadla

CAVOK - Ceiling and Visibility OK – oblačnost nad 5000 ft. a dohlednost nad 10 km

CB - Cumulonimbus

CLSD – close – zavřeno

CTOT - Calculated Take Off Time – vypočtený čas vzletu

CYQX – Mezinárodní letiště Gender

ČSA – České Aerolinie

DOM – Dry Operating Mass - hmotnost letadla bez provozního paliva a zatížení

DEP – departure – odlet

DES – destination – destinace

DOI - dry operating index – Index momentu působícího na letadlo bez paliva

ELT - Emergency Locator Transmitter – nouzový vysílač

ETOPS - Extended Range Twin-engine Operations – Rozšířený dolet pro dvoumotorová letadla

EUR - Europe route – Evropské tratě

EGPF – letiště Glasgow

FAA - Federal Aviation Administration - Federální letecký úřad

FT – feet – stopa

FEB – february – březen

FL,FLS, LVLS – Flight Level – letová hladina

FLT – flight – let

F/O – first officer – první důstojník

FCST - forecast – předpověď

G - gust – nárazy (větru)

GNSS - Global Navigation Satellite System – Globální navigační satelitní systém

IFR – Instrument Flight rules – let podle přístrojů

IRS - Inercial Reference System – Inerciální referenční systém

KGS - kilogram

KN – kilonewton

KT – knot – uzel (jednotka)

LMC – Last Minute Change – Změna na poslední chvíli

LRNS - Long Range Navigation Systém – pozemní radiový navigační systém

LKPR – Letiště Václava Havla

LKTB – Letiště Brno Tuřany

M – metr

MAC - Mean Aerodynamic Chord – Střední aerodynamická tětva

MEA – Minimum Enroute Altitude – minimální výška na trati

MEL – Minimum Equipment list - minimální vybavení pro let

METAR – kód pro pravidelná meteorologická hlášení

MH - Magnetic Heading – magnetický kurz

MLW – Maximum Landing Mass - maximální hmotnost letadla pro přistání

MNPS - Minimum Navigation Performance Specification – Minimální navigační výkonnost

MOCA - Minimum Obstacle Clearance Altitude – minimální výška nad překážkami

MT - Magnetic Track – magnetický směr (traťový)

MTOW – Maximum Take Off Mass - maximální hmotnost letadla pro vzlet

MZFW – Maximum Zero Fuel Mass - maximální hmotnost letadla bez provozního paliva

NAR - North American Route – Severoamerické cesty

NAT - North Atlantic Track – Severoatlantické letové tratě

NIL – nic

NOSIG – No significant Change – Žádné další změny

NOTAM - Notice To Airmen

NXT - next - další

OVC – Overcast – zataženo

PERF COEF - performance coefficient – výkonnostní koeficient

PET - Point of Equal Time - kritický bod

PLN – plan – plán

PROB – probability – pravděpodobnost výskytu jevu

PSR – Point of Save Return – bod bezpečného návratu

Q – QNH – tlak na letišti vztažený k hladině moře

RA – rain – déšť

RADZ - Rain & Drizzle – déšť a mrholení

REF - reference – referenční

REG - registration – registrace (letadla)

RMK – remark – poznámka

RVSM - Reduced vertical separation minima – snížení minimálního vertikálního rozestupu letadel

RWY – runway – vzletová a přistávací dráha

SCT - scattered – polojasno (3-4/8 oblačnosti)

SHRA - rain showers – dešťové přeháňky

SM - Statutar mile – statutární míle

SW - south west – jiho západné

TAF - Terminal aerodrome forecast – předpověď počasí pro letiště

TCU - towering cumulus – věžovité cumulus

TEMPO – temporary – dočasně

TNM - minimum temp – minimální teplota

TSRA - Thunderstorm/Moderate Rain – středně silný déšť při bouřce

TX - maximum temp – maximální teplota

USA – United States of America – Spojené státy americké

ULD – Unit Load Device – letecký kontejner

V – variable – proměnlivý

V₁ – rychlost rozhodnutí

V_R – rychlost rotace

V_{MU} - rychlost bezpečného vzletu

VFR – Visual Flight Rules – Let za viditelnosti

Z - Zulu

Úvod

Nízkonákladové letecké společnosti jsou dnes ve velkém rozvoji. Na kratších a středních tratích zaujaly v posledních letech velmi silnou pozici. Nabídky cestujícím nesrovnatelnou cenu oproti klasickým dopravcům na úrok snížené kvality cestování. Tento nápad se projevil jako velmi životaschopný a v dnešní době už nikdo nepochybuje, že nízkonákladové letecké společnosti mají pevné místo na trhu. Aby mohly nabídnout tak nízkou cenu, musely omezit svoje náklady na minimum a velmi tvrdě vyžadovat splnění přepravních podmínek, které stanovily. Na delších mezikontinentálních tratích se zatím ve velké míře tento trend neprojevil. Zejména Evropa a Severní Amerika si udržují na dálkových letech klasické společnosti. Proto si myslím, že toto téma je velmi aktuální a v nejbližších letech můžeme čekat velký nárůst společností, které se touto přepravou budou zabývat.

Téma mojí diplomové práce jsem si vybral zejména proto, že se o letectví velmi intenzivně zajímám a mám zkušenosti z praxe. Získal jsem na Fakultě dopravní bakalářský titul v oboru Provoz a řízení letecké dopravy, několik let pracuji na letišti Praha, zejména v části odbavení letadel a momentálně si dodělávám pilotní licenci na dopravní letadla

Cílem mojí diplomové práce je navrhnout mezikontinentální provoz nízkonákladových leteckých dopravců na vybraných tratích, posoudit jestli je dnes možné takovéto letecké spojení uskutečnit a navrhnout možné řešení problémů. Zaměřím se zejména na Evropu a Severní Ameriku, kde je potenciál pro takovouto dopravu v dnešní době největší.

Pro splnění hlavního cíle budu vypracovávat několik dílčích cílů, které si myslím, že jsou pro návrh a provoz nejdůležitější a v celkovém pohledu dávají ucelený obraz na danou problematiku.

Základním předpokladem pro úspěšnost dálkové linky je výběr letadla, kterým bude obsluhována. Zde je zejména kladen velký nárok na úspornost provozu, dolet a celkovou kapacitu pro cestující a náklad. Budu se také zabývat výběrem stávající nízkonákladové letecké společnosti, která má nejlepší podmínky pro zahájení takovýchto letů.

Na středních a krátkých tratích je důležitá rychlost a postupy odbavení. Náklady musí být co nejnižší, proto dnes mají tyto společnosti propracované a velmi sofistikované procedury, které zajišťují až neuvěřitelně rychlé odbavení letadla. Velmi podobné procesy budou muset být použity při dálkových letech, kdy čas odbavení bude ještě více sledován. S tím je spojen výběr vhodné destinace, tak abychom zajistili požadovanou poptávku od cestujících a zároveň dosáhli přijatelných nákladů.

Plánování trasy letu je zcela zásadní z pohledu bezpečnosti letu a dnes i přeplněných vzdušných prostorů. Je třeba velmi důkladné přípravy a návrhu, tak aby byl let proveditelný.

Všechny tyto dílčí cíle spojuje vyhodnocení ekonomické náročnosti, která je pro dopravce nejdůležitější. Zde bych chtěl poukázat na největší náklady, které jsou spojené s provozem letecké společnosti. Tím získám jeden z hlavních ukazatelů proveditelnosti takovéto dálkové linky.

1. Výběr vhodného letadla

1.1 Boeing 787 (800,900,1000)

Boeing 787 je aktuálně nejmodernější letadlo, které firma Boeing vyrábí. Jeho určení je zejména na střední a dlouhé tratě. Ve výrobní řadě je nástupcem Boeingu 767. Podle verze letadla je určen pro 242 až 335 cestujících, nejčastěji rozložených do třech tříd. Pro potřeby nízkonákladových společností na dlouhé vzdálenosti bude zapotřebí maximálního využití kapacity letadla. Proto se dá očekávat, že letadla budou objednána pouze v jedné nebo ve dvou třídách, tak aby se zaručila co největší přepravní kapacita. První společnost, která zařadila B787-800 do své flotily, byla All Nippon Airways v roce 2007. Tato společnost se stala i prvním provozovatelem B787-900, který poprvé vzlétl na podzim v roce 2014.



Obrázek 1 - B787

(zdroj: <http://blog.heartland.org/wp-content/uploads/2013/08/Boeing-787-Dreamliner1-1.jpg>)

V současné době je v provozu sto šedesát tři B787 u třiceti společností po celém světě. Toto číslo není velké zejména proto, že v prvních letech provozu se B787 potýkal s velkými problémy. Byly zapříčiněny zejména revoluční konstrukcí a použitými materiály. Docházelo k unikům paliva, nefunkčnosti některých systémů a zejména největší problémy byly se záložními zdroji energie. Boeing pro 787 použil lithium iontové baterie, které mají mnohem větší kapacitu a výdrž než starší typy baterií. I přes veškeré testy a velmi přísnou certifikaci letadla, docházelo v prvních letech k přetížení baterií a následnému vzplanutí. Z těchto důvodů Federální letecký úřad (Federal Aviation Administration – FAA) pozastavil provoz B787 od ledna 2013 až do dubna 2013. To vedlo některé letecké společnosti k zrušení objednávek. I přesto je o B787 velký zájem a firma Boeing má problémy s dodávkami letadel zákazníkům. Do konce roku 2014 měl Boeing 1071 objednávek a pouze 228 dodaných letadel.

Jeho hlavní vylepšením je zejména velmi výrazné zastoupení nových kompozitních materiálů, které snižují hmotnost letadla a tím i spotřebu. Celých 50% všech použitých materiálů jsou kompozitní materiály. Revoluční je zejména použití těchto materiálů na základní konstrukční prvky letadla, jako jsou křídla, trup a ocas. Naopak velkou nevýhodou jsou neviditelné únavové praskliny, které jsou u konvenčních materiálů velmi dobře rozeznatelné a tím i bezpečnější. V tomto směru musí docházet k častějším prohlídkám důležitých částí vyrobených z kompozitních materiálů za pomoci speciálních přístrojů. Další nevýhodou je nižší odolnost při vystavení ohni a následné uvolnění většího množství toxických plynů.

Boeing 787 využívá dva motory od různých výrobců pro všechny typy letadla. Prvním motorem je Rolls-Royce Trent 1000. Je to nejnovější motor od společnosti Rolls-Royce, který má řadu vylepšení a nových řešení, které korespondují s celkovým inovativním pohledem na B787. Vyrábí se v několika variantách, podle maximálního tahu. Druhým používaným motorem je General Electric GEnx. Společnost General Electric je největším konkurentem firmy Rolls-Royce ve výrobě motorů. Proto není náhodou, že vlastnosti jeho nejnovějších motorů jsou velmi podobné motorům od Rolls-Royce.

Rozdíly motorů pro jednotlivé typy B787 jsou zejména v tahu motorů. Pro verzi 800 je tah 280 kN, pro verzi 900 je tah 320 kN a pro verzi 1000 je tah 340 kN.

Výroba B787 je velmi náročná zejména kvůli velkému množství součástí, které se vyrábí po celém světě. Je to složitý logistický problém, který musí být propracován do posledního detailu, tak aby nedocházelo k nedostatku některých součástí, anebo k úplnému zastavení výroby. Části křídel se vyrábějí v Japonsku, horizontální stabilizátor je vyroben v Koreji stejně jako některé části trupu, dveře od nákladového prostoru se vyrábějí ve Švédsku, části podlahy v Indii a podvozek je vyroben ve Francii. Finální montáž se provádí v městě Everet (USA).

Cena za Boeing 787 v roce 2014 byla od 218.3 milionů dolarů u verze 800 až po 297.5 milionu dolarů u verze 1000. Celková částka za celý vývoj B787 dosáhla 32 miliard dolarů.

Boeing	787 - 800	787-900	787-1000
Délka	56,7m	62,8m	68,3m
Výška	16,9m		
Šířka	60,1m		
Počet cestujících	max. 381	max. 420	není známá
MTOM	228000 kg	253000 kg	
MZFM	161000kg	181000kg	193000kg
MLM	172000 kg	193000 kg	202000 kg
Dolet	14500 km	15400 km	13000 km
Maximální rychlost	954km/h (Mach 0.90) v 35000 ft.		
Maximální dostup	13 100m (43000 ft.)		

Tabulka 1- B787 základní údaje
(zdroj: autor)

Pro nízkonákladové společnosti, které budou uvažovat o zařazení B787 do flotily pro mezikontinentální tratě, bude velmi důležité, jak už jsem zmínil výše, co nejvíce využít kapacitu letadla. Rozložení kabiny se ve většině případů dá očekávat ve dvou třídách. Největší část kabiny zabere ekonomická třída s klasickým rozdělením pro B787 - 3-3-3 nebo 2-4-2. Zbytek kabiny, řádově 20 míst, bude vyhrazeno pro lepší ekonomickou třídu. Zejména se bude jednat o lepší služby, možnost posledního nástupu a prvního výstupu. Velikost sedadel a jejich rozložení by měli zůstat stejné.

Velkou výhodou B787 je úspornost provozu. Na mezikontinentálních letech, oproti kratším kontinentálním letům, bude ještě ve větší míře kladen důraz na spotřebu paliva. V tomto ohledu je B787 úspornější oproti svému předchůdci B767 až o 20%. Tento rozdíl je pro nízkonákladové společnosti obrovský.

Důležitým faktorem pro výběr tohoto letadla bude jeho spolehlivost a bezproblémovost. Základním bodem pro úspěch mezikontinentálních letů nízkonákladových společností bude udržet letadlo co nejdelší dobu ve vzduchu a co nejkratší dobu na zemi. V případě přetrvávající poruchovosti a značných problémů s novými systémy letadla, by s jistotou znamenala neúspěch pro společnost, která si je vybrala. V posledních měsících se ale zdá, že Boeing zvládl odstranit největší problémy, které letadlo mělo a stává se velmi spolehlivým strojem.

Nízkonákladové společnosti se obecně velmi snaží ušetřit i na nákupu letadla. Proto bude velmi záležet na kontraktu, který bude firma Boeing ochotna uzavřít a v jaké míře bude schopna dodávat letadla.

1.2 Boeing 747-8

Letadlo Boeing 747-8 je nejnovější verzí jednoho z nejúspěšnějších letadel v historii dopravního létání. "Jumbo", jak je mu přezdíváno, bylo ve své době absolutně revoluční letadlo. Vývoj začal kolem roku 1960 a první komerční let byl proveden v roce 1970 společností Pan America. Konstrukteři dokázali v tehdejší době nemožné, když navrhli a uvedli do provozu první dvoupatrové letadlo. Jeho nezaměnitelný vzhled s takzvaným "hrbem", se stal ikonou letectví a jen málokdo by jej neznal. Jeho první verze B747-100 pojmul až 450 cestujících. Prozatím nejúspěšnější verzí je B747-400, který byl vyroben a dodán ve více než šesti-set kusech.

Velmi bohatá a úspěšná historie modelu klade velké nároky na nejnovějšího zástupce řady 747. Velkým konkurentem, který ho předčil co do kapacity cestujících, je Airbus A380, největší dopravní letadlo na světě.



Obrázek 2- B747-8I

(zdroj: http://www.boeing.com/Features/2011/03/img/bca_747-8_majestic_first_flight_1200.jpg)

Velká spolehlivost a kvalita tohoto letounu ho předchází. Ukazatelem těchto vlastností je i fakt, že B747-400 je využíván jako Air Force One pro Amerického prezidenta. V současné době je už v plánu modernizace letadlového parku a v minulých měsících byla uveřejněna zpráva, že pro budoucí Air Force One se nadále počítá s B747 v nejnovější verzi -8.

B747-8 je vyráběn ve dvou provedeních. Opačně než je běžným zvykem, byl první v únoru 2010 uveden na trh nákladní B747-8F (Freighter). Jeho hlavní výhodou oproti starší verzi 400, je zvětšení nákladového prostoru a tím i nárůst maximální váhy pro náklad. To zajišťuje až o 16% nižší náklady na přepravenou tunu. Až v březnu v roce 2011 byla představena verze pro cestující s označením B747-8I (Intercontinental). Stala se nejdelším letadlem na světě s délkou 76.3m. Zde můžeme říci, že vylepšení postihlo úplně každou část letadla. Nejvýraznějším vizuálním rozdílem je prodloužení takzvaného "hrbu" pro první třídu. Letadlo je úspornější, s větším doletem a pojme více cestujících. První společností provozující nákladní verzi byla společnost Cargolux a u verze pro cestující Lufthansa. Je zřejmé z počtu prodejů, že mnohem lépe si na trhu vede nákladní verze oproti verzi pro cestující. Je to zejména dáno, jak už jsem zmínil, Airbusem A380, který se v nákladní verzi nevyrábí.

Po Boeingu 787 zdědil spoustu systémů a konstrukčních řešení, jako jsou nové motory a systém řízení fly-by-wire. Velmi výrazným zlepšením prošla celková aerodynamika letadla. Výry, které vznikají na konci křídla, zejména při startu letadla, byly omezeny novým řešením zakončení křídla, kdy již není potřeba klasický winglet, jako tomu je u starších typů. Konstrukteři dosáhli na pohled až neuvěřitelné pružnosti, kdy se konce křídla ohnou tak, že vytvářejí velmi dobré aerodynamické vlastnosti.

Cena za B747-8 se pohybuje okolo 357 milionů dolarů. Počet dodaných kusů je nyní přes 84 letadel létajících u 15 společností. Největším provozovatelem je společnost Lufthansa.

Boeing	747-8I	747-8F
Délka	76,3m	
Výška	19,4m	
Šířka	68,5m	
Počet cestujících	max.605	neuvádí se
MTOM	448000 kg	
MZFM	295000 kg	330000 kg
MLM	312000 kg	343000 kg
Dolet	14800 km	8130 km
Maximální rychlost	954 km/h (Mach 0.90) v 35000 ft.	
Maximální dostup	13100m (43000ft.)	

*Tabulka 2 - B747-8 základní údaje
(zdroj:autor)*

Boeing 747-8 je ideálním letadlem pro použití na mezikontinentální tratě nízkonákladových dopravců. Jeho spolehlivost a velmi malá poruchovost ho předchází. Jeho další velkou výhodou v boji s hlavním konkurentem A380, jsou nižší náklady na jednoho přepraveného cestujícího. Údaje od firmy Boeing uvádějí, že B747-8 je o 10% lehčí a o 11% úspornější (převáděno na jednoho cestujícího), než Airbus A380. Tato výhoda může být klíčovou pro rozhodnutí, které letadlo bude koupeno.

Uspořádání kabiny se zde přímo nabízí, díky konstrukci letadla. Spodní paluba by měla být maximálně využita pro ekonomickou třídu s uspořádáním sedadel 3-4-3. Horní paluba by měla být vyhrazena pro obchodní nebo první třídu.

Stejně jako u Boeingu 787 bude velmi záležet na nabídce a spolupráci firmy Boeing s nízkonákladovou společností. Tento faktor může v konečném rozhodování nejdůležitější.

1.3 Airbus A350 (800,900,1000)

Airbus A350 je nejmodernější letadlo od společnosti Airbus. Jeho význam je velmi podobný významu B787 u firmy Boeing. Jde o převratné letadlo s absolutně nejmodernější technikou, od kterého budou další modely letadel Airbus brát podstatnou část technického vybavení. A350 je nástupcem řady letadel A330 a čtyřmotorových A340. Jeho vývoj byl zahájen jako odpověď Airbusu na nový Boeing 787. Airbus si velmi dobře uvědomil, že stárnoucí řada A330 a A340 nemá šanci obstát proti tak vyspělému a modernímu letadlu jako je B787. Proto začal vyvíjet velmi podobné a technicky supermoderní letadlo, které bude konkurenceschopné. Toto zpoždění, které A350 už při vývoji nabral, je jeho velkou nevýhodou oproti B787. V dnešní době, kdy B787 je prodán a uveden do provozu ve více jak 220 kusech, A350 je na počátku svých prodejů a pouze několik prvních letadel je postupně dodáváno zákazníkům.



Obrázek 3- Airbus A350

(zdroj:http://aviationweek.com/sitefiles/aviationweek.com/files/imagecache/large_img/uploads/2014/10/aw100620143576l.jpg)

Jako u B787 je A350 velmi inovativní v použitých materiálech. Kompozity tvoří více jak polovinu všech materiálů použitých na letadle. Dále jsou to slitiny hliníku, titan, ocel a další materiály. V tomto ohledu jsou si oba konkurenti velmi podobní.

Velké konstrukční změny proběhly v úpravě zakončení křídel. Airbus u starších modelů jako je A320, používal velmi podobné zakončení křídel jako Boeing, který s tímto řešením přišel mnohem dříve u modelu 737. Pouze označení bylo jiné, kdy Airbus toto řešení nazývá "sharklets" a Boeing "winglets". Na toto téma proběhly velké diskuze, faktem pouze zůstává, že vizuální podobnost obou konstrukčních řešení je naprosto identická. U A350 je použito úplně nové řešení zakončení křídel pojmenované "blended winglets" (obrázek č. 4). Toto řešení má zajistit vylepšení aerodynamických vlastností a snížení spotřeby paliva. I když se od pohledu ze země zdá, že tyto konce křídel nejsou velké, jejich rozměry jsou 2,3m na šířku a více než 2m na výšku.



Obrázek 4- A350 winglet

(zdroj: http://www.talkativeman.com/img/Sharklet_of_Airbus_A350_XWB.jpg)

Pro Airbus A350 jsou od firmy Rolls-Royce speciálně navrženy motory Trent XWB, které jsou vylepšením motorů Trent 1000. Motor prošel řadou vylepšení. Zejména byl kladen důraz na snížení hmotnosti. Například u dmychadla byly upraveny lopatky, které jsou teď lehčí a mají lepší aerodynamické vlastnosti. Celkově všechny vylepšení, podle firmy Rolls-Royce, zaručují až o 10% nižší spotřebu než u srovnatelné konkurence.

Po potížích Boeingu 787 s lithium-iontovými bateriemi, rozhodl Airbus o navracení se k starší technologii baterii s tím, že testování a vývoj lithium-iontových baterii zůstane nadále spuštěno a dá se předpokládat, že v budoucnu budou využity.

Velký problém může být pro Airbus včasná dodávka těchto letadel zákazníkům. Dnes Airbus eviduje přes 750 objednávek na A350. Je velkou otázkou, jak bude Airbus schopen plnit závazky a smlouvy k zákazníkům. Při takto inovativním letadle plném nových technologií a po zkušenostech s B787, bude velmi záležet na těchto faktorech.

Airbus	350 - 800	350 -900	350 -1000
Délka	60,5m	66,9m	73,9m
Výška	17,1m		
Šířka	64,8m		
Počet cestujících	max. 440	max. 440	max. 475
MTOM	259000kg	268000kg	308000kg
MZFM	181000kg	192000kg	220000kg
MLM	193000kg	205000kg	233000kg
Dolet	15300 km	14350 km	14800 km
Maximální rychlost	945km/h (Mach 0.89) v 40000 ft.		
Maximální dostup	13 100m (43000 ft.)		

Tabulka 3 - A350 základní údaje
(zdroj: autor)

1.4 Airbus A380 - 800

Airbus A380 je největší dopravní letadlo na světě. V letectví je mu přezdíváno "super jumbo". Je to první letadlo, které má dvouposchodovou palubu po celé délce trupu. Toto konstruktérské řešení bylo dlouhou dobu považováno za nemožné a i vývoj A380 byl velmi složitý. Celkové náklady na celý vývoj jsou odhadovány na deset až čtrnáct miliard eur. První návrhy byly realizovány začátkem devadesátých let a první letadlo bylo předáno zákazníkovi v roce 2007. To znamenalo velké zpoždění oproti původním plánům, které Airbus měl. První letadlo mělo být dodáno už v roce 2005. I po uvedení letadla na trh problémy s dodáním letadel nekončili, kdy Airbus nebyl schopen plnit naplánovanou roční výrobu. Všechny tyto ztráty byly vyčísleny na pět miliard eur.

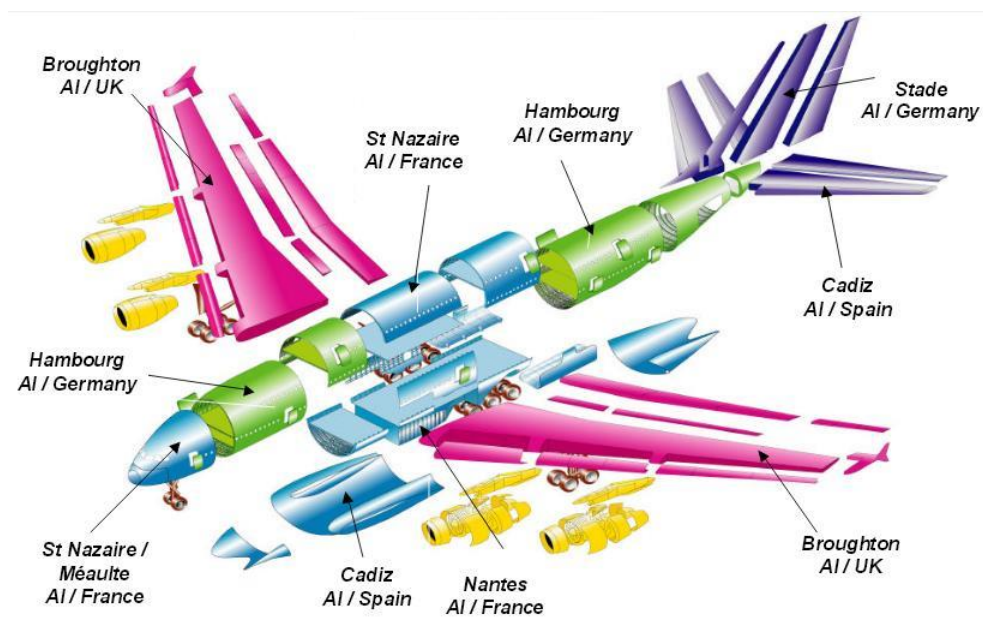


Obrázek 5 - Airbus A380

(zdroj:http://www.newshonk.com/wpcontent/uploads/2015/04/200608_A380_first_flight_with_EA_engines_.jpg)

I přes všechny tyto problémy je letadlo mezi zákazníky velmi oblíbeno a Airbus nemá nouzi o nové objednávky. Počet objednávek se vyšplhal přes 300 a počet dodaných letadel je dnes více než 150. Společnost Emirates je dnes největším provozovatelem A380. Ve flotile nyní využívá 60 letadel a dalších 80 letadel má objednáno. Toto neuvěřitelné číslo bylo umocněno objednávkou 50 letadel v celkové hodnotě okolo dvaceti miliard dolarů. Kromě Emirates využívá A380 dalších 12 dopravců.

U největšího dopravního letadla na světě je samozřejmostí i velmi složitá logistická struktura výroby. Pro výrobu A380 museli být vybudovány, nebo velmi výrazně zvětšeny silnice, železnice i vodní toky. Využívá se zejména systému RORO pro převoz největších dílů, jako jsou části trupu, nebo křídla. Finální montáž probíhá na lince v Toulouse. Velké části trupu jsou vyráběny v Hamburku a v St. Nazaire. Křídla jsou vyráběna v Cadiz a Broughton (obrázek č. 6).



Obrázek 6- A380 výroba

(zdroj:http://www.aviation.tudarmstadt.de/media/arbeitskreis_luftverkehr/downloads_6/kolloquien/13_kolloquium/05druckvorlage_morales.pdf)

Airbus A380 dokáže pojmout až 850 cestujících v konfiguraci kabiny do jedné třídy. Zatím ve všech případech byl vyroben s rozložením kabiny do třech tříd, s maximální celkovou kapacitou 550 cestujících. Toto rozložení zaručuje vysoký komfort a pohodlí pro cestující. Horní paluba je vyhrazena pro několik druhů obchodní třídy. Dolní paluba je z velké části ekonomická třída a v přední části kabiny je umístěna první třída. V ekonomické třídě je možné rozložení sedadel 3-4-3, naopak pro první třídu je velké množství prostorů pro maximální komfort cestujících.

Pro A380 jsou vyráběny dva typy motorů. První je Rolls-Royce Trent 900 a druhý je Engine Alliance GP 7000. Oba dva motory je možné mít s tahem 310kN, nebo 320kN. Vyznačují se velmi tichým chodem.

A380 je velmi zajímavým letadlem pro nízkonákladové společnosti, zejména díky jeho obrovské kapacitě pro cestující. Při konfiguraci do jedné nebo dvou tříd je ideálním letadlem na nejvytíženější linky. Po počátečních problémech s dodávkami letadel a poté i drobnými technickými problémy, je dnes prověřen a zaběhnut v provozu.

Airbus	380 - 800
Délka	73,7m
Výška	24,5m
Šířka	79,8m
Počet cestujících	max. 853
MTOM	575000kg
MZFM	369000kg
MLM	394000kg
Dolet	15700km
Maximální rychlost	945km/h
Maximální dostup	43000ft.

*Tabulka 4 - A380 Základní údaje
(zdroj: autor)*

2. Výběr letecké společnosti

2.1 Historie a současnost mezikontinentálních letů nízkonákladových dopravců

2.1.1 Laker Airways

Laker Airways byla vůbec první leteckou společností, která se zabývala nízkonákladovou leteckou dopravou. Soukromá společnost Laker Airways byla založena v roce 1966 ve Velké Británii. Původně se zaměřovala na charterovou a nákladní dopravu. V roce 1977 uvádí na trh první nízkonákladové spojení na dlouhé trase mezi Londýnem Gatwickem (sídlo společnosti) a New Yorkem. V roce 1966, kdy společnost zahájila svou činnost na letišti Londýn Gatwick, provozovali Laker Airways dva Bristol Britania 102 (turbovrtulové letadlo), které záhy byly nahrazeny letouny BAC one-eleven (celkem byly objednány čtyři kusy). V následujících letech došlo k expanzi společnosti mimo Velkou Británii a byla založena báze v Berlíně. Letadlová flotila je obohacena o nové typy Airbusu A300, společnost navíc rozrůstá svou působnost i mimo přepravu a zakládá například handligovou dceřinou společnost na svém domovském letišti v Gatwicku. [32]

Problémy společnosti začaly okolo roku 1980, kdy došlo ke zhoršení světové ekonomické situace a recese. Laker Airways neměli dostatečné finanční rezervy pro přežití tohoto úpadku ekonomiky, což se ukázalo jako jeden z klíčových faktorů neúspěchu. Dalším velmi významným důvodem neúspěchu bylo velké konkurenční prostředí, kdy renomované letecké společnosti přeměnily část ekonomické třídy na nižší ekonomickou třídu, která přímo konkurovala Laker Airways. Konec společnosti nastal na jaře roku 1982, kdy se dostaly do obrovské ztráty a díky tlaku ostatních leteckých společností jim nebylo možné poskytnout pomoc.

2.1.2 People Express

Tato společnost založená v roce 1981 v USA, navazovala částečně na Laker Airways. Společnost provozovala linku Newark – Gatwick a Newark – Brusel letounem Boeing 747. Cenová politika nabízela pouze jeden tarif, jídlo a nápoje se nabízely na palubě taktéž za poplatek. Novinkou byl poplatek za zapsané zavazadlo, které People Express zavedly. Společnost byla v roce 1987 přesunuta pod křídla Continental Airways. [32]

2.1.3 Jetstar Airways

Jetstar Airways je dceřinou společností Qantas, která se zaměřuje na nízkonákladovou dopravu. Domovské letiště je ve městě Melbourne. Ve své flotile má letadla typu Airbus A320 a A321 a zejména na mezikontinentální tratě využívá letadla Airbus A330 a nově Boeing 787.

Vzhledem k velkým vzdálenostem, které je potřeba v Austrálii pokrýt, využívá společnost svoje dálková letadla i na vnitrostátní linky. V takovémto případě je kabina pouze v jedné třídě. V případě mezikontinentálních letů se kabina dělí na ekonomickou a obchodní třídu. V obchodní třídě je rozdělení sedaček 2-3-2 a v ceně letenky je obsaženo i občerstvení v průběhu celého letu. V ekonomické třídě je celé občerstvení za příplatek. Větší komfort pro cestující se nabízí u nových letadel typu Boeing 787, kdy jsou všechna sedadla vybavena zábavním systémem.

2.1.4 Air Asia X

Tato společnost patří k novodobě vzniklým a současně fungujícím dálkovým nízkonákladovým dopravcům. Air Asia X byla jako dceřiná společnost Air Asia založena v roce 2007. Provozuje linky v Asii, Oceánii a dále spolupracuje se společnostmi Air Canada a Virgin. U společnosti existuje věrnostní program, označovaný jako BIG, který cestujícím přináší různé výhody od slev až po prioritní odbavení. Zapsané zavazadlo není v ceně letenky, je zde však samozřejmě možnost si tuto službu doobjednat. Air Asia X nabízí dva základní tarify: Promo a Premium. Promo tarif neobsahuje žádné dodatečné služby, občerstvení ani zapsané zavazadlo. Také veškeré změny ze strany cestujícího jsou zpoplatněny. V tarifu Premium jsou služby srovnatelné s klasickým dopravcem. Tarify jsou oproti konkurenci příznivější, avšak je nutné brát v potaz nabízené služby. V modelové situaci budou porovnány tarify letenek v případě objednávky jeden týden dopředu. V případě, že bychom chtěli využít služeb Air Asia X na lince Sydney – Bangkok, zpáteční letenka bude stát 1258 USD. Nejedná se o přímý let, přestup je v Kuala Lumpur. U Australské společnosti Qantas by cena činila 1858 USD. V případě Qantas jsou zapsaná zavazadla v ceně letenky, u Air Asia X by poplatek činil 35 USD za jednu cestu. Qantas na palubě také poskytuje občerstvení, u Air Asia X je poplatek za základní občerstvení 5,5 USD. Při součtu se dostáváme na cenu 1409 USD.

[32]

2.2 Založení nové letecké společnosti

Založení nové letecké společnosti je velmi složitý a nákladný proces, který může trvat delší časový úsek. K jeho zvládnutí je potřeba kvalifikovaný personál, který má zkušenosti s tímto procesem. V případě úplně nové společnosti, která nemá základnu velké mateřské společnosti, může být tento proces už od počátku velmi problematický. V posledních letech je velmi často k vidění vytvoření nízkonákladových společností, jako dceřiných společností velkých klasických dopravců. Jako příklad může být již zmiňovaný Qantas a Jetstar Airways, nebo v Evropském prostředí Lufthansa a Germanwings. V druhém případě dokonce dochází i k určitému využívání nižších nákladů dceřiné společnosti Germanwings, na kterou jsou převáděny některé klasické linky společnosti Lufthansa, z důvodu šetření nákladů na platy palubního personálu. Tento stav je velmi častým důvodem ke stávkám a velké nelibosti odborů.

U nově vytvořené společnosti je také velkým deficitem velmi malé zázemí, které se až postupem času zvětšuje. Velké počáteční náklady jsou také s propagací a reklamou nové společnosti, kdy zejména nízkonákladový dopravci potřebují vysoké obsazení letadel.

2.3 Současné letecké společnosti bez mezikontinentálních letů

2.3.1 Ryanair

Společnost Ryanair byla založena v 1985 irským obchodníkem Tony Ryanem. V počátku svého fungování měla pouze menší letadla typu Embraer pro 15 cestujících, která létala pouze krátké vzdálenosti. Hlavním důvodem úspěchu Ryanairu byl už tehdy Michael O'Leary, který udával směr vývoje společnosti. Jeho hlavní myšlenkou, kterou společnost využívá do dnes, bylo snížení provozních nákladů na minimum a zpoplatnění celé řady služeb pro cestující. Tím dokázal snížit cenu letenky na velmi zajímavou úroveň.

Společnost využívala letadla typu BAC a Boeing 737-200. Velký obrat nastal v roce 1998, kdy společnost zadala obří objednávku na 75 nových Boeingů 737-800 v hodnotě dvě miliardy dolarů. Tento krok určil směřování společnosti na dlouhé roky dopředu a dnes se ukazuje, jak klíčový a správný krok to byl pro společnost. Jak se zmíním dále v kapitole č. 4., společnost dnes provozuje jednu z největších flotil Boeingů 737-800 a stále roste.

Pro vytvoření mezikontinentálního dopravce je Ryanair ideální kandidát. Jeho síť leteckých spojení je dnes obrovská, takže může svoje mezikontinentální linky velmi dobře navazovat na dosavadní síť. Jako jedna z největších leteckých společností na světě má velké zázemí a možnosti realizace takového projektu, které jsou dobrým předpokladem pro úspěch.

2.3.2 Southwest Airlines

Southwest Airlines byl založen v roce 1967. Zajímavostí u této společnosti je, že využívají pouze letadla od firmy Boeing a to v drtivé většině Boeing 737. Pouze v osmdesátých letech měli v provozu Boeing 727.

Southwest byl vůbec první leteckou společností, která zprovoznila svoje webové stránky v roce 1995 a umožnila cestujícím online náhled do letového řádu, zpřístupnila řadu informací vztahujících se k letu a samozřejmě později nabídla možnost internetového nákupu letenek. Na rozdíl od řady nízkonákladových společností, Southwest si ponechává jisté služby a občerstvení pro cestující. Během letu jsou k dispozici nealkoholické nápoje, oříšky nebo preclíky. Přestože v tomto případě nemůžeme hovořit o plnohodnotném občerstvení, je to určitě jedna z věcí, která v očích cestujících zvedne prestiž společnosti a dost možná zanechá pozitivní vzpomínky na let. [32]

3. Systémy při odbavení na letištích

Systémy při odbavení cestujících, zavazadel a carga jsou pro nízkonákladové společnosti jednou z největších možností, jak ušetřit náklady. Stání letadla na letišti při odbavení je velmi drahé, a proto se všechny společnosti snaží tento čas co nejvíce zkrátit. U nízkonákladových společností musejí být tyto systémy navrženy na úplné maximum, bez ohledu na pohodlí cestujících. Na kratších kontinentálních linkách již vše funguje velmi dobře. Stejně propracované systémy se musí vytvořit i u mezikontinentálních letů.

3.1 Odbavení letadel A320 společnosti Easyjet

Společnost Easyjet je jedna z největších Evropských nízkonákladových společností. Operuje ve 32 Evropských zemích a provozuje přes dvě 200 letadel rodiny Airbus A320. Její systémy při odbavování zavazadel a cestujících jsou jedny z nejlepších mezi všemi nízkonákladovými společnostmi. Velmi se liší od ostatních systémů a postupů. Jsou zaměřeny na maximální úsporu času letadla na stojánce, bez ohledu na všechny ostatní okolnosti. Zkrátit ještě více čas odbavení letadla je v dnešní době velmi složité. Systémy odbavení u společnosti Easyjet by měli fungovat jako vzor pro tvorbu nových postupů u nízkonákladových společností, které budou využívat větších letadel pro provoz na mezikontinentálních tratích.

3.1.1 Odbavení cestujících

Odbavení cestujících u společnosti Easyjet je velmi propracovaný systém, který se snaží o co nejkratší čas výstupu a nástupu cestujících, při nejnižších možných nákladech. Pro cestující je možnost se předem odbavit na let pomocí internetu a zároveň si hned vytisknout palubní vstupenku. Tento způsob odbavení je nejen pohodlný pro cestující, ale zejména snižuje náklady společnosti za odbavovací služby. Odbavení přes internet je možné pouze v případě, že cestující nemá větší zavazadlo, které musí být umístěno v nákladovém prostoru letadla. V případě většího zavazadla je nutné cestujícího odbavit na přepážce check-in. I v tomto případě Easyjet používá jinou formu odbavení než klasický dopravce, takzvaný společný check-in. Tento způsob funguje tak, že všechny lety, které odlétají v přibližně stejný čas, mají několik společných check-in přepážek. Až při samotném odbavení pracovník určí cílovou destinaci cestujícího a vytiskne mu palubní vstupenku. Tento způsob opět snižuje náklady za odbavení tím, že umožňuje nižší počet přepážek a tím i méně pracovníků. Jeho velká nevýhoda spočívá v lidské chybě, kdy je velmi důležité, aby si pracovník odbavení nespletl, nebo špatně nezadal cílovou destinaci cestujícího. V praxi je tento problém zejména u zapsaného zavazadla, kdy cestující dostane správnou palubní vstupenku, ale jeho zavazadlo je omylem připsáno k jinému cestujícímu, který letí do jiné destinace.

Z důvodu zpoplatněný odbavení zavazadla, většina cestujících využívá možnost odbavení na internetu a vynechání check-in přepážky. Cestující poté přichází přímo až do odletové brány ve stanovený čas. Společnost Easyjet je v tomto směru velmi nekompromisní a stanovuje, že cestující musí být minimálně 30 min před odletem v odletové bráně. V některých případech se stává, že přílet letadla je díky různým vlivům, zejména pak díky příznivému výškovému větru na trati, nebo zkrácení tratě, v cílové destinaci o několik desítek minut dříve než je plánováno. U klasických společností převládá obecné pravidlo, že poslední možný čas nástupu do letadla je 10 minut před plánovaným odletem.

To znamená, že v některých případech může letadlo stát na stojánce více jak hodinu. Proto společnost EasyJet zavedla pravidlo rušení cestujících z letu 25 minut před plánovaným odletem, pokud nemají odbavené zavazadlo v nákladovém prostoru, anebo 15 minut, v případě odbaveného zavazadla. Toto nařízení je velmi důsledně dodržováno a rušení cestujících z letu probíhá v přesně stanovený čas. V některých případech se stává, že cestující přijde těsně po zrušení jeho jména ze systému. Tento krok je následně nevratný.

Pro urychlení výstupu a nástupu pasažérů do letadla, se využívají i zadní dveře. Předními dveřmi přes nástupní most standardně vystupují i nastupují cestující z první poloviny letadla a zadní dveře jsou určeny pro druhou polovinu. Tento postup dokáže ušetřit několik minut, ale je velmi nepohodlný. Při nástupu do letadla přes zadní dveře, cestující musí sejít po schodech z nástupního mostu, poté projít přes otevřenou část odbavovací plochy a následně opět vyjít schody do letadla. U výstupu z letadla je tento postup opačný. Procedury společnosti Easyjet v tomto směru ukládají, že jediný důvod pro nevyužití zadních dveří, je ohrožení bezpečnosti cestujících. To v praxi znamená, že se zadní dveře využívají skoro vždy, i přes velmi nepříznivé počasí, které na odbavovací ploše panuje.



Obrázek 7- Easyjet – zadní schody

(zdroj:<http://ak1.picdn.net/shutterstock/videos/7752202/preview/stock-footage-bristol-march-airline-passengers-board-an-easyjet-aircraft-via-the-rear-steps-at-bristol.jpg>)

3.1.2 Odbavení zavazadel

Jak jsem se již zmínil u odbavení cestujících, větší zavazadla jsou standardně odbavena přes přepážku check-in, kde je pracovník odbavení označí a odešle do třídírny. Zde jsou rozdělena podle příslušných letů a odeslána k letadlu. Tento způsob odbavení je využíván klasickými dopravci, kteří nezaplatňují odbavení zavazadel. U nízkonákladových společností se situace velmi mění a je potřebné se tomu přizpůsobit. Většina cestujících využívá možnost odbavení přes internet, která jim umožňuje přijít se svým příručním zavazadlem přímo až do odletové brány. Nízkonákladové společnosti jasně stanovují velikost a hmotnost příručního zavazadla. Společnost Easyjet ještě zpřísňuje svoje pravidla oproti jiným dopravcům. Při vstupu do letadla je pro kontrolu přistaven rám, do kterého se musí všechna příruční zavazadla vejít. Netoleruje se sebemenší přesah. V případě, že se příruční zavazadlo nevejde do rámu, cestující je nucen zaplatit poplatek, který v některých případech převyšuje i cenu letenky. Tento způsob je sice velmi přísný a přináší cestujícím velké nepohodlí, ale cena samotné letenky těmto pravidlům odpovídá.

Další nestandardní odbavení zavazadel je za stavu, kdy jsou schránky v kabině letadla plné a není možné zde další zavazadla umístit. V takovém případě se opět musí tyto přebytečná zavazadla odbavit do nákladového prostoru letadla. Jak je zřejmé, všechny tyto pravidla vyžadují poměrně velké množství času při odbavení, který naopak má být co nejmenší. Zejména zabavování zavazadel přímo z kabiny letadla je velmi časově náročné, protože v mnoha případech cestující nechápou, proč jejich zavazadlo musí být odbaveno.

Všechny tyto problémy se zavazadly, lze očekávat i u mezikontinentálních letů, pouze ve větším měřítku.

3.2 Vylepšení postupů odbavení dálkových letadel

Standardní odbavení dálkového letadla u klasické společnosti, jako je Boeing 747, nebo Airbus A380, může trvat až dvě hodiny. Tento čas bude nutné zkrátit na minimum řadou opatření a pravidel, tak abychom dosáhli maximálního využití letadla. Pokud se zaměříme více na čas, který zabírají některé činnosti okolo letadla, můžeme tento čas velmi výrazně zkrátit. Samozřejmě to znamená snížení pohodlí cestujících, ale to je pro tento druh přepravy akceptovatelné.

Velkou změnou bude muset projít nástup cestujících. U dálkových dopravních letadel, kdy se počet cestujících může pohybovat i přes hranici 500 cestujících na jednom letu, je absolutně nezbytné urychlit celý nástup.



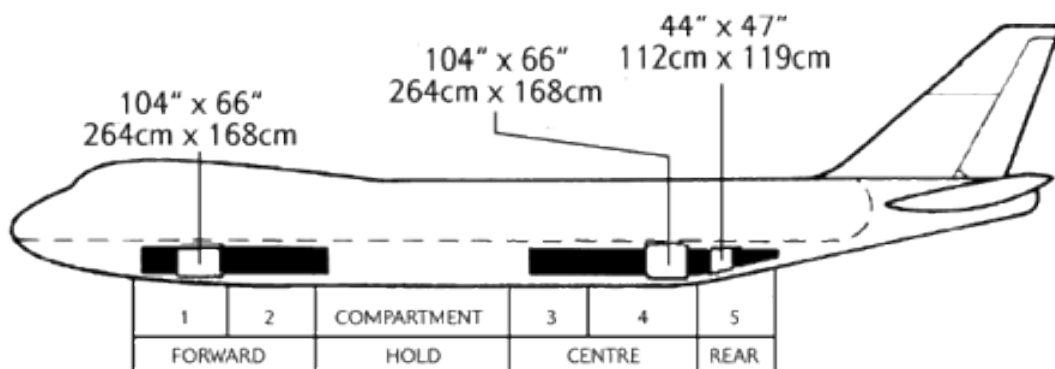
Obrázek 8- Druhý nástupní most

(zdroj:http://extras.mnginteractive.com/live/media/site36/2006/0908/20060908_023843_bz08jetbridge.jpg)

Jak je vidět na obrázku č. 8, již dnes fungují nástupní mosty pro zadní dveře letadla, takže cestující nemusejí projít složitou cestou po schodech a odbavovací plochu. Nevýhodou toho způsobu je jednoznačně mnohem složitější přistavení zadního nástupního mostu, kdy obsluha musí být maximálně opatrná, aby nedošlo k poškození letadla. To vyžaduje čas, který u menšího počtu cestujících nemusí být v konečném součtu přínosem, ale při velkém počtu cestujících u nízkonákladových společností, bude tento systém velmi přínosný a výrazně zkrátí čas nástupu. U letadla typu A380 je možné uvažovat i o dvojici mostů nad sebou, tak aby bylo možné i pro horní palubu nastupovat zadními dveřmi. Při použití takového nástupu, až čtyřmi, nebo pěti mosty najednou, bude velmi důležité také jednoznačné usměrnění cestujících, tak aby cestující naprosto jednoznačně věděli, který most mají využít pro nástup. K tomuto účelu bude nutné jasné a zřetelné označení sedadel cestujících, pro které je nástupní most určen. Velmi výhodným postupem je rozdělení cestujících již při příchodu do odbavovací brány označením, nebo některým pracovníkem odbavení, který jim bude podávat informace. Samozřejmostí při nástupu bude stejně jako u menších letadel A320, nebo B737, striktní dodržování nastavených podmínek leteckou společností.

Při odbavení zavazadel bude muset dojít k zásadním změnám systému a postupů, které jsou dnes využívány na velkých dopravních letadlech. V tomto případě není ani možné jednoduše okopírovat systém, který funguje u kontinentální dopravy, protože by byl nezvládnutelný. Zejména se jedná o zabavování zavazadel u letadla, případně v letadle po nástupu cestujících. Při tomto postupu dochází na některých letech k velmi nežádoucí situaci, že odbavených zavazadel standardním způsobem (přes třídílnu) je méně, než zabavených u letadla. Tento poměr bývá i sedm ku padesáti. V měřítku velkého dopravního letadla při trojnásobném počtu cestujících, by bylo zabavených zavazadel více než sto padesát, což není v silách personálu, aby takovéto množství dokázal naložit. Už několik hodin před odletem letadla bude zapotřebí posoudit, kolik můžeme očekávat odbavených zavazadel do nákladového prostoru letadla a podle toho informovat cestující, že na takovémto letu je možné bezplatné odbavení zavazadel do nákladového prostoru.

Tím bude zaručeno, že největší množství zavazadel projde třídírnou a v konečné fázi odbavení nebude nutné zdržovat odlet kvůli přebytečným zavazadlům, které se nevejdou na palubu. Hranice pro spuštění bezplatného odbavení zavazadel se dá velmi dobře odhadnout a vzniká převážně na stejných letech. Zejména jsou to spojení s nejlevnější cenou letenek do oblíbených destinací. Tento způsob odbavení zavazadel je také velmi důležitý z důvodu jiného rozložení nákladového prostoru dálkových letadel. U těchto letadel se kvůli jednodušší manipulaci využívá ULD. Zavazadla jsou předem v třídírně zavazadel naložena do těchto ULD. Při odbavení u letadla jsou ULD srovnány podle pozice do nákladového prostoru, což zjednodušuje a urychluje odbavení. Pro zabavená zavazadla z paluby, nebo kočárky, je určen nákladový prostor v zadní části letadla, který má velmi omezenou kapacitu a je pouze doplňkový.



Obrázek 9 - B747 nakládací prostor

(zdroj: <http://www.klogistics.co.uk/Content/images/b747-400.gif>)

4. Výběr vhodných destinací

Výběr destinací a v případě stávajících společností, navázání na dosavadní linky a domovská letiště, bude jedním z nejdůležitějších faktorů pro úspěšnost nízkonákladové společnosti na mezikontinentálních letech. Je potřeba najít taková letiště, která budou atraktivní pro cestující, ale zároveň levná pro letecké společnosti. Tento kompromis bývá velmi složité najít. U mezikontinentálních letů bude navíc toto rozhodování velmi ovlivněno možností velkých dálkových letadel přistávat na menších letištích, které jsou více vzdálená od centra měst, tedy levnější. V tomto ohledu bude záviset nejen na délce vzletové a přistávací dráhy, ale také na možnosti odbavení cestujících. Pokud například budeme uvažovat o destinaci pro Airbus A380 s osmi sty cestujícími na palubě, jsme velmi omezeni ve výběru cílových destinací. Proto je velmi pravděpodobné, že letecké společnosti budou usilovat o úpravy některých letišť tak, aby bylo možné tyto letadla přijímat.

Velmi atraktivní linkou, která se dnes jeví jako jedna z nejlepších možností pro nízkonákladové společnosti, je spojení velkých evropských měst s americkým kontinentem. Tyto spoje jsou dnes velmi oblíbené i pro klasické společnosti jako jsou Lufthansa, KLM, Delta, nebo American Airlines. Zavedení některé nízkonákladové společnosti, jako alternativa stávajícím společnostem, může přinést velký úspěch pro nízkonákladové dopravce. Velmi záleží na přípravě, dostupnosti a samozřejmě ceně, kterou nabídnou cílovým zákazníkům.

Jednou z možností je vytvoření nové nízkonákladové společnosti pouze pro mezikontinentální lety, která nebude závislá na velkých hub letištích. Výhodou bude pro takovou společnost maximální optimalizace výběru destinací, v závislosti na předpokládaném počtu cestujících na dané lince. Tato výhoda je zároveň i velkou nevýhodou, protože nebude možné navázání těchto mezikontinentálních linek na vlastní síť.

Nejlepším možným řešením je spolupráce dvou nízkonákladových společností, kdy jedna společnost provozuje svoji síť linek v Evropě a druhá společnost operuje v Severní Americe. Při správném nastavení a propojení těchto dvou sítí, může vzniknout bezkonkurenční spojení, s návazností na nespočet dalších kontinentálních linek. Vše záleží na vzájemné dohodě obou dopravců, která může být velmi náročná. V tom vidím největší problém této realizace.

4.1 Ryanair – síť linek, možné Americké destinace

Společnost Ryanair je jedna z největších nízkonákladových společností na světě. Ve flotile využívá více jak tři sta Boeingů 737-800 a toto číslo se neustále zvyšuje. Na evropském kontinentu má své pevné místo v padesáti městech, které slouží jako trvalé základny. Z těchto měst společnost nalétává okolo 180 destinací po celé Evropě.

Ryanair je také považován za průkopníka v oblasti nízkonákladových společností. Zejména šéf společnosti, Michael O'Leary přichází pravidelně s nevěšedními a novými nápady, které posunují hranice v oblasti levného létání. Proto není překvapením, že i v oblasti mezikontinentálních letů nízkonákladových společností je Ryanair velmi aktivní.

Síť Evropských linek společnosti, jak jsem se již zmínil, je velmi rozsáhlá. Nejvíce linek odlétá z letišť v Dublinu a Stanstadu. Pro mezikontinentální lety z Evropy do Ameriky mají tyto dvě destinace i výhodnou polohu, kdy jsou ve směru letu z evropských destinací. Proto se dá očekávat, že tyto dvě letiště budou hlavní pro mezikontinentální provoz. Tento předpoklad potvrzuje i nedávné prohlášení společnosti, kdy uveřejnila plán na obsluhování velkých amerických měst, jako jsou New York, Boston, Chicago a Miami. K nim se má ještě v menší míře přidat letiště v německém Berlíně. Tyto počáteční plány se dají považovat pouze za jako testovací období. V případě úspěchu je v dalších letech velká pravděpodobnost na velké rozšíření letů a destinací, které budou obsluhovány.



Obrázek 10 - Mapa destinací RyanAir

(zdroj: <https://www.ryanair.com/cz/cheap-flight-destinations/>)

4.2 Southwest Airlines – síť linek, možné Evropské destinace

Southwest Airlines jsou největší nízkonákladový dopravce na světě. Dohromady nyní využívají více než 650 letadel typu Boeing 737. Jak je vidět z obrázku č.11, jejich působení je na americkém kontinentě, zejména pak ve Spojených státech amerických. Z východního pobřeží využívají desítky letišť, kde vytvářejí spojení do různých destinací po celém americkém kontinentě. Na obrázku č.11 je také vidět jako příklad letiště LaGuardia v New Yorku, z kterého velmi dobře můžeme posuzovat velikost sítě linek, které Southwest Airlines provozují.



Obrázek 11 - Mapa destinací SouthWest

(zdroj: https://www.southwest.com/flight/routemap_dyn.html)

V případě mezikontinentálních letů mezi Evropou a Amerikou budou letiště na východním pobřeží velmi důležité a označil bych je za bránu do celé sítě společnosti. Výhodou Southwest Airlines oproti jiným společnostem je, že nevyužívá pouze několik velkých hub letišť, ale jak jsem se již zmínil, působnost společnosti je na desítkách letišť po celém pobřeží. Díky tomuto řešení bude mít větší možnosti při navázání mezikontinentálních letů na svojí síť.

Propojení takovéto sítě linek Southwest Airlines, která působí na Americkém kontinentě a sítě linek Ryanair, který operuje v Evropě, by znamenalo obrovské spektrum možností pro cestující, kteří cestují s Evropy do Ameriky. Při vzájemné dohodě obou společností, která může být největším problémem, jak jsem se zmínil v úvodu této kapitoly, mohou obě společnosti dosáhnout ideálního stavu a velké ziskovosti těchto letů.

Z teoretického hlediska je takováto spolupráce nejlepší, ale pokud se podíváme na tento problém spíše prakticky, je to opravdu velmi obtížné řešení, které nakonec není úplně pravděpodobné, že v budoucnu nastane. Spíše se dá očekávat, že každá společnost bude provozovat svoje mezikontinentální linky s návazností na svojí síť, kde budou vybrány nejatraktivnější cílové destinace.

5. Postup při plánování letu

Naplánování samotného letu je jednou z nejdůležitějších věcí, které musíme provést, tak abychom mohli úspěšně provozovat danou linku. Ve větších leteckých společnostech, které provozují více letadel je běžné, že o plánování se stará vyhrazené oddělení, které se zabývá pouze touto problematikou. Dnes už není výjimkou, že i u menších společností, které se například nezabývají přímo dopravním létáním, je takovéto oddělení vytvořeno. Je to zejména z důvodu složitějšího a časově náročnějšího procesu, na který by piloti před letem neměli dostatek času a zatěžoval by je více než je přípustné.

U nízkonákladových společností, jako i v ostatních činnostech, je velká snaha o co nejnižší náklady a právě naplánování letu je jedním z rozhodujících faktorů, jestli linka bude výnosná, nebo bude ve ztrátě. Zejména se jedná o naplánování množství paliva, které je potřebné na daný úsek letu. Palivo je největší položka v nákladech a správným naplánováním letu je možné tuto položku značně snížit. Jak budu popisovat v kapitole č. 6, palivo ovlivňuje řada faktorů, které je nutné brát v úvahu a v praxi je v některých případech velmi složité naplánovat let tak, aby se blížil ideální trati s minimálním množstvím paliva.

Pro naplánování letu jsem si vybral trasu z Ameriky do Evropy. Dnes je to jedna z nejvyužívanějších tras leteckých společností s velkou perspektivou i pro budoucí nízkonákladové společnosti. Společnost Ryanair v minulých měsících oznámila, že v příštích pěti letech chce zahájit na této trase svoje pravidelné linky. Toto oznámení je velmi důležitý ukazatel, že v nejbližší době bude velká expanze nízkonákladových společností na mezikontinentálních letech mezi Evropou a Amerikou. Dalším důvodem pro výběr byla složitost naplánování takového letu. Velký provoz a speciální prostory, které se musí vzít do úvahy, jsou velmi zajímavé a naplánování jiných tras letu je z větší části jednodušší.

5.1 Hmotnost a vyvážení

Vyvážení letadla před vzletem a kontrola hmotnosti je základní úkon, který musí být proveden před každým letem. Jeho důležitost při plánování letu je kritická zejména z pohledu bezpečnosti celého letu. Při špatném umístění nákladu nebo špatném rozsazení cestujících, může dojít až k nehodě letadla v kterékoliv fázi letu. Zejména v nejkritičtějších fázích, při vzletu a přistání, je absolutně nutné, aby letadlo bylo správně vyváženo. V drtivé většině případů, nehody způsobené špatným vyvážením, jsou spojeny s velkými ztrátami na lidských životech nebo na majetku. Proto se na tuto část plánování letu přikládá velký důraz a jsou zde prováděny přesné postupy s kontrolními mechanismy.

5.1.1 EU OPS

EU OPS je komplexní dokument, který obsahuje několik podsekcí, jakou jsou hmotnost a vyvážení, certifikace, operační postupy, bezpečnost atd. Vznikl na základě staršího dokumentu JAR OPS, od kterého se velmi neliší. Proběhlo pouze několik úprav a aktualizací. V této části se budu zabývat podsekcí hmotnost a vyvážení. Pro vyvážení letadla, jsou velmi důležité hmotnosti, které popisují hmotnost letadla v určitých fázích letu nebo stavu:

- DOM – Dry Operating Mass
 - hmotnost letadla bez provozního paliva a zatížení (náklad, cestující)
- MZFW – Maximum Zero Fuel Mass
 - maximální hmotnost letadla bez provozního paliva
- MTOW – Maximum Take Off Mass
 - maximální hmotnost letadla pro vzlet
- MLW – Maximum Landing Mass
 - maximální hmotnost letadla pro přistání

DOM je základní hmotností, kterou pro plánování letu používáme. MZFM, MTOM, MLM jsou základní maximální hmotnosti, které nesmí být nikdy překročeny. Aktuální stav letadla je poté udává: ZFM – Zero Fuel Mass, TOM – Take Off Mass, LM – Landing Mass. Z těchto základních informací získáme celkový přehled, a můžeme podle něj naplánovat palivo, náklad a přípustný počet cestujících na daný let.

Cestující rozdělujeme do čtyř skupin podle věku. Je to zejména kvůli lepšímu stanovení hmotnosti cestujících, kdy je zřejmé, že dospělí cestující má jinou hmotnost než malé dítě. Dospělí je označován cestující nad dvanáct let věku. Zde ještě rozdělujeme muže a ženy. Jako dítě je posuzován cestující od dvou do dvanácti let. Speciální skupinou jsou potom malé děti pod dva roky věku. Ty nazýváme jako infanti. Infant nemá přiřazenou sedačku v letadle a cestuje na klíně dospělého. Proto pro výpočet jim nepřizujeme žádnou hmotnost.

Počet míst v letadle	20 a více		30 a více
	Muži	Ženy	Dospělí
Všechny lety mimo nepravidelných	88kg	77kg	84kg
Nepravidelné lety	83kg	69kg	76kg
Děti	35kg	35kg	35kg

*Tabulka 5 - Váhy cestujících
(zdroj: [29])*

Další rozdělení cestujících na pravidelných a nepravidelných linkách vychází z předpokladu, že cestující na pravidelných linkách budou mít více příručních zavazadel, oproti tomu cestující na nepravidelných linkách má z pravidla větší zavazadlo do nákladového prostoru letadla a do kabiny pouze malé, nebo žádné příruční zavazadlo.

Pro zavazadla cestujících, které jsou odbaveny, existuje standardní rozdělení hmotností, podle délky a typu cesty. Stejně jako u cestujících se předpokládá, že hmotnost zavazadla u vnitrostátního letu bude jiná oproti mezikontinentálnímu letu.

Typ letu	Hmotnost zavazadla
Vnitrostátní	11kg
Mezikontinentální	15kg
Ostatní	13kg

Tabulka 6 - Váhy zavazadel
(zdroj: [29])

5.1.2 Palivo

Palivo je při plánování letu rozděleno na několik částí. Důvodem je lepší přehled a kontrola množství paliva v nádržích, tak aby na každou část letu bylo zřejmé, kolik paliva má být, kolik je minimum, a jaké jsou rezervy. Rozdělení paliva je následující:

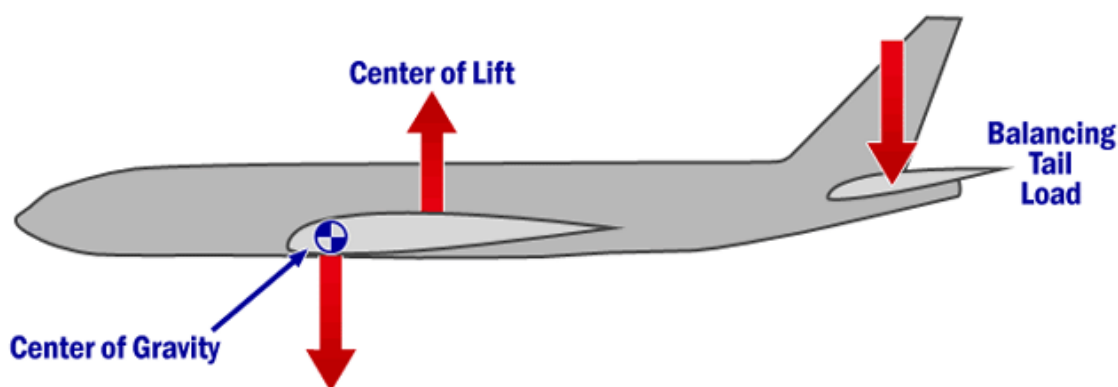
- Taxi fuel – palivo pro poježdění na letišti
- Trip fuel – palivo na start, stoupaní, let v hladině a přistání
- Rezervy
 - Contingency – palivo pro nepředvídatelné události (5% z Trip fuel)
 - Alternate – palivo pro let na náhradní letiště
 - Final Reserve – minimální množství paliva, které musí zůstat v nádržích po přistání na náhradním letišti
 - Additional – palivo navíc při vzdáleném náhradním letišti na trati, nebo cílovém letišti
- Extra – palivo navíc, které záleží na úvaze kapitána

Při sečtení všech částí paliva, které jsem popsal výše, získáme celkové palivo, které je načerpáno do nádrží na stojánce, Block fuel.

V dopravním létání se neudává množství paliva, ale hmotnost paliva. Je to z důvodu měnícího se objemu paliva s teplotou, kdy by při různých teplotách bylo v nádržích méně, nebo více paliva než očekáváme. U menších letadel tento rozdíl zanedbáváme, protože množství paliva není tak velké jako u dopravního letadla, a tedy i rozdíl mezi objemem a hmotností není tak velký. U dopravního létání proto vždy udáváme palivo v kilogramech, nebo tunách, případně v librách. Jednotka, v které palivo měříme, musí být vždy jasně stanovena a napsána za hmotností paliva.

5.1.3 Těžiště letadla

Těžiště a jeho umístění, zejména v podélné ose letadla, je jedním z nejdůležitějších údajů, které před letem musíme znát. Jeho pozici získáme výpočtem. Musíme brát v úvahu všechny náklad a cestující, kteří jsou na palubě. Každé letadlo má stanoveno, v jakém rozsahu se může těžiště pohybovat. V případě překročení těchto hranic, se letadlo bude chovat jinak než je normální a než očekáváme.



Obrázek 12 - Těžiště

(zdroj: http://lessonslearned.faa.gov/DanAir/dia_aircraft_center.gif)

V případě, že těžiště letadla bude příliš vpředu, dojde k zvýšení celkového odporu letadla z důvodu nutnosti většího přitlaku horizontálního stabilizátoru. Ze stejného důvodu se i zmenší rozsah změny výšky letadla. K dalšímu zhoršení vlastností dojde při vzletu, kdy všechny rychlosti V_1 , V_R , V_{MU} se zvýší. K jedinému zlepšení dojde u podélné stability, která se zvýší. Všechny tyto vlastnosti znamenají zhoršení spotřeby paliva a snížení doletu.

Pokud bude těžiště posunuto více k zadnímu limitu, dojde k vylepšení většiny vlastností letadla, protože není potřeba přitlačný moment od horizontálního stabilizátoru. Odpor klesne a tím se i sníží spotřeba paliva a naopak zvýší se dolet. Dojde pouze k zhoršení stability. Z těchto vlastností letadla a posunu těžiště je zřejmé, že se snažíme o spíše posun těžiště k zadnímu limitu a zároveň zachovat dobrou stabilitu letadla.

5.1.4 Loadsheet

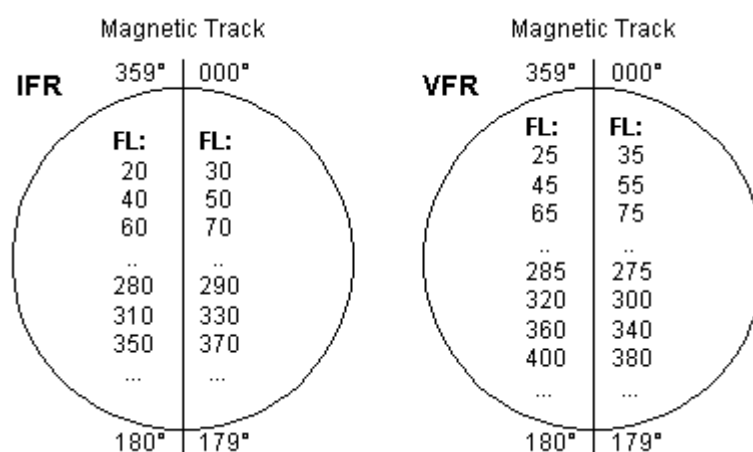
Loadsheet je nejdůležitější dokument, který při přípravě a plánování letu potřebujeme. Obsahuje všechny důležité informace, které bude posádka potřebovat. Zejména se jedná o rozdělení a počet cestujících, naložení carga a zavazadel, hmotnosti letadla, vyvážení a další. Podle tohoto dokumentu se také provádí nastavení letadla. Existuje několik typů a několik možností, jak se tento dokument připravuje. Nejběžnější je příprava ve specializovaném systému, kdy po zadání všech proměnných systém sám vypočítá všechny hodnoty. V případě nefunkčnosti systému nebo jiných problémech, je možné použít papírové provedení, kde se ručně vypočítají výsledné hodnoty.

5.2 Naplánování letové tratě

Základem naplánování trati je, aby celková vzdálenost byla co nejmenší a zároveň, aby čas i celková spotřeba paliva byla co nejnižší. Tyto podmínky není snadné splnit, protože jsme omezovali spoustou pravidel a nařízení, které musíme při plánování dodržet.

Pro plánování letu musíme využívat letových cest. Jsou to předem stanovené "letecké dálnice", které se musí využívat. Tyto cesty jsou přesně definovány v leteckých mapách a mají řadu podmínek a nařízení. Základním omezením jsou minimální výšky, v kterých letadlo může letět. Každá trať může mít hned několik minimálních výšek, podle okolností které omezuje. Například velmi častým omezením je minimální výška nad překážkami MOCA, nebo minimální výška na trati MEA. Dalším velmi častým omezením je navigační výkonnost letadla, kdy musí splňovat základní požadavky pro přesnost navigace a udržení se v daných mezích, které jsou pro tratě stanoveny.

Jedním z dalších omezení, které musíme při plánování respektovat, je směr letu, jak je vidět z obrázku č. 13. Podle magnetického kurzu musíme zvolit letovou hladinu. Toto omezení platí i pro lety podle pravidel VFR. Dopravní létání se skoro vždy řídí podle pravidel IFR.



Obrázek 13 - Letové hladiny

(zdroj: <http://www.eos.tuwien.ac.at/Oeko/Teaching/Theses/disschild/8d083e10.gif>)

K těmto častým omezením se přidávají specifické omezení jednotlivých tratí, jako je například využití trati pouze v jednom směru, nebo časové omezení. Tento proces naplánování, zejména při delších letech, jako jsou mezikontinentální lety, je při manuálním postupu velmi náročný a časově zdlouhavý. V praxi se dá říci, že dnes je takovýto postup nemožný. Proto se využívají velmi sofistikované a drahé programy, které velmi zjednodušují a zkvalitňují naplánování letu.

K výběru nejvhodnější trati pro let také patří posouzení meteorologické situace v dané oblasti a dané výšce. V tomto ohledu je nevýznamnější výškový vítr, který výrazně ovlivňuje všechny parametry spojené s doletem a rychlostí letadla.

Naplánování letu v Evropském letovém prostoru je velmi ovlivněno obrovským provozem, který nad Evropou panuje. Zejména ve špičkových časech se velmi snadno stane, že některá z tratí je přeplněna a není možné na ní z důvodu bezpečnosti povolit let dalšímu letadlu. Proto v Evropě funguje systém, který řídí celý provoz nad Evropou. Tento systém spravuje organizace Eurocontrol. Funkce systému je taková, že každé letadlo, které chce využít pro svůj let některé z letových tras, musí podat letový plán, kde je uvedena celá trasa v daných časech. Systém poté na základě všech informací posoudí, jestli je daná trasa volná a podle toho zamítne nebo potvrdí letový plán. Proto se velmi snadno může stát, že i když naplánování trati je správné, z důvodu vysokého provozu bude zamítnuta.

5.2.1 PET – Kritický bod trati, PSR – Bod bezpečného návratu

PET (Point of Equal Time) je vypočítaný bod na trati mezi dvěma letišti, ve kterém bude čas letu zpět k letišti odletu stejný, jako k cílovému letišti. Tento bod také nazýváme kritický bod. Využívá se zejména na mezikontinentálních letech, kdy velká část letu probíhá nad vodou a není v blízkosti jiné náhradní letiště. Používá se také v případě nouzové situace, například pokud jeden z členů posádky, nebo některý z cestujících má zdravotní problémy, které vyžadují co nejrychlejší přistání. Posádce tato informace umožňuje rychlé rozhodnutí, jaká varianta je nejlepší.

$$X = \frac{D \times GS_{domu}}{GS_{cil} + GS_{domu}}$$

D – celková vzdálenost; GS – Groundspeed; X – vzdálenost od letiště odletu do kritického bodu

PSR (Point of Save Return), někdy také označován jako bod ne-návratu, je poslední možný moment letu, kdy je letadlo schopno se vrátit na letiště odletu, případně na jeho zálohu, tak aby zůstalo v nádržích finální množství paliva, které musí zůstat po každém letu. Tento bod se může využít například při technické závadě, která vznikla za letu na letadle a jediná možná oprava je uskutečnitelná na letišti odletu. Velmi jednoduše se vypočítáním toho bodu zjistí, jestli je návrat možný nebo je případně nutné využít jiné letiště na mezipřistání, pro palivo, nebo na opravu.

$$T = \frac{E \times GS_{domu}}{GS_{cil} + GS_{domu}}$$

E – výdrž; GS – Groundspeed; T – čas z letiště odletu do bodu posledního možného návratu

5.3 ETOPS

ETOPS (Extended Range Twin-engine Operations) jsou lety dvoumotorových letounů s prodlouženým doletem. Při standardních letech bez prodlouženého doletu ETOPS, musí být v každém bodě trati, i při ztrátě jednoho motoru, nejbližší letiště maximálně šedesát minut letu od aktuální pozice letadla. V případě, že je záložní letiště dále než šedesát minut letu, mluvíme vždy o letu ETOPS. Tato podmínka se týká pouze dvoumotorových letadel. U letadel, která jsou více jak dvoumotorová, se předpokládá, že ztráta jednoho motoru není tak zásadní a letadlo je schopno letu bez větších potíží. Povolení k využívání ETOPS vydává příslušný úřad. Jeho hodnota je především dána typem letadla, provozovatelem a jeho záznamy o spolehlivosti. Například u Boeingu 737 může být ETOPS až 180 minut. V České republice toto oprávnění drží společnost Travel Service. U tohoto typu letadla se jedná o velmi dobrou hodnotu ETOPS, kterou je oprávněno používat jenom několik společností na světě.



Obrázek 14 - ETOPS

(zdroj:http://www.dutchops.com/Portfolio_Marcel/Articles/Flight_Operations/Images/LHR_JFK_ETOPS.jpg)

ETOPS se nejvíce využívá na mezikontinentálních letech, které vedou nad vodní plochou. V těchto oblastech jsou vzdálenosti k záložním letištím největší. Jak je vidět na obrázku č.14, trať bez ETOPS může být výrazně delší a tím i nákladnější. Bez tohoto povolení k prodloužení doletu, by všechna letadla, jako je Boeing 787, 777, nebo Airbus A350, nemohla být reálně provozována na mezikontinentálních letech, protože jejich tratě by vedli mnohonásobně delší vzdáleností, než u letadel s více motory.

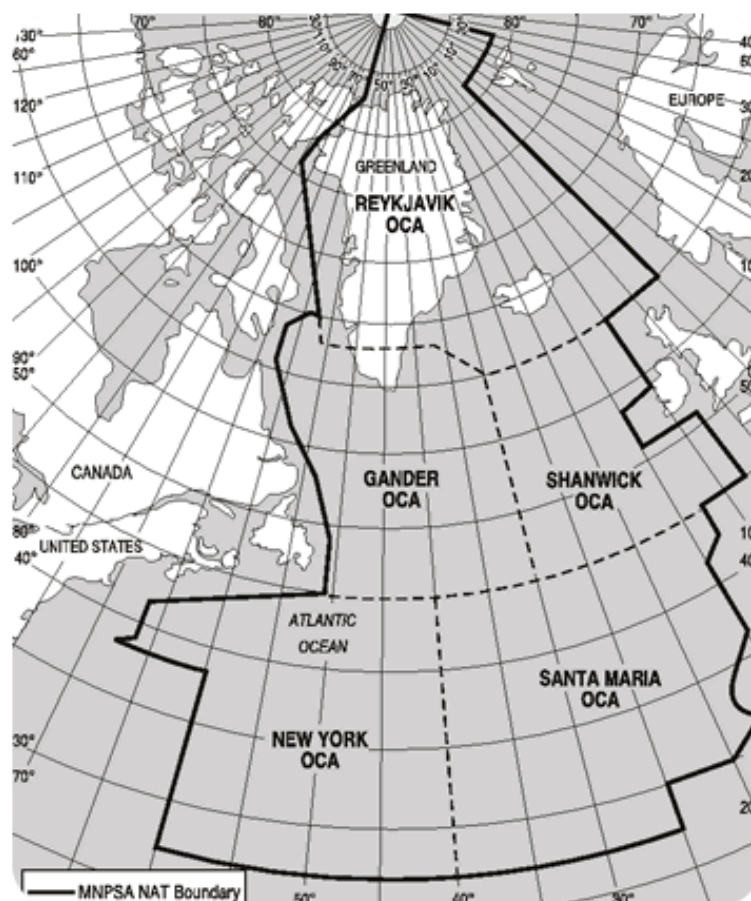
Při plánování letu, je zásadní kontrola stavu letiště, od kterého se ETOPS počítá (NOTAMy) a předpovídaného počasí. Jedná se především o kontrolu přiblížovacích systémů, jako je ILS, které pokud jsou mimo provoz, zvyšují minimální výšku rozhodnutí pro přistání a tím se tyto letiště mohou stát nezpůsobilým pro záložní letiště ETOPS. Předpověď počasí (TAF) na daném letišti, musí být šedesát minut před a šedesát minut po plánovaném příletu lepší, než jsou udávaná minima pro přiblížení.

Pro potřeby ETOPS musí být vytvořen, nebo upraven seznam minimálního vybavení – MEL. Jde především o primární letové systémy, které jsou důležité pro let, jako jsou baterie, hydraulika, primární letové přístroje, ovládání letadla a další. Pro některé lety ETOPS je také zapotřebí vybavit letadlo přídatnými čluny, nebo přenosnými systémy ELT.

Využívání ETOPS také zvyšuje nároky na údržbu letadel. Personál musí být speciálně vyškolen a i náhradní součástky podléhají přísnějšímu schvalování a uskladnění. Pravidelně se musí kontrolovat motory a zaznamenávat úroveň opotřebení některých součástí a spotřeba oleje. Nesmějí být prováděny stejné opravy, například na levém a pravém motoru najednou. Tím předcházíme vysazení obou motorů v důsledku stejné chyby, která vznikla při opravě.

5.4 Letový prostor NAT

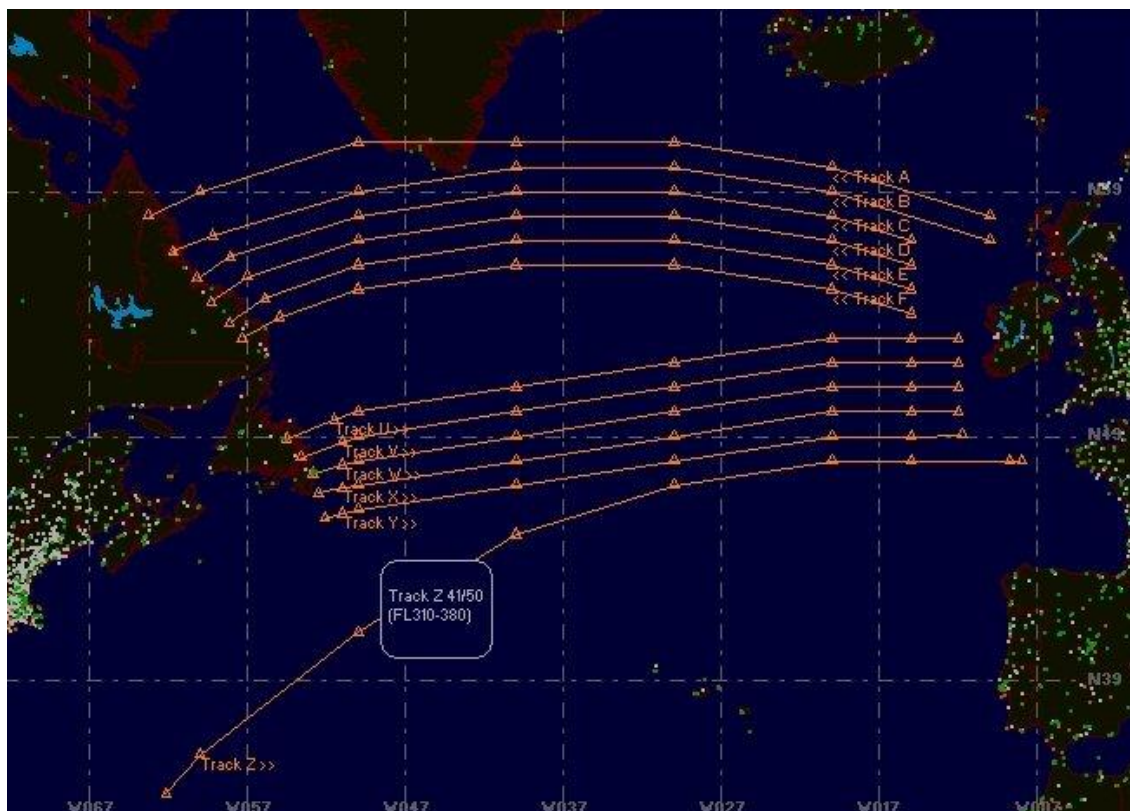
NAT (North Atlantic Track) se nachází mezi Evropou a Amerikou nad Atlantickým oceánem. Je rozdělen do pěti řízených celků: Reykjavik, Gander, Shanwick, New York a Santa Maria. Důvodem vytvoření těchto řízených prostorů je velmi vysoký provoz mezi Evropou a Amerikou. Ročně se jedná okolo 450 000 letů tímto prostorem. Největší hustota provozu se nachází v letových hladinách pro dopravní letadla od FL290 do FL410. Zde jsou vypisovány na každý den letové tratě, které musí letecké společnosti dodržovat.



Obrázek 15 - Letový prostor NAT
(zdroj: <http://ivaous.org/main/atc/images/mnps.png>)

V závislosti na čase je také určeno, v jakém směru je možné tyto tratě využívat. Od 11:30 UTC do 19:00 UTC je tento prostor vyhrazen pouze pro lety na západ, z Evropy do Ameriky. Od 01:00 UTC do 08:00 UTC se tyto tratě využívají pro lety na východ, tedy z Ameriky do Evropy. Tyto časy jsou stanoveny zejména s ohledem na standardní využívání toho prostoru, kdy letecké společnosti chtějí dopravit své cestující brzy ráno do Evropy.

Pro let v prostoru NAT je nutná minimální navigační výkonnost označována jako MNPS (Minimum Navigation Performance Specification). Tato navigační výkonnost zaručuje, že letadla budou mít mezi sebou stále rozestupy a nedojde k nebezpečnému sblížení. Rozestupy musíme udržovat ve všech osách možného pohybu, tj. vertikální, příčné a podélné. Ve vertikální rovině je od roku 2002 v prostoru NAT zaveden systém RVSM (Reduced Vertical Separation Minima). Ten snižuje minimální rozestupy letadel z 2000ft. na 1000ft. S tímto snížením rozestupů přicházejí i požadavky na přesnější udržování výšky. Letadla musejí být vybavena speciálně certifikovanými výškoměry, které mají větší přesnost. Přísnější podmínky platí také pro autopilota, který musí být certifikován do prostoru RVSM. Příčné rozestupy jsou zajištěny minimálním navigačním vybavením, které musí obsahovat alespoň dva systémy LRNS (Long Range Navigation System). LRNS je už dnes velmi zastaralý. V praxi se využívá systému IRS (Inercial Reference System) ve spojení s GNSS (Global Navigation Satellite System). Podélné rozestupy jsou zajištěny kontrolou předpokládaných a skutečných časů na určených bodech. Pro tyto rozestupy se zejména využívá technika Machova čísla.



Obrázek 16 - NAT tratě

(zdroj: http://www.fscommander.com/images/FSC9_Natrank_large.jpg)

Příklad vypsaných tratí v traťové zprávě:

(NAT- TRACKS FLS 320/400 INCLUSIVE FEB 23/0100Z TO FEB 23/0800Z)

U CYMON DENDU 51/50 52/40 54/30 55/20 RESNO NETKI

EAST LVLS 320 330 340 350 360 370 380 390 400

WEST LVLS NIL EUR RTS EAST NIL

NAR N95B N97B N99A-

V YQX KOBEV 50/50 51/40 53/30 54/20 DOGAL BEXET

EAST LVLS 320 330 340 350 360 370 380 390 400

WEST LVLS NIL

EUR RTS EAST LFPG E349A NAT N79B N83B N85A

W VIXUN LOGSU 49/50 50/40 52/30 53/20 MALOT GISTI

EAST LVLS 320 330 340 350 360 370 380 390 400

WEST LVLS NIL

EUR RTS EAST LFPG E391A

NAR N63B N67B-

X YYT NOVEP 48/50 49/40 51/30 52/20 LIMRI DULUL

EAST LVLS 320 330 340 350 360 370 380 390 400 WEST LVLS NIL

EUR RTS EAST NIL

NAR N53B N59A-

Y COLOR RONPO 47/50 48/40 50/30 51/20 DINIM ELSOX

EAST LVLS 320 330 340 350 360 370 380 390 400

WEST LVLS NIL EUR RTS EAST NIL

NAR N43A N49A-

Z DANER 40/60 43/50 47/40 49/30 50/20 SOMAX ASTUR

EAST LVLS 320 340 360 380

WEST LVLS NIL EUR RTS EAST NIL

NAR NIL- [31]

5.5 Naplánování reálného letu z Ameriky do Evropy

Naplánování tohoto letu jsem vytvořil ve spolupráci s plánovacím oddělením společnosti Travel Service. Bylo mi umožněno využít jejich počítače, software a data, tak abych mohl vytvořit reálný plán, který by bylo možné použít v reálném provozu. Pro naplánování letu jsem zvolil let z mezinárodního letiště Gender (CYQX) do Prahy (LKPR) dne 5.5 2015 23:55. Traťová mapa s mapou ETOPS jsou v přílohách

5.5.1 Metar/TAF

```
CYQX 051500Z 19011KT 20SM BKN098 OVC150 15/05
TAF CYQX 051140Z 0512/0612 17012KT P6SM FEW020 SCT180
    BECMG 0512/0514 22015G25KT
    FM051700 24018G28KT P6SM -SHRA OVC015
    FM051900 27020G30KT P6SM SCT025
    BECMG 0600/0602 27015G25KT
    FM060200 26012KT P6SM BKN025
    FM060900 27012KT P6SM SCT025
    BECMG 0610/0612 27012G22KT RMK NXT FCST BY 051800Z

BIKF 051600Z 36013KT 330V040 CAVOK 03/M07 Q1012
TAF BIKF 051348Z 0515/0615 02015KT CAVOK TX05/0615Z TNM02/0605Z

EGPF 051550Z 20021G32KT 9999 6000SW -RA FEW009 SCT015 BKN019 09/07 Q0983
TAF EGPF 051052Z 0512/0612 07012KT 9999 FEW010 SCT020
    TEMPO 0512/0516 07017G27KT 4000 RADZ BKN008
    BECMG 0515/0518 19009KT
    PROB40
    TEMPO 0523/0606 8000 SHRA BKN014
    PROB30
    TEMPO 0606/0612 8000 SHRA BKN009
    BECMG 0609/0612 27012KT
```

LKPR 051600Z 01005KT 330V040 9999 -SHRA FEW030 23/18 Q1007 TEMPO
FEW030TCU

TAF LKPR 051100Z 0512/0618 25008KT CAVOK
PROB30
TEMPO 0515/0521 33018G32KT 3000 TSRA SCT020CB BKN023
TEMPO 0521/0524 29016G32KT
BECMG 0521/0523 BKN026
TEMPO 0523/0608 5000 RA BKN014
BECMG 0608/0610 SCT033
TEMPO 0610/0618 23018KT SHRA FEW020TCU BKN024
LKTB 051600Z 13011KT CAVOK 23/16 Q1008 NOSIG

TAF LKTB 051100Z 0512/0618 11008KT CAVOK
TEMPO 0512/0519 13013G23KT BKN030
PROB30
TEMPO 0515/0520 5000 SHRA SCT030CB
BECMG 0523/0602 33013KT
TEMPO 0609/0618 5000 SHRA SCT025CB BKN030
PROB30
TEMPO 0609/0618 7000 RA BKN020

[zdroj: <http://www.aviationweather.gov/adds/metars/> - dne 5.5 2015]

5.5.2 Příklady NOTAMu pro LKTB

A0522/15 - FLIGHT INFORMATION SERVICE ABOUT SIGNIFICANT WEATHER FROM TAR
NOT PROVIDED. 01 MAY 05:57 2015 UNTIL 15 MAY 23:59 2015 ESTIMATED.
CREATED:01 MAY 05:59 2015

A0514/15 - RWY 09/27 (CONCRETE) - LDG/TKOF ONLY. LOCAL TRAINING ACTIVITY
NOTALLOWED. ARR/DEP - 15 MIN DELAY MAY BE EXPECTED. 06 MAY 04:00 2015
UNTIL 06MAY 11:00 2015. CREATED: 30 APR 11:04 2015

A0513/15 - RWY 08/26 (GRASS) CLSD. 06 MAY 04:00 2015 UNTIL 06 MAY 11:00
2015. CREATED: 30APR 10:57 2015

A0321/15 - REF AIP SUP 12/15 LION EFFORT 2015ARR LKTB VIA MAVOR FROM
LZBB FIR MAX FL70.FLIGHTS WILL HAVE TO CROSS UNCONTROLLED AIRSPACE CLASS
G ON SLOVAKSIDE. MAY 12-15 AND 18-21 0830-1100, 12 MAY 08:30 2015 UNTIL
21 MAY 11:00 2015.CREATED: 08 APR 08:44 2015

A0320/15 - REF AIP SUP 12/15 LION EFFORT 2015DEP LKTB VIA ODNEM TO LZBB
FIR MAX FL70.FLIGHTS WILL HAVE TO CROSS UNCONTROLLED AIRSPACE CLASS G
ON SLOVAKSIDE. MAY 12-15 AND 18-21 0830-1100, 12 MAY 08:30 2015 UNTIL
21 MAY 11:00 2015.CREATED: 08 APR 08:40 2015

A0319/15 - REF AIP SUP 12/15 LION EFFORT 2015DEP LKTB VIA HLV TO EPWW
FIR MAX FL70.FLIGHTS WILL HAVE TO CROSS UNCONTROLLED AIRSPACE CLASS G
ON POLISHSIDE. MAY 12-15 AND 18-21 0830-1100, 12 MAY 08:30 2015 UNTIL
21 MAY 11:00 2015.CREATED: 08 APR 08:24 2015

A0318/15 - REF AIP SUP 12/15 LION EFFORT 2015ARR LKTB VIA HLV FROM EPWW
FIR MAX FL70.FLIGHTS WILL HAVE TO CROSS UNCONTROLLED AIRSPACE CLASS G
ON POLISHSIDE. MAY 12-15 AND 18-21 0830-1100, 12 MAY 08:30 2015 UNTIL
21 MAY 11:00 2015.CREATED: 08 APR 08:21 2015

A0316/15 - REF AIP SUP 12/15 LION EFFORT 2015DEP LKTB VIA MIKOV MAX
FL70. MAY 12-15 AND 18-21 0830-1100, 12 MAY 08:30 2015UNTIL 21 MAY 11:00
2015. CREATED: 08 APR 08:09 2015

A0315/15 - REF AIP SUP 12/15 LION EFFORT 2015ARR LKTB VIA LEDVA MAX
FL70. MAY 12-15 AND 18-21 0830-1100, 12 MAY 08:30 2015UNTIL 21 MAY 11:00
2015. CREATED: 08 APR 08:06 2015

A0145/15 - TWY A CLSD BTN TWY C AND TWY E. TWY D CLSD. DAY AND
NIGHTMARKING. 28 FEB 05:30 2015 UNTIL 08 MAY 18:00 2015. CREATED: 27 FEB
10:30 2015

[zdroj: <https://www.ippc.no/ippc/aerodromes.jsp> - dne 5.5 2015]

5.5.3 Vypsane letove trate pro prostor NAT

(NAT-1/2 TRACKS FLS 320/400 INCLUSIVEMAY 06/0100Z TO MAY 06/0800Z)

T ELSIR 50/50 51/40 52/30 53/20 MALOT GISTI
EAST LVLS 320 330 340 350 360 370 380 390 400
WEST LVLS NIL
EUR RTS EAST NIL
NAR N209C N215A N217A-

U JOOPY 49/50 50/40 51/30 52/20 LIMRI XETBO
EAST LVLS 320 330 340 350 360 370 380 390 400
WEST LVLS NIL
EUR RTS EAST NIL
NAR N177D N181F-

V NICSO 48/50 49/40 50/30 51/20 DINIM ELSOX
EAST LVLS 320 330 340 350 360 370 380 390 400
WEST LVLS NIL
EUR RTS EAST NIL
NAR N143A N153D-

W PORTI 47/50 48/40 49/30 50/20 SOMAX ATSUR
EAST LVLS 320 330 340 350 360 370 380 390 400
WEST LVLS NIL
EUR RTS EAST NIL
NAR N105C N117A-

X SUPRY 46/50 47/40 48/30 49/20 BEDRA NERTU
EAST LVLS 320 330 340 350 370 380 390 400
WEST LVLS NIL
EUR RTS EAST NIL
NAR N59B N73A-

Y VODOR 45/50 46/40 47/30 48/20 48/15 ETIKI REGHI
EAST LVLS 320 330 340 350 370 380 390 400
WEST LVLS NIL
EUR RTS EAST NIL
NAR N41D N53C-

Z SOORY 43/50 45/40 46/30 47/20 47/15 SEPAL LAPEX
EAST LVLS 320 340 380 400
WEST LVLS NIL
EUR RTS EAST NIL
NAR NIL-

[zdroj: <https://www.notams.faa.gov/common/nat.html> - dne 5.5 2015]

5.5.4 Provozní letový plán

FLT: TVS738 PLN PAX: 147 PLN CARGO: 0 KGS DATE: 5.5.2015

ETOPS AC/ REG: B738 /OKTVS PERF COEF: 1.038 CRTE: YQX-PRG9X

COMP.BY+TIME: PP 5.5.2015/14:22 WX VALIDITY: 06. 21-03-12

CAPT: F/O: CTOT INFO:

ADEP :RWY04 /GANDER-GANDER INTL CYQX/YQX 2355 Z/ FUEL PRICE= 732.88

ADES :RWY24 /PRAGUE-RUZYNE LKPR/PRG 0600 Z/ FUEL PRICE= 631.98

ALTN1: BRNO-TURANY LKTB/BRQ / FUEL PRICE= 781.46

ALTN2:

ADEP ALTN:

VERT.PROF: FL350 52N030W/FL370

	TIME	FUEL	DIST	WCOMP	WDIR	ISA	DEV	PLN	ACT
TRIP	05:48/	14766	2682	25	247/	30.2	5.2		
ALTN1	00:31/	1341	165	5	218/	37.1	6.0		
FIN.RES.	00:30/	1152	FMS RES	2493					
CONT. 5%	00:17/	738						ZFM 56216	.....
ADD.FUEL	00:00/	0	C20 CRUISE						
TAXI	(00:10)	200						FOB 17998	.....
MIN.FUEL	07:07/	18198							
COMP EXT	00:00/	0						TOM 74214	.....

FUEL SUM	07:07/	18198						TF 14766	.....
CAPT EXT	.....							
TOT.FUEL	.....		DOM:	DOI:				LAM 59448	.....

ADEP	OFF BLOCK	.....	TAKEOFF	.....
ADES	IN BLOCK	.....	LANDING	.....
	BLOCK TIME	.....	FLT TIME	.....
			FUEL REM	.....

FL.PLANNING NOTICE: ZFW CALC: M=60/F=70/CH=17 15 KGS BAG/PAX
+ overwater eqpmt.
Routing via NAT track T

ADEP ATIS:
.....

RTE: CYQX YQX DCT ELSIR DCT 50N050W DCT 51N040W DCT 52N030W DCT
53N020W DCT MALOT DCT GISTI DCT LUPOR DCT SLANY UL9 KONAN UL607
MATUG UZ660 RASPU UL984 SULUS UZ650 TONSU UZ35 LOMKI LOMKI4S LKPR

ATC CLRN:
.....

PERF CURRENT BOEING OPT FILE: 150505R01

 RWY:..... F:.... DER:..... ASS.TMP=.... N1=... V1=.... VR=.... V2=....
 RWY:..... F:.... DER:..... ASS.TMP=.... N1=... V1=.... VR=.... V2=....
 ENG-OUT PROC.:

 RVSM:
 ALTITUDE CAPTSTBY F/O
 FLCAPTSTBY F/O
 ETOPS CROSSFEED CHK: - PRE-DEPARTURE: TIMESTATUS
 - LAST HOUR OF CRUISE FLIGHT: TIMESTATUS

AWY	COORD	WPT	/NAME	TM	MT	DIST	W/	TAS	FL	FOB
G.MORA		FREQ	CT	AT	TTGO	MH	DTGO	V	GS	+ISA
FIR									BURN/	aFOB
ADEP	N4856.2	CYQX	/GANDER INTL							17998
	W05434.1		.....	05:48		2682				17998
SID	N4854.0	YQX	/GANDER INTL	4	dep	25	249/	369	clb	17624
	W05432.1	11270	.....	05:44	dep	2657	28	374	9	17606
DCT	N4930.0	ELSIR/ELSIR		16	089	106	226/	369	clb	16119
	W05200.0		.....	05:28	091	2551	26	393	7	16025
DCT		TOC	/	2	088	12	226/	369	clb	15946
			.....	05:26	070	2539	28	395	3	15844
DCT	N5000.0	5050N/50N050W		8	088	71	226/	453	350	15576
	W05000.0		.....	05:18	090	2468	55	503	3	15455
DCT	N5039.3	#EEP	/ER ENTRY	27	100	212	251/	446	350	14427
	W04433.7		.....	04:51	100	2256	28	474	-4	14248
DCT	N5100.0	5140N/51N040W		23	094	174	350/	448	350	13431
	W04000.0		.....	04:28	091	2082	27	446	-2	13202
DCT	N5143.6	#ETP1/CYQX-BIKF		30	097	237	288/	449	350	12146
	W03347.3		.....	03:57	095	1845	21	468	0	11854
DCT	N5200.0	5230N/52N030W		18	090	141	297/	450	350	11406
	W03000.0		.....	03:40	087	1704	41	481	2	11077
eggx										
DCT	N5241.9	#ETP2/BIKF-EGPF		27	092	221	282/	455	370	10227
	W02405.6		.....	03:12	091	1483	33	486	6	9838
DCT	N5300.0	5320N/53N020W		19	086	150	278/	454	370	9460
	W02000.0		.....	02:54	085	1334	27	479	5	9034
DCT	N5300.0	MALOT/MALOT		23	095	181	286/	456	370	8532
	W01500.0		.....	02:31	094	1153	22	477	7	8059
eisn										
DCT	N5300.0	#EXP	/ER EXIT	1	097	7	286/	456	370	8497
	W01448.6		.....	02:30	096	1146	22	477	7	8022

DCT	N5300.0	GISTI/GISTI	4	096	29	289/	456	370	8348	
	W01400.0	.....	02:26	096	1117	20	475	7	7865
/										
DCT	N5232.5	LUPOR/LUPOR	20	103	159	271/	459	370	7535	
	W00942.1	.....	02:06	104	958	18	476	10	7012
/										
DCT	N5209.5	SLANY/SLANY	18	101	144	241/	461	370	6806	
	W00550.5	.....	01:48	103	815	25	481	13	6246
/										
egtt	N5159.7	STU /STRUMBLE	4	111	31	232/	462	370	6648	
UL9	W00502.4	11310	01:45	114	783	30	478	14	6080
/										
UL9	N5146.6	DIKAS/DIKAS	8	103	67	231/	462	370	6312	
	W00315.6	.....	01:36	106	716	39	486	14	5728
/										
UL9	N5133.8	GAVGO/GAVGO	7	104	59	222/	460	370	6018	
	W00142.6	.....	01:29	109	657	50	482	12	5419
/										
UL9	N5131.2	KENET/KENET	1	104	10	222/	459	370	5970	
	W00127.3	.....	01:28	109	647	50	482	12	5369
/										
UL9	N5129.5	CPT /COMPTON	1	104	9	222/	459	370	5926	
	W00113.2	11435	01:27	110	638	50	482	12	5322
/										
UL9	N5128.8	NORRY/NORRY	0	106	4	222/	459	370	5906	
	W00107.4	.....	01:26	112	634	50	480	12	5302
/										
UL9	N5128.2	LINDY/LINDY	0	093	2	222/	459	370	5895	
	W00103.0	.....	01:26	097	632	50	490	12	5290
/										
UL9	N5121.5	GOXUL/GOXUL	4	103	34	218/	459	370	5727	
2400	W00010.6	.....	01:22	108	598	52	480	12	5113
/										
UL9	N5119.9	BIG /BIGGIN	1	106	8	218/	459	370	5688	
2400	E00002.1	11510	01:21	111	590	52	477	12	5072
/										
UL9	N5115.8	LAVRI/LAVRI	3	102	20	218/	459	370	5587	
2400	E00034.8	.....	01:18	108	570	52	480	12	4966
/										
UL9	N5109.8	DVR /DOVER	4	102	30	215/	458	370	5437	
2400	E00121.6	11495	01:14	108	540	58	478	11	4809
/										
UL9	N5107.9	KONAN/KONAN	3	095	25	217/	457	370	5318	
2300	E00200.0	.....	01:11	101	515	61	487	10	4684
/										
UL607	N5105.7	KOK /KOKSY	3	095	25	217/	457	370	5199	
1900	E00239.1	11450	01:08	101	491	61	486	10	4559
/										
UL607	N5054.8	FERDI/FERDI	5	106	39	216/	456	370	5007	
2200	E00338.2	.....	01:03	113	452	62	474	10	4357
/										
UL607	N5043.4	BUPAL/BUPAL	5	106	38	216/	455	370	4817	
3100	E00436.1	.....	00:58	113	414	64	473	9	4158
/										
UL607	N5039.7	REMBA/REMBA	2	108	12	216/	455	370	4757	
3100	E00454.9	.....	00:57	116	402	64	470	9	4095
/										

UL607	N5030.9	SPI /SPRIMONT	4	107	29	221/	454	370	4616
3400	E00537.4	11310	00:53	115	373	65	475	8	3947
UL607	N5029.8	PELIX/PELIX	1	100	5	220/	454	370	4592
3400	E00545.8	. . . . .	00:53	108	368	66	482	8	3921
UL607	N5025.0	MATUG/MATUG	3	098	24	220/	454	370	4477
4100	E00622.2	. . . . .	00:50	106	344	66	484	8	3801
eduu									
UZ660	N5017.4	GUBAX/GUBAX	7	096	59	221/	453	370	4196
4100	E00754.7	. . . . .	00:42	103	284	71	489	7	3506
UZ660	N5004.4	RASPU/RASPU	10	096	85	224/	451	370	3801
4900	E01005.9	. . . . .	00:32	104	200	78	492	5	3092
UL984	N5004.4	KOMIB/KOMIB	1	088	6	224/	451	370	3775
4900	E01014.6	. . . . .	00:31	095	194	78	502	5	3064
UL984	N5004.5	SULUS/SULUS	2	087	19	227/	449	370	3692
4900	E01043.7	. . . . .	00:29	095	175	84	507	3	2976
UZ650	N4958.2	TONSU/TONSU	2	105	20	227/	449	370	3598
5000	E01113.6	. . . . .	00:27	114	155	84	485	3	2877
UZ35		TOD /	2	091	13	227/	449	370	3537
4500		. . . . .	00:25	101	141	84	502	3	2814
UZ35	N4957.4	BAROB/BAROB	0	091	2	227/	307	des	3533
4500	E01137.0	. . . . .	00:25	097	139	42	335	3	2809
UZ35	N4956.8	RONIG/RONIG	2	092	12	225/	307	des	3506
4500	E01156.0	. . . . .	00:22	097	127	40	332	6	2781
UZ35	N4956.2	ODOMO/ODOMO	3	087	15	225/	307	des	3472
5100	E01220.6	. . . . .	00:20	093	112	40	334	6	2745
lkaa									
UZ35	N4954.6	LOMKI/LOMKI	6	090	35	226/	307	des	3395
7200	E01314.5	. . . . .	00:13	096	77	42	334	2	2665
LOMKI4S	N5006.1	LKPR /PRAHA/RUZYNE	13arr		77	226/	307	des	3232
	E01415.6	. . . . .	00:00	arr	0	42	344	2	2493

ADES ATIS:
.....

FIR: EGGX0209 EISN0318 EGT0400 EBUR0437 EDUU0459 LKAA0529/0020
ALTN INFORMATION: ##
ALTN AD ICAO/NAME DIST TIME TF WCOMP WDIR ISA DEV
RTE / ALTN AVAILABILITY

*LKTB/BRNO-TURANY 165 00:31 1341 5 218/ 37.1 6.0
'-> RTE: VOZ P27 BODAL L726 TUMKA
'--> AVAIL: H24
(* SIGN DENOTES ALTN USED FOR MIN.FUEL CALCULATION)

END ALTN INFORMATION

FUEL-TANKERING INFORMATION: ##
 FUEL TANKERING FOR SUBSEQUENT FLT SECTOR IS NOT RECOMENDED- NO COST SAVINGS

END FUEL-TANKERING INFORMATION

COMPANY NOTAMS:

CNOTAM 14R [ISSUED 8.9.2014/MA, EFF:8.9.2014-UFN]

With ref. to Operation Regulation Nr. 115 00-14 (Fuel Eff. Monitoring) please note that due to higher costs of ground handling (passanger taxes) alternate DRS / EDDC will only be planned when weather forecast for PRG / LKPR is good, i.e. when diversion is unlikely.

CNOTAM 19R [ISSUED 13.4.2015/PP, EFF:13.4.2015-UFN]

JEPPESEN E-LINK LOGIN DATA VALID UNTIL 30APR (case sensitive):

<http://jeppesen.com/icharts/index.jsp>

END COMPANY NOTAMS

ETP SUMMARY (100% OF DIVERSION IN ICING CONDITIONS):

CFR BASED ON 290 KIAS ONE ENG INOP SPEED AT FL100

NAME	COORD	ALTN/ALTN	TIME	DIST/DIST COMP/COMP	MTRK/MTRK WDIR/WDIR	CFR	FOB
#ETP1 W03347.3	N5143.6	CYQX/BIKF	02:07	811/ 815	281/036	9480	12146
			-14/ -3	221	20/304 15		
#ETP2 W02405.6	N5241.9	BIKF/EGPF	01:48	679/ 712	014/078	8158	10227
			-11/ 2	312	17/330 21		

ENRT ALTN (CHECK WX BEFORE ENTRY AND DURING ER OPERATION):

CYQX SUITABLE --:--/04:52

MET :

BIKF SUITABLE 02:52/05:18

MET :

EGPF SUITABLE 03:18/--:--

MET :

WIND | +ISA SUMMARY

WPT	FL180	FL240	FL300	FL340	FL390
YQX	|244/ 49|	-8|243/ 64|	-6|250/ 67|	-1|250/ 56|	6|252/ 53| 9|
ELSIR	|215/ 59|	-3|218/ 63|	-5|223/ 61|	-3|223/ 55|	3|236/ 45| 8|
5050N	|215/ 48|	-1|203/ 52|	-2|219/ 59|	-5|226/ 59|	-1|227/ 47| 3|
#EEP	|197/ 23|	2|170/ 20|	0|224/ 21|	-4|247/ 26|	-6|260/ 29| -3|
5140N	|257/ 2|	-4|062/ 24|	-2|038/ 33|	-5|358/ 29|	-4|322/ 20| 0|
#ETP1	|281/ 15|	-5|343/ 7|	-4|302/ 15|	-6|289/ 19|	-4|297/ 26| 2|
5230N	|292/ 37|	-6|297/ 41|	-7|312/ 40|	-7|297/ 43|	-4|301/ 33| 5|
#ETP2	|288/ 36|	-8|285/ 37|	-9|281/ 42|	-8|280/ 39|	1|283/ 30| 7|
5320N	|298/ 27|	-7|284/ 33|	-7|279/ 28|	-8|275/ 31|	1|278/ 25| 6|
MALOT	|296/ 18|	-6|300/ 11|	-6|272/ 6|	-7|297/ 21|	1|279/ 21| 8|
#EXP	|296/ 18|	-6|300/ 11|	-6|272/ 6|	-7|297/ 21|	1|279/ 21| 8|
GISTI	|320/ 32|	-6|322/ 20|	-6|003/ 8|	-8|301/ 19|	2|278/ 20| 9|
LUPOR	|308/ 26|	-6|339/ 26|	-5|357/ 24|	-6|300/ 14|	5|262/ 19| 11|
SLANY	|259/ 37|	-7|294/ 24|	-7|279/ 20|	-1|247/ 23|	9|238/ 26| 13|
STU	|260/ 36|	-7|271/ 26|	-8|248/ 29|	0|234/ 28|	10|231/ 30| 13|

DIKAS	|237/	44|	-8|237/	39|	-9|231/	48|	0|232/	42|	9|229/	38|	13|
GAVGO	|219/	50|	-8|218/	56|	-7|217/	55|	0|221/	52|	8|221/	49|	12|
KENET	|219/	50|	-8|218/	56|	-7|217/	55|	0|221/	52|	8|221/	49|	12|
CPT	|219/	50|	-8|218/	56|	-7|217/	55|	0|221/	52|	8|221/	49|	12|
NORRY	|219/	50|	-8|218/	56|	-7|217/	55|	0|221/	52|	8|221/	49|	12|
LINDY	|219/	50|	-8|218/	56|	-7|217/	55|	0|221/	52|	8|221/	49|	12|
GOXUL	|218/	48|	-7|216/	58|	-6|215/	62|	-1|218/	57|	7|218/	51|	12|
BIG	|218/	48|	-7|216/	58|	-6|215/	62|	-1|218/	57|	7|218/	51|	12|
LAVRI	|218/	48|	-7|216/	58|	-6|215/	62|	-1|218/	57|	7|218/	51|	12|
DVR	|219/	46|	-6|216/	59|	-5|215/	69|	-2|214/	61|	6|217/	57|	11|
KONAN	|220/	51|	-5|213/	76|	-3|213/	73|	-2|214/	67|	5|218/	58|	11|
KOK	|220/	51|	-5|213/	76|	-3|213/	73|	-2|214/	67|	5|218/	58|	11|
FERDI	|215/	67|	-2|214/	74|	-2|211/	74|	-4|216/	69|	4|217/	58|	11|
BUPAL	|215/	62|	-1|215/	65|	-2|216/	71|	-4|216/	70|	3|217/	59|	10|
REMBA	|215/	62|	-1|215/	65|	-2|216/	71|	-4|216/	70|	3|217/	59|	10|
SPI	|217/	58|	-1|219/	60|	-2|218/	69|	-3|221/	71|	3|220/	61|	9|
PELIX	|219/	55|	-1|218/	63|	-1|221/	72|	-3|221/	72|	4|219/	62|	8|
MATUG	|219/	55|	-1|218/	63|	-1|221/	72|	-3|221/	72|	4|219/	62|	8|
GUBAX	|220/	50|	0|216/	60|	0|221/	72|	-3|223/	76|	3|220/	66|	7|
RASPU	|216/	64|	2|215/	70|	1|223/	82|	-1|224/	88|	3|223/	71|	5|
KOMIB	|216/	64|	2|215/	70|	1|223/	82|	-1|224/	88|	3|223/	71|	5|
SULUS	|214/	63|	5|204/	60|	4|220/	79|	-1|226/	91|	1|226/	77|	4|
TONSU	|214/	63|	5|204/	60|	4|220/	79|	-1|226/	91|	1|226/	77|	4|
BAROB	|214/	63|	5|204/	60|	4|220/	79|	-1|226/	91|	1|226/	77|	4|
RONIG	|193/	40|	5|206/	50|	4|232/	93|	-1|231/	94|	3|223/	73|	4|
ODOMO	|193/	40|	5|206/	50|	4|232/	93|	-1|231/	94|	3|223/	73|	4|
LOMKI	|199/	37|	5|221/	47|	5|234/	85|	1|227/	84|	2|227/	80|	0|
LKPR	|199/	37|	5|221/	47|	5|234/	85|	1|227/	84|	2|227/	80|	0|

 ## END WIND | +ISA SUMMARY ##

ATC FPL:

AD LKPRTVSX CYQXZPZX CYQXZTZX CZQXZQZX EGGXZQZX

(FPL-TV5738-IN

-B738/M-SDFGHILORVWXYZ/LB1

-CYQX2355

-M078F350 YQX DCT ELSIR DCT 50N050W DCT 51N040W DCT

52N030W/M078F370 DCT 53N020W DCT MALOT/N0456F370

DCT GISTI DCT LUPOR DCT SLANY UL9 KONAN UL607 MATUG

UZ660 RASPU UL984 SULUS UZ650 TONSU UZ35 LOMKI LOMKI4S

-LKPR0548 LKTB

-PBN/A1B2B3B4B5D1S2 COM/TCAS DOF/150505 REG/OKTVS EET/EGGX0209

EISN0318 EGT0400 EBUR0437 EDUU0459 LKAA0529 SEL/LRKP RVR/200

OPR/TVS ORGN/LKPRTVSX RALT/CYQX, BIKF, EGPf RMK/CALLSIGN SKYTRAVEL

-E/0707 P/TBN R/VE J/L D/4 224 C ORANGE

A/WHITE AND BLUE

C/TBN)

6. Vyhodnocení ekonomické náročnosti

Tato kapitola se zabývá vyhodnocením ekonomické náročnosti, zejména z hlediska relativní výše nákladů k celkovým příjmům. Nízkonákladové společnosti jsou oproti klasickým společnostem ve snaze o omezení nákladů dále a dnes se dá říci, že i na limity únosnosti. V některých případech byly i tyto limity stanovené předpisy překročeny. V takovém případě se poté jedná již o ohrožení bezpečnosti cestujících a celého leteckého provozu. Velmi známá a ukázková událost se stala společnosti Ryanair, kdy v krátkém časovém úseku, při neočekávaných situacích, musela letadla společnosti využít svoje záložní letiště v cílových destinacích. Ukázalo se, že nemají dostatek paliva pro let na tyto záložní letiště a musela využít letišť v blízkosti své aktuální pozice. Předpis v těchto situacích vyžaduje, aby letadlo mělo palivo minimálně pro let na svoje záložní letiště a na dalších 30 minut letu. Tyto situace jsou velmi nebezpečné a přímo ohrožují cestující na palubě. Základní požadavek pro bezpečnost je mít na palubě takové množství paliva, které vyžaduje předpis. V pozdějším vyšetřování se ukázalo, že piloti byli nuceni k co nejmenšímu množství paliva na palubě prostřednictvím snižování platů.

Nízkonákladové společnosti na mezikontinentálních tratích budou muset ještě více hodnotit ekonomickou náročnost a posuzovat, jestli je daná linka výnosná, nebo jestli je předem určena ke ztrátě. Konkurence je v této části trhu velmi silná s velkou tradicí a nebude jednoduché, zejména na tratích jako je spojení Evropy s Amerikou, uspět. Posouzení ekonomické náročnosti je proto základním požadavkem, který bude muset každá společnost splnit.

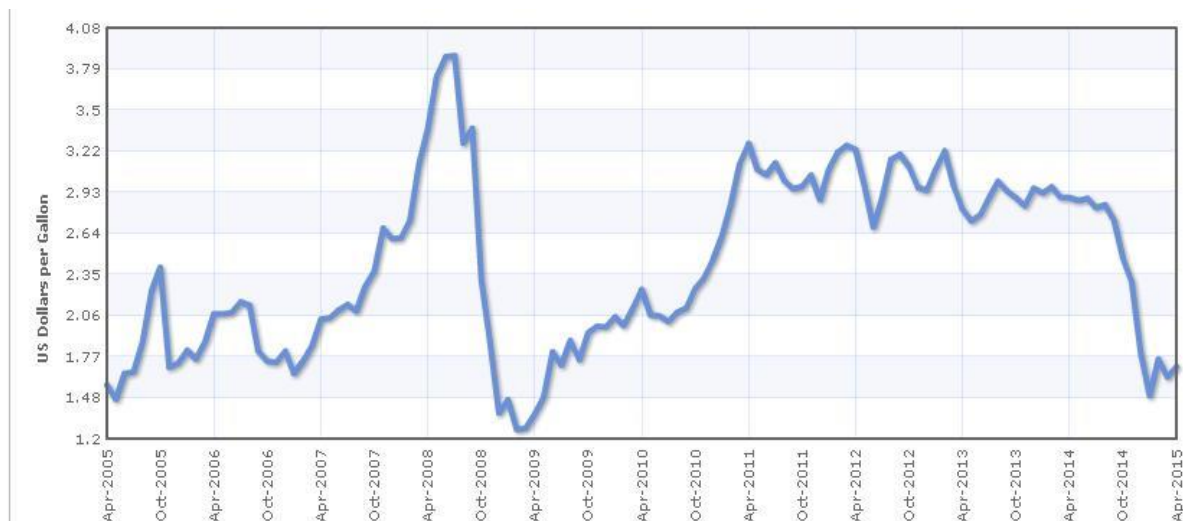
6.1 Cena leteckého paliva

Největší položkou v nákladech každé letecké společnosti je palivo. Tato část může dosáhnout až 60% celkových nákladů. Proto se všechny letecké společnosti snaží maximálním způsobem ušetřit co největší část těchto nákladů a je to i důvod výše popisovaného incidentu společnosti Ryanair. Základní možností omezení těchto nákladů, je dobré naplánování tankování letadla. Ceny leteckého paliva jsou různé po celém světě, takže při správném naplánování, může společnost ušetřit část nákladů. Tento způsob je výhodný, ale je velmi důležité vypočítat, jestli cena, která je v některé z destinací nižší, než na domovském letišti, je natolik výhodná, aby se vyplatilo naplnit letadlo větším množstvím paliva. Samozřejmě při větší váze paliva má letadlo větší hmotnost a tedy i spotřebu.

Velmi důležitým faktorem, kdy také musíme zahrnout cenu paliva, je Cenový index. Jeho definice se dá určit jako poměr celkových nákladů na provoz letadla a nákladů na palivo. Výpočet Cenového indexu je velmi složitý a obsahuje spoustu vstupních informací, které si každá letecká společnost nastavuje sama. Dnes je tento index počítán automaticky systémem při plánování letu.

Jak jsem se zmínil v kapitole plánování letu, trasa letu, kterou letadlo poletí, jeho výška, směr větru a další faktory, jsou pro spotřebu paliva zásadní. Správným naplánováním letu je možné ušetřit značnou část paliva.

Cena paliva na trhu je pro každou leteckou společnost velmi důležitá, zejména pak pro nízkonákladové společnosti. Její hodnota je velmi nestálá a v dnešní době je velmi obtížné ji předpovědět. Neočekávaný a výrazný vzrůst ceny paliva je pro letecké společnosti velmi rizikový, kdy i jejich náklady vzrostou velmi vysokým tempem. Pokud bylo hospodaření společnosti před tímto vzrůstem ceny paliva nevyrovnané, může dojít k úpadku společnosti.



Obrázek 17 - Cena paliva

(zdroj: <http://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=jet-fuel&months=120>)

Na obrázku č.17 jsou vidět velké změny ceny paliva za posledních deset let. Zejména od dubna roku 2007 do října 2008 je nárůst ceny skoro dvojnásobný a stejný nárůst ceny je od roku 2009 do roku 2011. Toto období je významné světovou ekonomickou krizí, která nepostila jenom letectví, ale tento nárůst cen paliva byl jedním z hlavních důvodů úpadku některých společností.

6.2 Letecký personál

Velmi výraznou položkou v celkových nákladech je část vyhrazená na letecký personál. Letectví je obecně velmi složitý obor, kde se pracuje neustále s velmi moderní technikou a na většině pracovních pozic je velká odpovědnost. Tuto skupinu pracovníků zaštiťují v tomto směru piloti letadel a mechanici, kteří musejí mít největší znalosti a zkušenosti. Proto je tato skupina pracovníků také velmi nákladná pro společnost. U pilotů letadel je to zejména jejich výcvik a udržování kvalifikací, které jsou potřebné pro udržení licencí.

Tyto náklady se letecké společnosti dlouhodobě snaží přesunout na samotné piloty, kdy zejména v počátečních fázích nehradí některé výcviky, nebo výrazně snižují plat.

Tato opatření snižují letecké společnosti náklady, ale zároveň vytváří velký ekonomický tlak na piloty. To v konečném důsledku může negativně ovlivnit bezpečnost letectví. Je velmi důležité najít a dodržovat hranici, kdy je toto přesouvání nákladů ještě únosné a v mezích. V dnešní době se tato hranice stále hledá a některé náklady přesunuté na piloty letadel jsou už za touto mezí. Je otázkou jak a kdy se toto projeví v reálném provozu.

Ve všech profesích, které se pohybují kolem letectví, je velký tlak na maximální efektivitu pracovních sil. Společnosti se vždy snaží co nejvíce redukovat nebo omezit pracovní pozice. Způsobů je několik, od slučování některých méně důležitých pozic, až po rušení nepotřebných pracovních míst. Někdy mohou mít tyto zásahy opačný efekt, než společnost očekává, protože zasahují více do provozu a tím mohou způsobit snížení kvality služeb nebo snížení zisku. Proto je velmi důležité dobře posoudit přínos jednotlivých pracovních pozic a určit, jaký vliv mají na fungování společnosti. Tento problém je velmi aktuální zejména u státního dopravce ČSA, kde bylo aplikováno několik opatření, které měli velmi špatný vliv na celou společnost.

6.3 Ceny dopravních dálkových letadel

Největší investicí pro letecké společnosti je nákup dopravních letadel. Pro mezikontinentální lety je tento fakt o to větší, že se musíme pohybovat mezi nejdražšími letouny. Ceny dálkových letadel se pohybují ve stovkách milionů dolarů a pro provoz určité sítě linek je samozřejmě potřeba velký počet těchto strojů. Proto některé objednávky od leteckých společností dosahují miliardových hodnot.

Pro leteckou společnost jsou tyto objednávky velký závazek, jak jsem popisoval v první kapitole. Rozhodnutí o nákupu letadel je velmi důležité a ovlivňuje ho řada okolností.

Letecké společnosti si často pomáhají pouze pronájmem letadel podle potřeb, které jim v daný moment vyhovují. Tento způsob je často výhodnější než nákup nových letadel. Nízkonákladové společnosti také využívají velké jednorázové objednávky. Cena jednoho letadla při velkých objednávkách je mnohem nižší, než při objednání malého počtu letadel. Není výjimkou, že v celkovém součtu může vyjít ušetřená částka ceně jedno kusu letadla.

Letadla Airbus	Cena (mil. USD)
A318	74,3
A319	88,6
A320	97
A321	113,7
A319neo	97,5
A319neo	106,2
A320neo	124,4
A330-200	229
A330-800neo	249,6
A330-200 Freighter	232,2
A330-300	253,7
A330-900neo	284,6
A350-800	269,5
A350-900	304,8
A350-1000	351,9
A380-800	428

Tabulka 7- ceny letadel Airbus

(zdroj:<http://www.airbus.com/presscentre/pressreleases/press-release-detail/detail/new-airbus-aircraft-list-prices-for-2015/>)

Závěr

Nízkonákladové letecké společnosti na mezikontinentálních tratích se budou v příštích pěti až deseti letech velmi rozvíjet. Tento rozvoj můžeme očekávat u stávajících společností, které vytvoří svoje dálkové mezikontinentální lety jako návaznost na svojí dosavadní síť linek. Tento scénář je nejpravděpodobnější a některé nízkonákladové společnosti se na tento rozvoj velmi intenzivně připravují (kapitola č. 2.3). Určitý prostor bude i pro nově vzniklé společnosti, které budou založeny pouze na základě mezikontinentálních letů.

V Asii nebo Austrálii již dálkové nízkonákladové společnosti fungují a jsou úspěšné, jak bylo popsáno v kapitole 2.1. V Evropě, nebo v Severní Americe je tento způsob dopravy v počátcích a má velkou perspektivu. Norwegian Long Haul, jako jedna z prvních nízkonákladových společností přišla se spojením Velké Británie a USA. Tato společnost je označována jako nízkonákladová, ale není tak radikální v úsporách nákladů a její chování k cestujícím by se dnes dalo v řadě případů spíše přiblížit klasickému dopravci, který je hospodárný. Je to ovšem velmi dobrý ukazatel velkého potenciálu těchto leteckých spojení. V případě vstupu velké společnosti na tento trh, která zavede stejně přísná a úsporná opatření, jako ve svých kontinentálních letech, bude cena letenky ještě mnohem nižší než doposud. Můžeme předpokládat, že se otevře možnost cestovat na mezikontinentálních tratích cestujícím, kteří by za normálních okolností tyto lety nemohli využívat. Tím si tyto velké společnosti získají další velké množství cestujících.

Rozvoj mezikontinentálních letů nízkonákladových společností zčásti můžeme přikládat vývoji v oblasti leteckých technologií, které mají za následek úspornější a prostornější letadla. Tento fakt poté umožňuje společností snížit cenu na minimum při zachování ziskovosti letů. Dnes jsou v tomto směru jediní dva výrobci, Boeing a Airbus, kteří si vzájemně konkurují. Důležitým faktorem při snaze o úspory je i zachování vysoké míry bezpečnosti.

Celkový cíl návrhu, ukázání hlavních problémů a jejich řešení při vytvoření mezikontinentálních letů nízkonákladových společností, se mi podařilo splnit. Určitě to nejsou všechny problémy, které se mohou vyskytnout při tvorbě takovýchto leteckých spojení, ale podle mého názoru jsou to nejdůležitější body. Zejména naplánování celé trasy letu se všemi okolnostmi a vypočítáním vyvážení letadla, je hlavním výstupem této práce (kapitola č. 5.5). Byla využita možnost získat všechny aktuální informace a pracovat s nejmodernějším softwarem, který je dnes k dispozici u společnosti Travel Service. Naplánování letu by bylo možné reálně použít dne 5.5 2015 na letu z letiště Gender do Prahy. Také u systémů odbavení bylo využito zkušeností z praxe a navrženo několik postupů a vylepšení, které pomohou k rychlejšímu a kvalitnějšímu odbavení dálkového letadla (kapitola č. 3)

V případě, že budou k dispozici reálné údaje konkrétní letecké společnosti, je výstup z kapitoly č. 6 aplikovatelný při návrhu nové letecké linky. Můžeme poté zhodnotit a reálně posoudit jednotlivé dílčí náklady a následně zvýšit příjmy, nebo omezit náklady, tak aby letecké spojení bylo ziskové.

Seznam použité literatury

1. **The Boeing Company.** Boeing 787-900. [Online]
<http://www.boeing.com/boeing/commercial/787family/787-9prod.page>.
2. —. Boeing 787-800. [Online] <http://www.boeing.com/boeing/commercial/787family/787-8prod.page>.
3. —. Boeing 787-1000. [Online] <http://www.boeing.com/boeing/commercial/787family/787-10prod.page?>.
4. —. Twin Aisle development. [Online]
http://www.boeing.com/paris2013/pdf/Paris_2013_Twin-Aisle_development_briefing.pdf.
5. —. SEC3. [Online]
<http://www.boeing.com/assets/pdf/commercial/airports/acaps/787sec3.pdf>.
6. —. Airplane Characteristics - 787. [Online]
<http://www.boeing.com/assets/pdf/commercial/airports/acaps/787.pdf>.
7. **The Boeing Company .** Boeing - prices . [Online]
<http://www.boeing.com/boeing/commercial/prices/>.
8. **Australian Business Traveller.** Seat map B787. [Online] <http://www.ausbt.com.au/ba-british-airways-reveals-airbus-a380-boeing-787-dreamliner-seatmaps>.
9. **The Boeing Company.** Type Certificate Data Sheet No. A20WE. [Online]
<http://www.boeing.com/assets/pdf/commercial/airports/misc/A20WE.pdf>.
10. —. Airplane Characteristics for 747-800. [Online]
http://www.boeing.com/assets/pdf/commercial/airports/acaps/747_8.pdf.
11. —. Brochure 747-800. [Online]
<http://www.boeing.com/commercial/airports/acaps/7478brochure.pdf>.
12. —. Boeing 747-8. [Online] http://www.boeing.com/boeing/commercial/747family/747-8_fact_sheet.page.

13. —. Boeing 747. [Online] <http://www.boeing.com/commercial/747/>.
14. **Flight Global** . Flightdeck, wing and engines key to design. [Online] <http://www.flightglobal.com/news/articles/flightdeck-wing-and-engines-key-to-design-203073/>.
15. **24/7 Wall**. Boeing 747-8 cost . [Online] <http://247wallst.com/aerospace-defense/2014/06/03/why-a-boeing-747-8-costs-357-million/>.
16. **Berger, Rolf**. *1000 letadel* . Praha : Euromedia Group, 2007. ISBN 978-80-242-1232-8.
17. **Engineering News** . Airbus manufacturing. [Online] <http://www.engineeringnews.co.za/article/airbus-to-start-manufacturing-parts-for-new-a350-xwb-in-late-09-2009-05-11>.
18. **Rolls-Royce** . Trent XWB. [Online] <http://www.rolls-royce.com/customers/civil-aerospace/products/civil-large-engines/trent-xwb/technology.aspx#technology>.
19. **Airbus S.A.S.2015**. A350 XWB batteries. [Online] <http://www.airbus.com/presscentre/pressreleases/press-release-detail/detail/airbus-activates-plan-b-for-the-a350-xwb-batteries/>.
20. **Airbus S.A.S 2015**. Emirates A380 . [Online] <http://www.airbus.com/newsevents/news-events-single/detail/emirates-orders-50-additional-a380s-boosting-fleet-to-140/>.
21. **Morales, Jesus**. The A380 Transport Project and Logistics. [Online] http://www.aviation.tu-darmstadt.de/media/arbeitskreis_luftverkehr/downloads_6/kolloquien/13kolloquium/05druckvorlage_morales.pdf.
22. **Airbus S.A.S 2015**. A380 passenger specification . [Online] <http://www.airbus.com/aircraftfamilies/passengeraircraft/a380family/specifications/>.
23. **Airbus S.A.S 2005**. AIRCRAFT CHARACTERISTICS. [Online] http://www.airbus.com/fileadmin/media_gallery/files/tech_data/AC/Airbus-AC-A380-20131201.pdf.
24. **Flight Global**. Laker - victim of predatory pricing? [Online] <http://www.flightglobal.com/pdfarchive/view/1982/1982%20-%200520.html>.

25. **Flight Global** . The rape of Laker . [Online]
<http://www.flightglobal.com/pdfarchive/view/1985/1985%20-%200698.html>.
26. **Jetstar Airways** . Business Class. [Online] <http://www.jetstar.com/au/en/what-we-offer/in-flight/business-class>.
27. **Finances Online** . 8 Most expensive plane . [Online] <http://financesonline.com/8-most-expensive-planes-in-the-world-how-much-does-it-cost-to-fly-like-the-elite/>.
28. **Airbus S.A.S 2015**. New Airbus aircraft list prices for 2015. [Online]
<http://www.airbus.com/presscentre/pressreleases/press-release-detail/detail/new-airbus-aircraft-list-prices-for-2015/>.
29. **European Aviation Safety Agency**. EU-OPS-Subpart J .
30. **Bína, L., Bínová, H., Ploch, J., Žihla, Z.,** *Provozování letecké dopravy a logistika*. Praha, 2014.
ISBN: 978-80-7402-855-7.
31. **ICAO, European and North Atlantic Office**. *NORTH ATLANTIC OPERATIONS AND AIRSPACE MANUAL*. 2013.
32. **Tichý, Bc. Jaroslav**. *Diplomová práce - Nízkonákladová dálková přeprava*. Praha, 2012

Seznam tabulek a obrázků

Tabulka 1- B787 základní údaje	20
Tabulka 2 - B747-8 základní údaje	24
Tabulka 3 - A350 základní údaje	27
Tabulka 4 - A380 Základní údaje	30
Tabulka 5 - Váhy cestujících	50
Tabulka 6 - Váhy zavazadel	51
Tabulka 7- ceny letadel Airbus.....	78
Obrázek 1 - B787	18
Obrázek 2- B747-8I	22
Obrázek 3- Airbus A350	25
Obrázek 4- A350 winglet.....	26
Obrázek 5 - Airbus A380	28
Obrázek 6- A380 výroba	29
Obrázek 7- Easyjet – zadní schody.....	38
Obrázek 8- Druhý nástupní most	40
Obrázek 9 - B747 nakládací prostor.....	42
Obrázek 10 - Mapa destinací RyanAir.....	45
Obrázek 11 - Mapa destinací SouthWest	46
Obrázek 12 - Těžiště.....	52
Obrázek 13 - Letové hladiny	54
Obrázek 14 - ETOPS.....	57
Obrázek 15 - Letový prostor NAT.....	59
Obrázek 16 - NAT tratě	61
Obrázek 17 - Cena paliva	76

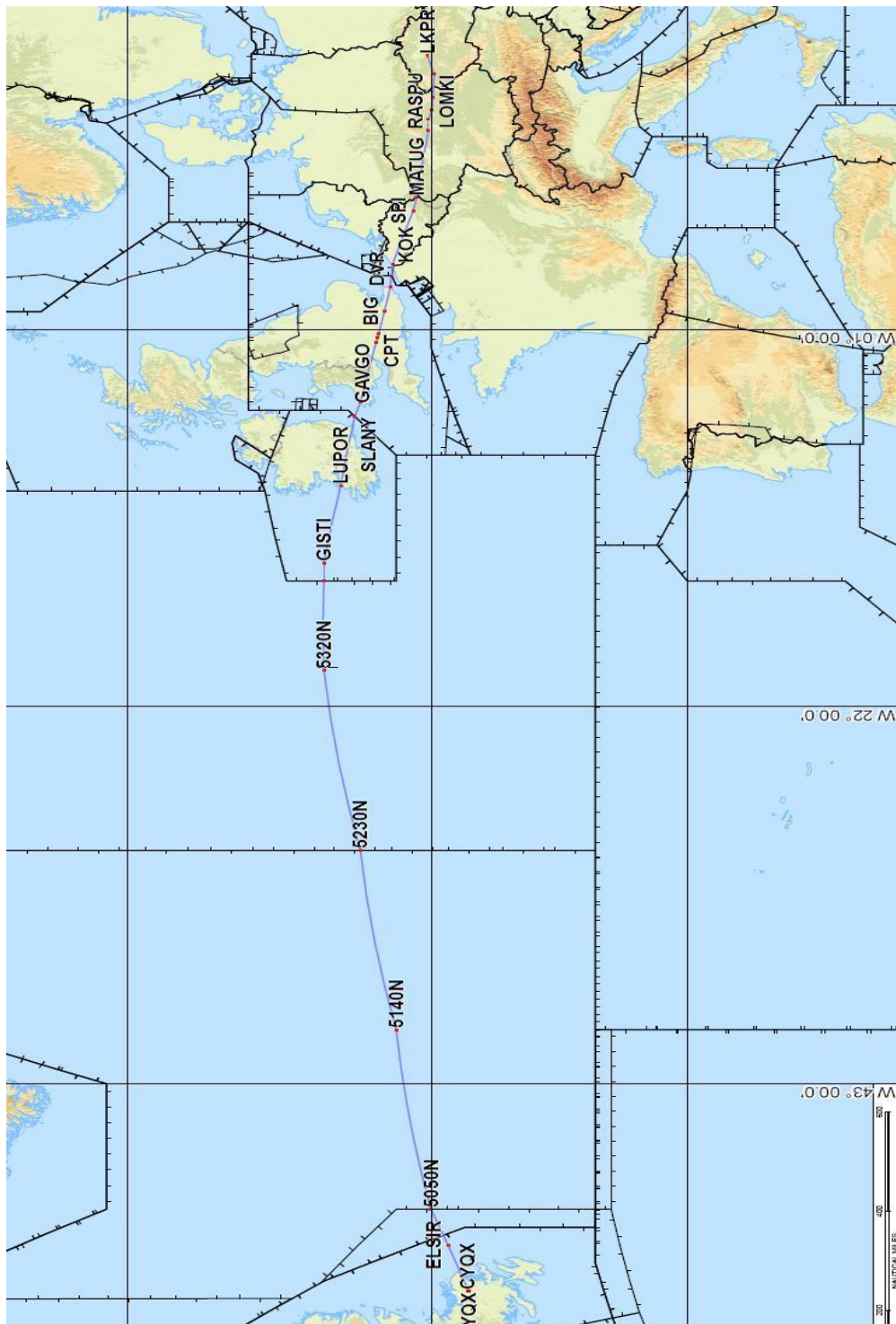
Přílohy

Seznam příloh:

Příloha č. 1 – Traťová mapa

Příloha č. 2 – ETOPS mapa

Příloha č. 1 – Traťová mapa



Příloha č.2 – ETOPS mapa

