

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

FAKULTA DOPRAVNÍ



**FAKULTA
DOPRAVNÍ
ČVUT V PRAZE**

Bc. Dominik Hanke

**POST-COVIDOVÝ VÝVOJ CEN LETENEK V RÁMCI
VYBRANÝCH MĚSTSKÝCH PÁRŮ**

Diplomová práce

2022

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta dopravní
děkan
Konviktská 20, 110 00 Praha 1



K621.....Ústav letecké dopravy

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Dominik Hanke

Studijní program (obor/specializace) studenta:

navazující magisterské –PL– Provoz a řízení letecké dopravy

Název tématu (česky): **Post-covidový vývoj cen letenek v rámci vybraných městských párů**

Název tématu (anglicky): **Post-covid Evolution of Ticket Prices within Selected City Pairs**

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte následujícími pokyny:

- Cílem je nalezení modelů, díky kterým bude možné popsat vývoj cen jak v segmentu obchodních, tak i pro segment volnočasových cestujících. Práce se zaměřuje na analýzu cen letenek v rámci vybraných městských párů v letech 2021 a 2022.
- Ceny letenek, jejich atributy a struktura, vývoj cen letenek
- Popis datových zdrojů, výběr, analýza a zpracování
- Výběr městských párů
- Vytvoření modelů a jejich vyhodnocení
- Popis výsledků a validace modelů



- 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: HOLLOWAY, Straight and Level: Practical Airline Economics, 2008
ALDERIGHI, A case study of pricing strategies in European airline markets: The London – Amsterdam route, 2011
BELOBABA, The Global Airline Industry, 2009

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Peter Vittek, Ph.D.**
Ing. Eva Endrizalová, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: **16. července 2021**
(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: **16. května 2022**
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

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



doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Dominik Hanke
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 16. července 2021

Poděkování

Rád bych poděkoval panu doc. Ing. Peteru Vittekovi, Ph.D. za odborné vedení a konzultování diplomové práce a za všechny rady, které mi během jejího zpracování poskytoval. Na tomto místě bych rád poděkoval rodině a přátelům za podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

Prohlášení

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

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

V Kladně dne 12. 05. 2022


Podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

POST-COVIDOVÝ VÝVOJ CEN LETENEK V RÁMCI
VYBRANÝCH MĚSTSKÝCH PÁRŮ

Diplomová práce
Květen 2022
Dominik Hanke

ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce „Post-covidový vývoj cen letenek v rámci vybraných městských párů“ je analyzovat ceny letenek z Prahy do Amsterdamu, Londýna a Paříže a na základě této analýzy vytvořit vhodné modely, díky kterým bude možné popsat vývoj cen letenek jak pro obchodní, tak i volnočasové cestující.

KLÍČOVÁ SLOVA

Cenotvorba letenek, Revenue management, Air France, British Airways, Czech Airlines, easyJet, KLM, Ryanair, Smartwings, Transavia, Vueling, AMS, LON, PAR, PRG

CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE

Faculty of Transportation Sciences

POST-COVID EVALUATION OF TICKET PRICES WITHIN
SELECTED CITY PAIRS

Master's Thesis
May 2022
Dominik Hanke

ABSTRACT

The subject of the thesis „Post-covid Evolution of Ticket Prices within Selected City Pairs“ is to analyze flight ticket prices from Prague to Amsterdam, London and Paris and create suitable models based on the analysis, which will describe the development of ticket prices for both business and leisure travelers.

KEY WORDS

Revenue management, Ticket pricing, Air France, British Airways, Czech Airlines, easyJet, KLM, Ryanair, Smartwings, Transavia, Vueling, AMS, LON, PAR, PRG

OBSAH

1 Úvod	7
2 Ceny letenek, jejich atributy, struktura a vývoj	8
2.1 Vývoj prodeje letenek	8
2.2 Vývoj cen letenek	9
2.3 Struktura letenky	11
2.3.1 Tarif.....	11
2.3.2 Taxy a poplatky	13
2.4 Knihovací třídy	13
3 Výběr městských párů	15
3.1 Další druhy dopravy mezi městskými páry	17
3.2 Analýza městského páru Praha – Amsterdam	19
3.2.1 Letecká spojení	19
3.2.2 Autobusová spojení	20
3.3 Analýza městského páru Praha – Londýn	20
3.3.1 Letecká spojení	21
3.3.2 Autobusová spojení	21
3.4 Analýza městského páru Praha – Paříž	21
3.4.1 Letecká spojení	22
3.4.2 Autobusová spojení	23
4 Datové zdroje	24
4.1 Popis datových zdrojů	24
4.2 Výběr datových zdrojů	25
4.3 Analýza a zpracování dat	25
5 Popis výsledků	32
5.1 Letecká společnost Air France	36
5.2 Letecká společnost British Airways	39
5.3 Letecká společnost Czech Airlines	41
5.4 Letecká společnost easyJet	43
5.5 Letecká společnost KLM	45
5.6 Letecká společnost Ryanair	47
5.7 Letecká společnost Smartwings	49
5.8 Letecká společnost Transavia	51
5.9 Letecká společnost Vueling	53
6 Vytvoření modelů, jejich vyhodnocení a validace	55
7 Závěr	62
8 Použité zdroje	64
9 Přílohy	67

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AF	Air France	Air France
AMS	Letiště Amsterdam Schiphol	Amsterdam Airport Schiphol
BA	British Airways	British Airways
BVA	Letiště Paříž Beauvais	Paris Beauvais Airport
CDG	Letiště Paříž Charles de Gaulle	Charles de Gaulle Airport
EU	Evropská unie	European Union
FR	Ryanair	Ryanair
IATA	Mezinárodní asociace let. dopravců	International Air Transport Association
ICAO	Mezinárodní org. pro civilní letectví	International Civil Aviation Organization
KL	KLM	KLM
LCY	Letiště Londýn City	London City Airport
LGW	Letiště Londýn Gatwick	London Gatwick Airport
LHR	Letiště Londýn Heathrow	London Heathrow Airport
LON	Londýnská letiště	London Airports
OK	České aerolinie	Czech Airlines
ORY	Letiště Paříž Orly	Paris Orly Airport
PAR	Pařížská letiště	Paris Airports
PRG	Letiště Václava Havla Praha	Václav Havel Airport Prague
QS	Smartwings	Smartwings
STN	Letiště Londýn Stansted	London Stansted Airport
TO	Transavia	Transavia
U2	easyJet	easyJet
VY	Vueling	Vueling

1 Úvod

Letecká doprava patří k jedním z nejdynamičtěji se rozvíjejícím odvětvím dopravy. Počet přepravených cestujících dlouhodobě roste, a i přes náročné období během pandemie COVID-19 je opět předpokládán další růst. V dnešní době liberalizovaného prostředí provozuje po celém světě pravidelné lety velké množství tradičních, nízkonákladových a hybridních leteckých společností. K zajištění konkurenceschopnosti a hospodářského růstu je v dnešní době pro letecké společnosti maximálně důležité používat vhodné cenové strategie a disponovat kvalitním Revenue managementem, který jim pomůže zajistit co nejvyšší příjmy.

Každý letecký dopravce uplatňuje svou vlastní cenovou politiku a své vlastní strategie. Celosvětových studií, zabývajících se chováním Revenue managementu konkrétních leteckých společností, není mnoho. Dohledat se nepodařilo žádnou práci, která by se zaměřovala na průzkum vývoje cen letenek z České republiky.

Právě proto vzniká tato práce, jejímž cílem je analyzovat ceny letenek, a to zejména v posledním měsíci před odletem, neboť právě v tomto časovém horizontu dochází k jejich nejvýraznějšímu vývoji. Analyzovány jsou lety z letiště Václava Havla v Praze do tří hlavních destinací – Amsterdamu, Londýna a Paříže. Na základě této analýzy jsou vytvořeny modely, díky kterým je možné popsat vývoj cen letenek jak pro segment obchodních, tak i pro segment volnočasových cestujících.

Práce se zaměřuje na analýzu několika parametrů, které u leteckých společností mohou přímo ovlivňovat cenu letenky. Mezi ně patří počet dnů do odletu, počet dnů v destinaci či provozování letů na primární, nebo sekundární letiště. Analýza dále zahrnuje vliv dnu odletu, dnu návratu a období Vánoc a Nového roku na cenu letenky. Zkoumán je i parametr vlivu pandemie COVID-19 na Revenue management leteckých společností, zda byly jejich strategie pandemií ovlivněny či nikoli.

2 Ceny letenek, jejich atributy, struktura a vývoj

Od počátku dvacátého století prošlo letectví velkou proměnou. Obzvláště v posledních padesáti letech, kdy začala výroba letadel z nových materiálů, se letadla stala odolnější proti poškození a zvýšila se jejich životnost. Došlo také k velkým posunům v oblasti efektivnosti letu z pohledu spotřeby paliva. Díky moderním technologiím poklesla spotřeba paliva až o několik desítek procent.

K technologickým změnám docházelo ve všech oblastech letectví. Zmínit lze pokrok v údržbě letadel a vývoj přístupu k údržbě letadlové techniky; pokrok v samotné pilotní kabině letadla, kdy palubní přístroje jsou vhodněji uspořádány pro vyšší bezpečnost letu a procházejí inovací, až po tzv. Glass cockpit; vyvíjí se oblasti Safety a Security, kde je snaha dostat bezpečnost letecké dopravy na co nejvyšší úroveň. Značnou proměnou prošel i prodej letenek.

2.1 Vývoj prodeje letenek

Jak vypovídá článek společnosti Mystifly [1], samotným začátkem dvacátého století byly rezervace letenek prováděny zejména telefonicky, kdy cestovní doklady byly následně zasílány zákazníkovi poštou. Vůbec první letenka byla vytištěna roku 1909. Až do poloviny dvacátého století se jednalo o různé tištěné formy letenek, jako jsou papírové kupóny či ústřížky, které měly v podstatě jediný úkol, a to zaručit, že cestující je oprávněn nastoupit do letadla a řádně za let zaplatil.

Společnost Mystifly dále uvádí, že počátkem padesátých let se s nástupem výpočetní techniky začaly objevovat první rezervační systémy, které přispěly k prvním automatizacím a standardizacím, jež byly se značným růstem celého leteckého odvětví potřeba [1]. Díky nim byl umožněn přístup k detailům o zakoupených letech.

Dle diplomové práce Bc. Jana Tesaře [2] došlo roku 1972 k jedné z vůbec největších změn, a to k zavedení tzv. papírových IATA neutrálních letenek. Díky nim bylo logo asociace IATA tištěno jednotně na všechny letenky po celém světě, nehlédě na letecké společnosti, či destinaci, a tento krok značně zjednodušil celý proces vystavování a fakturování letenek. O několik let později byl zaveden magnetický proužek na zadní straně letenky, díky kterému docházelo k rychlému přenosu informací o letence během nástupu do letadla, čímž se výrazně zrychlil celý nastupovací proces.

Od roku 2005 se zvyšující se dostupností internetu široké veřejnosti, ve snaze ještě více zefektivnit celý proces, byla ukončena výroba papírových IATA neutrálních letenek, jak uvádí diplomová práce o vývoji přepravních dokladů v osobní letecké dopravě [2]. Od té doby jsou používány pouze elektronické letenky, tzv. e-ticket. Cestující získá letenku elektronicky již před cestou a vytiskne si ji ještě před příjezdem na letiště.

2.2 Vývoj cen letenek

Ve dvacátém století byla po ukončení druhé světové války letecká doprava regulována státem. Jak vypovídá článek o tržních pravidlech od Evropského parlamentu [3], letecké společnosti nemohly provádět cenotvorbu dle svého uvážení, ale podléhaly regulačním kontrolám a byly limitovány výběrem provozovaných linek a pravidly daného státu. V té době neexistovaly nízkonákladoví dopravci, neboť jejich činnost nebyla povolena. Národní dopravci měli svůj monopol a mezinárodní linky se řídily mezistátními dvoustrannými dohodami států cílových letišť.

S narůstající poptávkou letecké dopravy tento systém nebyl nadále vyhovující. V polovině sedmdesátých let dvacátého století civilní letectví přešlo z řízeného hospodářství na tržní. Zákon o deregulaci letecké dopravy byl poprvé vydán roku 1978 v USA a přinesl úplnou liberalizaci trhu ve Spojených státech amerických, popisuje dále Evropský parlament [3].

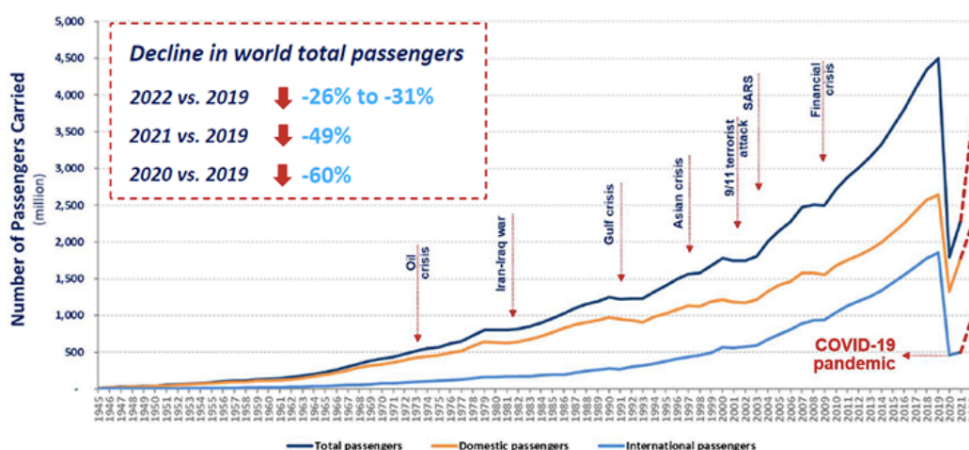
K procesu deregulace následně došlo i v Evropě, a to díky třem postupně následujícím balíčkům. První balíček vstoupil v platnost roku 1987 a spolu s druhým balíčkem vydaným roku 1990 umožnil mnohem vyšší flexibilitu dopravců v určování cen nabízených letenek, či ve frekvenci jejich spojení. Poslední, třetí balíček, odstranil roku 1992 všechna zbývající omezení, čímž začal vznikat konkurenceschopný jednotný trh obchodní letecké dopravy, který známe nyní, uvádí Evropský parlament [3].

O deregulaci a liberalizaci letecké dopravy pojednává rovněž článek Jana Kajtmána a Vlastimila Melichara [4]. Letecké dohody byly tradičně uzavírány v rámci dvou států. Od této doby se začalo k dohodám přistupovat již multilaterálně. S těmito dohodami souvisí také svobody vzduchu, kterých je aktuálně devět, a každá z nich přímo určuje práva leteckých dopravců ohledně přepravy cestujících, nákladu, pošty, přeletu, nebo přistání na území jednotlivých států.

Deregulace letecké dopravy, a s tím související liberalizace trhu, přinesla hned několik zásadních změn, uvádí dále Jan Kajtman a Vlastimil Melichar ve své práci [4]. Kromě již výše zmíněných změn začaly vznikat letecké aliance. Dopravcům bylo umožněno pomocí code-share spolupráce dostat se na vzdálené trhy, které by pro ně byly za dané situace nedosažitelné. Umožňují jim provádět více aktivit společně, což vede ke snižování ekonomických nákladů. Podstatný vliv na celou obchodní leteckou dopravu měl nástup nízkonákladových dopravců, kteří svými nízkými cenami otevřely leteckou dopravu veřejnosti. Jelikož letiště se zaplnila letadly, začala vznikat menší regionální letiště, která jsou využívána ve velkém měřítku dodnes.

Článek společnosti Amadeus [5] popisuje, jak mohou nízkonákladoví dopravci nabízet nižší ceny oproti síťovým dopravcům pomocí nižších nákladů na provoz. Základ tvoří jednotná flotila pro co nejnižší diverzitu letadlového parku a tím souvisejících poplatků za údržbu; moderní letadla pomáhají dosáhnout úspory za palivo; provozování zejména krátkých a středně dlouhých letů typu "Point-to-point"; využívání regionálních letišť, kde jsou řádově nižší poplatky; specializace pouze na ekonomickou třídu; prodej letenek nejlevněji výhradně přes svůj web a nabízení veškerých služeb kromě samotného letu za poplatek.

Evropský parlament odkrývá konkrétní statistiky deregulace [3]. Po samotné deregulaci v letech 1995-2014 byl navýšen počet osobokilometrů v letecké dopravě v rámci Evropské unie o 74 %. Letecká doprava v EU zaznamenala nejvyšší nárůst počtu cestujících, bráno ve všech módech dopravy, z 6,5 % na 9,2 %.



Obrázek 1 – Počet přepravených cestujících v letecké dopravě. Zdroj: ICAO [6]

Cílem deregulace letecké dopravy bylo zpřístupnění letecké dopravy veřejnosti a uspokojit vysokou poptávku po létání. Jak uvádí zmiňovaná čísla a zároveň obrázek 1 výše, tento hlavní cíl byl bezpochybně splněn.

Jak dále znázorňuje obrázek 1, počty přepravených pasažérů od konce druhé světové války stoupaly, a to i přes lokální krize, ať již byly ekonomických rozměrů, nebo se jednalo o teroristické útoky ve Spojených státech jedenáctého září 2001 a epidemii SARS, kdy byl nárůst jen dočasně pozastaven. Strmý nárůst cestujících v letecké dopravě zastavila až pandemie COVID-19, která vrátila letectví v rámci počtu přepravených pasažérů o několik desítek let zpět.

2.3 Struktura letenky

Dle matrixu ita Software společnosti Google [7] je celková cena letenky složena ze dvou základních částí. Jedná se o tarif (anglicky označován FARE) a taxy a poplatky. Jejich další dělení a podrobnější popis je uveden v následujících kapitolách 2.3.1 a 2.3.2 níže.

2.3.1 Tarif

Naprostá většina leteckých společností v dnešní době nabízí na každém svém letu výběr z několika tarifů. V případě, že dopravce nabízí letenky v různých cestovních třídách, jmenovitě Economy, Premium Economy, Business či First, může se jednat o více tarifů pro každou cestovní třídu.

Nejnižší tarif <input type="checkbox"/> Vybraný tarif <input checked="" type="checkbox"/>	LITE	PLUS	FLEX
<p>12:15 Ruzyně (PRG) ↓ Přímý 13:25 Letiště Heathrow (LHR) Doba letu 02h10m Smartwings (QS1000) Zobrazit informace o letu</p>	<p>✓ 1143 CZK</p>	<p>1786 CZK</p>	<p>2686 CZK</p>
Kabinové zavazadlo	1 x 8 kg	1 x 8 kg	1 x 8 kg
Odbavené zavazadlo	1 x 23 kg od 650 CZK	1 x 23 kg	1 x 23 kg
Malá osobní taška	✗	1 x 3 kg	1 x 3 kg
Standardní sedadlo	✗	✓	✓
Refundace	✗	✗	Od 1560 CZK
Změna rezervace	Od 1560 CZK + případný rozdíl v jízdném	Od 1560 CZK + případný rozdíl v jízdném	Za případný rozdíl v jízdném
Lehký snack	✗	✗	✓
Fast track	✗	✗	✓

Obrázek 2 – Výběr tarifu v rámci ekonomické třídy. Zdroj: Smartwings [8]

Tarifní se od sebe liší několika faktory, a každý dopravce je má nastaveny jinak. Zpravidla platí, že čím vyšší cena tarifu, tím více služeb a flexibility zákazník získává. Příklad různých tarifů v rámci turistické třídy českého dopravce Smartwings na trase Praha – Londýn Heathrow je možné vidět na obrázku 2 výše.

Na výše uvedeném příkladu je prezentováno, že dopravce Smartwings v ekonomické třídě prodává tarify LITE, PLUS a FLEX. Letecký dopravce s pomocí vytvoření několika tarifů může cílit na jednotlivé skupiny cestujících zvláště a získat tak nespočet výhod. Díky segmentaci cestujících může zvýšit své příjmy za prodej letenek a zároveň lépe využít kapacitu letadla.

Tarif LITE je nejlevnější variantou, kterou využijí cenou limitovaní cestující. Příkladem mohou být turisté, kterým k cestování stačí pouze příruční zavazadlo. Takoví cestující nepotřebují zavazadlo k odbavení a nepreferují dražší tarif s možností refundace letenky a změnou termínu rezervace.

Tarif PLUS nabízí optimální variantu, která uspokojí většinu cestujících, kteří si přejí cestovat s odbaveným zavazadlem. V posledních letech se politika leteckých společností zásadně změnila a není samozřejmostí, že by odbavené zavazadlo bylo zahrnuto do všech tarifů.

Závěrem tarif FLEX uspokojí zejména obchodní cestující, kteří pro své obchodní cesty potřebují jistotu zachování flexibility v případě změny cestovatelského záměru. V tomto nejdražším tarifu letecké společnosti Smartwings je zahrnuto jak příruční, tak i odbavené zavazadlo, možnost výběru sedadla, refundace letenky za poplatek 1560 Kč a změna termínu letu je zpoplatněna pouze případným rozdílem ceny původní a budoucí letenky. Zahrnuto v ceně je dále lehké občerstvení na palubě letadla během letu. Po příjezdu na letiště je možné využít Fast track pro rychlejší průchod bezpečnostní kontrolou.

Jak Stephen Holloway uvádí ve své knize [9] – pokud by letecká společnost nabízela pouze jediný tarif, musela by pro všechny cestující být nastavena jednotná cena. Pro určitou skupinu cestujících může být cena příliš vysoká. Stejně tak pro jinou skupinu cestujících může být cena za letenku nízká a dopravce se tak připravuje o část svých příjmů.

2.3.2 Taxy a poplatky

Na obrázku 3 níže je uveden příklad zpáteční letenky z Prahy do Amsterdamu se společností KLM. Poplatky a taxy v tomto případě zahrnují letištní taxu v České republice, palivový příplatek a další poplatky spojené s cílovým Nizozemskem – nizozemskou státní taxu, poplatek za bezpečnostní službu a poplatek za služby cestujícím. Poslední níže uvedený poplatek je poplatek za udržitelné palivo.

Fare for 1 adult	CZK 3,308.00 ^
This ticket is non-refundable.	
Fare 1: Carrier KL GS55PALG PRG to AMS (rules)	CZK 467.00
Passenger type ADT, ROUND-TRIP fare, booking code G Covers PRG-AMS (Economy)	
Fare 2: Carrier KL GS55PALG AMS to PRG (rules)	CZK 467.00
Passenger type ADT, ROUND-TRIP fare, booking code G Covers AMS-PRG (Economy)	
Czech Republic Embarkation Tax (CZ)	CZK 659.00
Carrier-imposed surcharge (YQ)	CZK 672.00
Netherlands Passenger Service Charge (RN)	CZK 471.00
Netherlands Dutch State Tax (VV)	CZK 205.00
Netherlands Security Service Charge (CJ)	CZK 341.00
Carrier-imposed surcharge (YR)	CZK 26.00
Subtotal per passenger	CZK 3,308.00
Number of passengers	x1
Subtotal for 1 adult	CZK 3,308.00

Obrázek 3 – Struktura letenky společnosti KLM z Prahy do Amsterdamu. Zdroj: ITA Software [7]

Konkrétní poplatky a taxy se liší s každou leteckou společností a letem. Základ struktury je však pokaždé stejný.

2.4 Knihovací třídy

Spolu s cestovními třídami, které již byly zmíněny v kapitole 2.3.1 této práce, souvisí také knihovací třídy. Jsou značeny kódem ve tvaru jednoho písmene a slouží k prodeji sedadel v letadle za rozdílné ceny. Jak ve své publikaci popisuje Stephen Martin [10], běžně se stává, že dva lidé sedící vedle sebe v letadle kvůli cenové diskriminaci za letenku zaplatili odlišnou cenu.

Nejčastěji jsou kódy pro rozdílné cestovní třídy označovány následovně:

- First Class: F, A
- Business Class: J, C, R, D
- Premium Economy Class: W
- Economy Class: Y, H, K, M, L, G, V, S, N, Q, O, E, P, B [11]

První písmeno uvedené výše v každé cestovní třídě zpravidla označuje "Full-fare ticket" a jedná se o nejdražší knihovací třídu v dané cestovní třídě, popisuje dále The Points Guy [11]. Čím levnější je daná knihovací třída, tím výraznější omezení bude zahrnovat. Zmíněná omezení se mohou týkat zavazadel, délky pobytu v destinaci nebo počtu dnů zakoupení letenky před odletem.

Vyhledaná letenka v rezervačním systému je označena základním kódem. Příkladem může být následující kód: WH7LNR

- W: Knihovací třída
- H: Letenka v hlavní sezóně (kód L pak značí vedlejší sezónu)
- 7: Letenka musí být zakoupena alespoň 7 dní před odletem
- L: Jedná se o dálkový let (kód S pak značí let na krátké tratě)
- NR: Letenka je nevratná (kód R by značil vratnou letenku) [11]

Článek o knihovacích třídách [11] vypovídá, že knihovací třída výrazně ovlivňuje počet mil získaných do věrnostních programů leteckých společností. Nejlevnější dostupné letenky mohou poskytovat jen 25 % mil z proletěné vzdálenosti, s dražší letenkou toto procento vzrůstá.

3 Výběr městských párů

Celosvětové statistiky serveru Flightradar24 [12] uvádí v nejvytíženějších letních měsících roku 2019 dosahování hranice 125 000 komerčních letů za den. Roku 2020 došlo v polovině března k obrovskému propadu, provedena byla jen čtvrtina komerčních letů oproti roku předchozím. Rok 2022 je opět optimističtější, neboť počet letů se opět blíží roku 2019.

Kvůli vysokému počtu komerčních letů, provozovaných linek a velkému množství leteckých společností, není možné v rámci této práce nalézt modely, díky kterým bude možné popsat vývoj cen jak v segmentu obchodních, tak i pro segment volnočasových cestujících, pro všechny letecké dopravce a jejich linky.

Revenue management leteckých společností a jejich cenové strategie se liší u přímých letů a u letů s přestupem. Odlišné strategie se mohou uplatňovat u letů na krátké, středně dlouhé vzdálenosti a na dálkových linkách, popisuje Peter Belobaba, jeden z autorů knihy *The Global Airline Industry* [13]. Každá letecká společnost má svůj unikátní systém strategií, a proto je nutné posuzovat každou samostatně.

Vzhledem k rozsáhlosti problematiky a omezeného již provedeného výzkumu dalšími autory, byl proveden výběr městských párů, kterými se tato práce zabývá. Práce analyzuje chování Revenue managementu několika zvolených leteckých společností na vybraných trasách.

Pro tuto diplomovou práci byly zvoleny následující tři městské páry:

- Praha – Amsterdam
- Praha – Londýn
- Praha – Paříž

Výběr právě těchto třech městských párů byl založen hned na několika faktorech uvedených na následujících řádcích.

Prvním faktorem pro výběr městských párů bylo zvolení linek vedoucích z největšího letiště v České republice, letiště Václava Havla v Praze.

Druhý faktor, který byl při výběru městských párů uvažován, byl výběr takových linek, které patří dlouhodobě k těm nejvýznamnějším z hlediska počtu přepravených cestujících. Vytvoření modelů pro takové městské páry může mít vysoký přínos, a zároveň zde lze pozorovat konkurenční boj několika dopravců.

Mezi pět nejvytíženějších destinací s odletem z letiště Václava Havla v Praze s nejvyšším počtem odbavených cestujících za rok 2019 patří:

1. Londýn (1 352 837 cestujících)
2. Paříž (850 956 cestujících)
3. Moskva (847 451 cestujících)
4. Amsterdam (759 109 cestujících)
5. Frankfurt (527 851 cestujících) [14]

Dle tiskové zprávy Letiště Praha [14] bylo celkově na letišti Václava Havla v Praze za rok 2019 odbaveno rekordních 17 804 900 cestujících. Tyto tři linky do Amsterdamu, Londýna a Paříže přepravily necelých 17 % všech cestujících do celkových 165 destinací.

S nástupem koronavirové krize se v roce 2020 dramaticky snížily počty odbavených cestujících. Pětice destinací, kam cestující odlétali z pražského letiště nejvíce se příliš nezměnila:

1. Londýn (311 673 cestujících)
2. Amsterdam (214 392 cestujících)
3. Paříž (208 159 cestujících)
4. Moskva (179 115 cestujících)
5. Frankfurt (122 363 cestujících) [15]

Za rok 2020 byl zaznamenán pokles cestujících o 79 %, odbaveno bylo 3 665 871 osob. Linky do Amsterdamu, Londýna a Paříže přepravily 20 % všech cestujících do celkových 111 destinací, uvádí v další ze svých tiskových zpráv Letiště Praha [15].

Konečně, v roce 2021, došlo jen k mírnému nárůstu cestujících oproti předešlému roku 2020. Na Letišti Václava Havla v Praze bylo odbavených 4 388 826 cestujících, tři nejvytíženější destinace se opět shodují s destinacemi vybranými pro tuto práci. Do první pětice se překvapivě dostala turistická destinace zejména s charterovými lety, egyptská Hurgada.

1. Amsterdam (250 070 cestujících)

2. Paříž (204 471 cestujících)
3. Londýn (185 878 cestujících)
4. Hurghada (163 558 cestujících)
5. Frankfurt (160 327 cestujících) [16]

Letiště Praha ve své tiskové zprávě uvedlo [16], že lety do Amsterdamu, Londýna a Paříže přepravily celkem 640 419 cestujících a tvoří tím necelých 15 % cestujících směřujících do 138 destinací.

Třetím faktorem byla diverzita dopravců a jejich odlišný přístup k cenotvorbě letenek. Každý z vybraných třech městských párů disponuje odlišnou kombinací leteckých společností.

Trasa z Prahy do Amsterdamu byla v době sběru dat zastoupena jak tradičním síťovým dopravcem KLM, který je známý cenově velmi výraznou segmentací cestujících [17], tak i dvěma nízkonákladovými dopravci. Jak Praha, tak i Amsterdam, navíc mají jen jediné letiště. Naopak trasa do Londýna je obsluhována britským síťovým dopravcem, který implicitní segmentaci cestujících příliš neuplatňuje [17], nízkonákladovými dopravci a největším českým leteckým dopravcem. Další odlišností je velké množství londýnských letišť, na které jsou pravidelné lety z Prahy provozovány. Závěrem byla zvolena trasa do Paříže, která poskytuje určitou kombinaci těchto dvou krajních případů, z Prahy se létá na tři pařížská letiště, jak s tradičními, tak i nízkonákladovými dopravci.

Čtvrtý faktor, který hrál při výběru městských párů roli, byl ten, že právě do Amsterdamu, Londýna či Paříže není příliš obvyklé cestovat z České republiky jinými druhy dopravy. Při zpracování práce nemusel být kladen důraz na ztrátu potenciálních cestujících, kteří po zvážení ekonomických, časových a dalších důsledků zvolí dopravu pozemní cestou. Této problematice se více věnuje kapitola 3.1 níže.

3.1 Další druhy dopravy mezi městskými páry

Zatímco na dlouhých a středně dlouhých tratích nemá letecká doprava v podstatě žádnou konkurenci, na krátkých tratích se musí počítat i s dalšími druhy dopravy, které může cestující ke své cestě využít. Nejčastěji se jedná o osobní automobil, vlak nebo autobus.

Při samotném porovnání doby letu a doby jízdy autem, autobusem, nebo vlakem například mezi Prahou a Mnichovem nebo Vídní, vychází letecká doprava jako jasný favorit. Zohlednit se ale musí ještě další faktory, jako diskomfort ve formě průchodu bezpečnostní kontrolou, čekání na odletovém letišti a případné čekání na odbavená zavazadla po přistání. V případě cestování pouze s příručním zavazadlem je určitým omezením jeho velikost a limit na tekutiny. Dalším limitem je doprava a čas potřebný k přesunu do odletového místa a následně z příletového místa do konečné destinace, neboť cestující svou cestu nezačíná přímo na odletovém letišti a stejně tak jeho cesta nekončí v příletovém terminálu.

Všechny tyto faktory mohou mnoho cestujících od využití letecké dopravy na krátké tratě odradit. Není výjimkou, že cesta automobilem v konečném důsledku vyjde časově rychleji než letecky. Právě s těmito skutečnostmi musí letečtí dopravci při své cenotvorbě a plánování letového řádu počítat.

Následující tabulka 1 znázorňuje dobu přepravy jednotlivými druhy dopravy mezi městskými páry řešených v této práci.

*Tabulka 1 – Doba přepravy mezi městskými páry různými druhy dopravy
Zdroje: Google Maps, Deutsche Bahn, RegioJet [18,19,20]*

Městský pár	Letecká doprava	Osobní doprava	Vlaková doprava	Autobusová doprava
Praha – Amsterdam	1h 40min	7h 50min až 11h 20min	12h 5min	14h 30min
Praha – Londýn	2h 10min	12h 30min až 16h 50min	14h 20min	18h 30min
Praha – Paříž	1h 50min	9h 20min až 13h 55min	11h 30 min	13h 20min

Doby přepravy byly získány z internetových stránek dopravců a Google Maps a jsou jen orientační. V případě letecké dopravy konkrétní časy závisí na příletovém letišti, konkrétním dopravci a trasování, tedy na předpokládaném směru větru. U vlakové a autobusové dopravy závisí na konkrétním spojení, kdy na takto dlouhé vzdálenosti se mohou konkrétní časy značně lišit. U osobní dopravy je doba přepravy dána velkým rozpětím, zahrnujícím dopravní omezení, kolony, dopravní nehody a podobně.

3.2 Analýza městského páru Praha – Amsterdam

V době analýzy této práce, od 1. prosince 2021 do 31. ledna 2022, létali mezi pražským letištěm Václava Havla a amsterdamským letištěm Schiphol celkem tři dopravci. Jmenovitě se jednalo o tyto letecké společnosti:

- easyJet (IATA kód U2)
- KLM (IATA kód KL)
- Vueling (IATA kód VY)

Alternativou k letecké dopravě byla osobní přeprava automobilem, která, jak udává tabulka 1, byla přibližně pětinasobně pomalejší. Přímé vlakové spojení nebylo k dispozici a přímou autobusovou linku zajišťovali dopravci FlixBus a RegioJet.

3.2.1 Letecká spojení

Letový řád všech tří dopravců provozující přímé lety mezi Prahou a Amsterdamem v období, kdy byla sbírána většina dat pro tuto práci, tedy mezi 1. prosincem 2021 a 31. lednem 2022, je uveden v příloze 1 a 2.

Tabulka 2 níže znázorňuje maximální počty týdenních letů mezi Prahou a Amsterdamem. Nejvíce přímých letů provozovala letecká společnost KLM, která létala čtyři rotace denně. Následována byla nízkonákladovou společností easyJet až s deseti lety týdně. Pouhé čtyři lety týdně provozoval nízkonákladový dopravce Vueling. Nejvíce letů bylo uskutečněno v ranních hodinách, zejména leteckou společností KLM. Nizozemský národní dopravce měl největší podíl i na odpoledních a večerních letech. Celkem bylo mezi českou a holandskou metropolí provedeno až 42 letů týdně.

Tabulka 2 – Týdenní počet letů na trase PRG – AMS. Zdroj: Flightera [21]

	KL	U2	VY	Celkem
Ráno 6:00-12:00	14	2	2	18
Odpoledne 12:05-18:00	7	4	0	11
Večer 18:05-23:55	7	4	2	13
Celý den	28	10	4	42

3.2.2 Autobusová spojení

Doprovce Flixbus nabízel přímé autobusové spoje ve čtvrtek, pátek, sobotu a v neděli. Jednalo se zpravidla o noční spoje. Jízdní řád na trase Praha, ÚAN Florenc – Amsterdam Sloterdijk je uveden níže:

- Čt, Pá, So, Ne 18:10 – 06:45 (+1 den), ceny od 749 Kč

Spoje v opačném směru Amsterdam Sloterdijk – Praha, ÚAN Florenc byly zajišťovány následujícím jízdním řádem:

- Po, Pá, So, Ne 21:30 – 11:40 (+1 den), ceny od 749 Kč

Doprovce RegioJet nabízel přímé autobusové spojení každý den. Podobně jako u dopravce Flixbus, jednalo se o noční autobusy. Jízdní řád na trase Praha, ÚAN Florenc – Amsterdam Sloterdijk je uveden níže:

- Po, Út, St, Čt, Pá, So, Ne 23:00 – 13:30 (+1 den), ceny od 799 Kč

Spoje v opačném směru Amsterdam Sloterdijk – Praha, ÚAN Florenc pak byly zajišťovány následovně:

- Po, Út, St, Čt, Pá, So, Ne 14:00 – 04:48 (+1 den), ceny od 799 Kč

3.3 Analýza městského páru Praha – Londýn

V době analýzy této práce, od 1. prosince 2021 do 31. ledna 2022, byly provozovány přímé lety z pražského letiště Václava Havla na čtyři londýnská letiště – City, Gatwick, Heathrow a Stansted. Lety byly zajišťovány následujícími leteckými společnostmi:

- British Airways (IATA kód BA, letiště City a Heathrow)
- easyJet (IATA kód U2, letiště Gatwick)
- Ryanair (IATA kód FR, letiště Stansted)
- Smartwings (IATA kód QS, letiště Heathrow)

Kromě letecké přepravy bylo možné využít také osobní přepravu automobilem, která, jak udává tabulka 1, je přibližně šestinásobně pomalejší. Přímé vlakové spojení nebylo k dispozici a přímou autobusovou linku zajišťoval dopravce RegioJet.

3.3.1 Letecká spojení

Letový řád všech čtyř dopravců provozující přímé lety mezi Prahou a Londýnem v období, kdy byla sbírána většina dat pro tuto práci, tedy mezi 1. prosincem 2021 a 31. lednem 2022, je uveden v příloze 3 a 4.

Tabulka 3 níže znázorňuje maximální počty týdenních letů mezi Prahou a Londýnem. Nejvíce přímých letů provozovala letecká společnost British Airways, a to zejména na letišti Heathrow. Následována byla nízkonákladovou společností Ryanair s až šestnácti lety týdně. Nejmenší podíl na letech z Prahy do Londýna měli dopravci easyJet a Smartwings s osmi, respektive sedmi lety týdně. V ranních a odpoledních hodinách na trase dominoval britský národní dopravce British Airways, ve večerních hodinách pak Ryanair. Celkem bylo mezi českou a anglickou metropolí provedeno až 55 letů týdně.

Tabulka 3 – Týdenní počet letů na trase PRG – LON. Zdroj: Flightera [21]

	BA	FR	QS	U2	Celkem
Ráno 6:00-12:00	13	5	0	4	22
Odpoledne 12:05-18:00	10	4	7	1	22
Večer 18:05-23:55	1	7	0	3	11
Celý den	24	16	7	8	55

3.3.2 Autobusová spojení

Dopravce RegioJet nabízel přímé autobusové spojení vždy ve středu a v pátek. Podobně jako u ostatních dálkových linek, jednalo se o noční spojení. Jízdní řád na trase Praha, ÚAN Florenc – Londýn, Victoria Green Line Station je uveden níže:

- St, Pá 18:00 – 11:30 (+1 den), ceny od 999 Kč

Noční spojení v opačném směru Londýn, Victoria Green Line Station – Praha, ÚAN Florenc pak byly zajišťovány následovně:

- Pá, Ne 11:00 – 06:25 (+1 den), ceny od 999 Kč

3.4 Analýza městského páru Praha – Paříž

V době analýzy této práce, od 1. prosince 2021 do 31. ledna 2022, byly přímé lety z pražského letiště Václava Havla provozovány pěti leteckými společnostmi na tři

pařížská letiště – Charles de Gaulle, Orly a Beauvais. Spojení zajišťovali tito letečtí dopravci:

- Air France (IATA kód AF, letiště Charles de Gaulle)
- Czech Airlines (IATA kód OK, letiště Charles de Gaulle)
- Ryanair (IATA kód FR, letiště Beauvais)
- Transavia (IATA kód TO, letiště Orly)
- Vueling (IATA kód VY, letiště Orly)

Kromě letecké přepravy bylo možné využít také osobní přepravu automobilem, která, jak udává tabulka 1, je přibližně šestinasobně pomalejší. Přímé vlakové spojení nebylo k dispozici a přímou autobusovou linku zajišťovali opět dopravci FlixBus a RegioJet.

3.4.1 Letecká spojení

Letový řád všech pěti dopravců provozující přímé lety mezi Prahou a Paříží v období, kdy byla sbírána většina dat pro tuto práci, tedy mezi 1. prosincem 2021 a 31. lednem 2022, je uveden v příloze 5 a 6.

Tabulka 4 níže znázorňuje maximální počty týdenních letů mezi Prahou a Londýnem. Nejvíce přímých letů provozoval se třemi denními rotacemi francouzský národní dopravce Air France. Následován byl Českými aeroliniemi, které na lince do Paříže létaly až dvakrát denně. Devět týdenních letů nabízela nízkonákladová letecká společnost Transavia a jen po dvou letech týdně dopravci Ryanair a Vueling. Nejvíce letů bylo uskutečněno v ranních hodinách, následně začal jejich počet během odpoledne klesat a nejméně jich bylo během večera. Celkem bylo mezi českou a francouzskou metropolí provedeno až 47 letů týdně.

Tabulka 4 – Týdenní počet letů na trase PRG – PAR. Zdroj: Flightera [21]

	AF	FR	OK	TO	VY	Celkem
Ráno 6:00-12:00	14	0	6	1	1	22
Odpoledne 12:05-18:00	7	1	7	2	1	18
Večer 18:05-23:55	0	1	0	6	0	7
Celý den	21	2	13	9	2	47

3.4.2 Autobusová spojení

Dopravce Flixbus nabízel přímé autobusové spoje v pondělí, čtvrtek, pátek, sobotu a v neděli. Jízdní řád na trase Praha, ÚAN Florenc – Paříž, Bercy Seine je uveden níže:

- Po, Čt, Pá, So, Ne 08:10 – 22:30, ceny od 999 Kč

Spoje v opačném směru Paříž, Bercy Seine – Praha, ÚAN Florenc byly zajišťovány následujícím jízdním řádem:

- Po, Út, Pá, So, Ne 09:45 – 23:40, ceny od 999 Kč

Dopravce RegioJet nabízel přímé autobusové spojení vždy v pondělí a v pátek. Jízdní řád na trase Praha, ÚAN Florenc – Paříž, Bercy Seine je uveden níže:

- Po, Pá 23:00 – 12:20 (+1 den), ceny od 799 Kč

Noční spojení v opačném směru Paříž, Bercy Seine – Praha, ÚAN Florenc pak byly zajišťovány následovně:

- St, Ne 17:00 – 06:25 (+1 den), ceny od 799 Kč

4 Datové zdroje

Cílem této kapitoly je poskytnutí přehledu o dostupných datových zdrojích, popsat výběr vhodných datových zdrojů pro tuto práci a následně přiblížit postup analýzy dat a jejich zpracování.

4.1 Popis datových zdrojů

Data pro analýzu cen letenek lze získat z mnoha různých zdrojů. První možností je sběr dat přímo z internetových stránek leteckých společností. Tato volba je při ručním sběru dat velmi zdlouhavá, neboť uživatel musí ručně modifikovat dny odletu a příletu a všechny ceny si postupně zaznamenávat. Automatický sběr dat dostupným softwarem nelze realizovat, protože internetové stránky některých dopravců nemají pro lety v konkrétní dny svou jedinečnou URL adresu. Nejedná se o nejefektivnější možnost sběru dat.

Druhou možností k získání dat je využití jednoho z mnoha zahraničních softwarů, které sbírají data ohledně cen letenek několik let a následně je prodávají. Příklady těchto softwarů mohou být Infare nebo OAG. Zakoupit si jejich data není levnou záležitostí, jednat se může až o desetitisíce korun. Ani tato možnost není pro sběr dat pro tuto práci vhodná.

Další alternativou jsou globální srovnávače cen letenek jako Skyscanner, Kayak, nebo Momondo. Umožňují poměrně flexibilní vyhledávání a následně odkazují na internetové stránky dopravce, nebo prodejce letenek. Každý prodejce letenek nabízí totožnou letenku za jinou cenu, a tak pro konzistentnost dat by musela být cena sbírána jen od jednoho vybraného prodejce. Tato metoda využívání srovnávačů letenek se nejeví jako příliš efektivní.

Poslední možností je sbírat data z internetových stránek prodejců letenek, kteří mají k dispozici data z globálního distribučního systému, kterým může být Amadeus, nebo Galileo. Příkladem tuzemských prodejců letenek jsou např. Letuška, Pelikán či Student Agency, ze zahraničních prodejců pak Expedia, eDreams, nebo Opodo. Podobně jako u srovnávačů letenek lze poměrně snadně získat mnoho kombinací letenek od všech leteckých dopravců. Každé vyhledávání má navíc svou specifickou URL adresu, možné je využít některý ze softwarů pro automatický sběr dat. Letenky zakoupené

prostřednictvím prodejce letenek jsou nabízeny za vyšší cenu než přímo na internetové stránce letecké společnosti. Zpravidla se pro každého dopravce jedná o téměř konstantní přírůstek, který může být následně od celkové ceny odečten. Cena je následně totožná s cenou dopravce.

4.2 Výběr datových zdrojů

Jelikož tato práce musí počítat řádově s tisíci nasbíraných dat, není z časových důvodů možné sbírat data ručně. Vůbec nejjednodušší možností by bylo využít již nasbíraných dat od jedné z několika společností zabývajících se jejich dlouholetým sběrem. Bohužel, jak již bylo zmíněno v kapitole 4.1 výše, přístup k takovým datům v současné době není z finančních možností možný.

S nahlédnutím k časovým a finančním možnostem je nutné využít softwaru pro automatickou těžbu dat a nasbírat data s jeho pomocí. Takových softwarů je více, lišících se svými funkcemi a cenou. K vypracování byl vybrán software, který je k dispozici zdarma všem uživatelům internetu a lze jej po instalaci omezeně využívat jako externí doplněk k internetovému prohlížeči Google Chrome. Díky tomuto doplňku lze těžit stovky až tisíce dat automaticky na jedno spuštění.

Vybraný software pro sběr dat má ovšem svá funkční omezení. Pomocí toho softwaru nelze bezproblémově získávat data od všech prodejců letenek. Každý prodejce letenek má odlišnou strukturu své internetové stránky a není možné na většinu z nich tento software aplikovat tak, aby bylo dosaženo všech požadovaných výstupů. Navíc jen někteří prodejci vyhovují všem požadavkům ke sběru dat. Pelikán je jediným prodejcem letenek, díky kterému je možné sbírat adekvátně data jen s některými nedostatky, a proto byl zvolen jako hlavní zdroj dat pro tuto práci.

4.3 Analýza a zpracování dat

Pro analýzu byla z internetových stránek prodejce letenek Pelikán sbírána následující data – datum odletu, čas odletu z Prahy, datum návratu, čas odletu do Prahy, destinace, cena za zpáteční letenku, počet přestupů pro první segment a počet přestupů pro druhý, zpáteční, segment. Vhodné by bylo k těmto datům sbírat i název letecké společnosti, ale nepodařilo se ho softwarem k ostatním datům zahrnout, neboť byl na internetových stránkách znázorněn pomocí loga. Letecká společnost byla rozlišena až později dle

letového řádu. Do žádné ze sbíraných destinací nelétaly dvě letecké společnosti ve stejný čas a bylo ji možné jednoznačně určit. Následující obrázek 4 znázorňuje sbíraná data na internetové stránce prodejce letenek.

The screenshot displays a flight selection interface. It features two flight options, one for each direction. The first option is for departure on 18.5.2022 (Wednesday) from Prague (Václav Havel Arpt (PRG)) at 21:55 to London (Gatwick Arpt (LGW)) at 23:00, with a flight time of 02h 05m. The second option is for return on 20.5.2022 (Friday) from London (Gatwick Arpt (LGW)) at 18:25 to Prague (Václav Havel Arpt (PRG)) at 21:25, with a flight time of 02h 00m. Both flights are operated by easyJet in the 'Ekonomická' (Economy) class. A green button labeled 'POKRAČOVAT >' (Continue) is visible, along with the total price '5 434 Kč' and a 'Detaily letů' (Flight Details) link.

Obrázek 4 – Výběr letů na internetových stránkách prodejce letenek. Zdroj: Pelikán [22]

Ceny letenek byly sbírány každý den od 30. listopadu 2021 do 1. ledna 2022, a to na období čtyř až pěti týdnů před odletem. Termíny vyhledávání byly zvoleny tak, aby bylo z nasbíraných dat možné získat data o cenách letenek jak pro obchodní, tak i pro volnočasové cestující. Implicitní segmentace nebyla rozeznávána všemi leteckými společnostmi. Nejdříve bylo nutné zjistit, kteří dopravci ji uplatňují, a následně jakou formou ji aplikují. K tomuto úkonu posloužil ITA Software od společnosti Google, kde byly potřebné informace zjištěny v tarifních podmínkách. Implicitní segmentace byla, v rámci zkoumaných městských párů v této práci, uplatňována společnostmi Air France, British Airways a KLM. Příklad její implementace je znázorněn na obrázku 5 níže.

Category 6: Minimum stay requirements

TRAVEL FROM LAST STOPOVER MUST COMMENCE NO EARLIER THAN 1201AM ON THE FIRST SAT AFTER DEPARTURE FROM FARE ORIGIN
 OR – TRAVEL FROM LAST STOPOVER MUST COMMENCE NO EARLIER THAN 1201AM ON THE FIRST SUN AFTER DEPARTURE FROM FARE ORIGIN
 OR – TRAVEL FROM LAST STOPOVER MUST COMMENCE NO EARLIER THAN 3 DAYS AFTER DEPARTURE FROM FARE ORIGIN
 OR – WHEN DEPARTURE FROM FARE ORIGIN IS SAT THEN TRAVEL FROM LAST STOPOVER MUST COMMENCE NO EARLIER THAN 2 HOURS AFTER DEPARTURE FROM FARE ORIGIN.

Obrázek 5 – Aplikace implicitní segmentace letecké společnosti KLM. Zdroj: ITA Software [7]

Vyhledávání pro sběr dat bylo nastaveno pro každé letiště zvlášť, s rozmezím +/- 3 dny. Jednalo se o nejfrekventovanější linky z Prahy, na kterých bylo zajišťováno velké

množství denních letů. Bylo zjištěno, že pouhé vyhledávání z Prahy do Amsterdamu, Londýna, či Paříže nepřináší uspokojivé výsledky. Prodejce letenek Pelikán v takovém případě prezentoval zejména kombinace letů za nejnižší ceny. Většina nejdražších letů síťových dopravců byla automaticky vyfiltrována a odebrána z výsledků. Při nastavení vyhledávání letů specificky na letiště Gatwick (LGW), Heathrow (LHR) a Stansted (STN) v případě Londýna a letiště Beauvais (BVA), Charles de Gaulle (CDG) a Orly (ORY) v případě Paříže, bylo dosaženo většího množství relevantních dat pro následnou analýzu potřebnou pro vytvoření modelů v této práci. Je nutno poznamenat, že při zapnuté funkci vyhledávání s rozmezím +/- 3 dny stále nebyly zobrazeny úplně všechny kombinace letů, i přesto se ale stále jedná o jednoznačně nejúčinnější extrakci dat s přihlédnutím k časovým a finančním možnostem.

Každý den byla softwarem nasbíraná data exportována do souboru Excel. Následující obrázek 6 znázorňuje jejich strukturu.

web-scrafer-order	web-scrafer-start-url	dep_date1	dep_date2	dep_time1	dep_time2	dest	price	direct1	direct2
1639165781-34647	https://www.pelikan.c	17.12.2021	19.12.2021	18:15	14:05	London City Arpt (LCY)	6 277 Kč	1 přestup	1 přestup
1639165161-34151	https://www.pelikan.c	22.12.2021	23.12.2021	06:50	08:30	Heathrow (LHR)	8 239 Kč	1 přestup	1 přestup
1639167229-35723	https://www.pelikan.c	17.12.2021	21.12.2021	17:15	18:25	Orly Arpt (ORY)	3 976 Kč	Přímý let	Přímý let
1639164239-33411	https://www.pelikan.c	6.1.2022	8.1.2022	14:55	14:10	Stansted Arpt (STN)	1 218 Kč	Přímý let	Přímý let
1639163856-33205	https://www.pelikan.c	5.1.2022	9.1.2022	08:50	20:25	Heathrow (LHR)	5 147 Kč	1 přestup	1 přestup
1639165161-34178	https://www.pelikan.c	22.12.2021	23.12.2021	18:40	16:45	Heathrow (LHR)	9 313 Kč	1 přestup	1 přestup
1639166325-35013	https://www.pelikan.c	21.12.2021	23.12.2021	07:10	07:10	Heathrow (LHR)	4 305 Kč	Přímý let	Přímý let
1639165781-34699	https://www.pelikan.c	17.12.2021	19.12.2021	18:05	11:05	Heathrow (LHR)	8 067 Kč	1 přestup	1 přestup
1639165161-34132	https://www.pelikan.c	22.12.2021	23.12.2021	13:45	17:30	Heathrow (LHR)	7 569 Kč	1 přestup	1 přestup
1639166067-34860	https://www.pelikan.c	14.12.2021	17.12.2021	14:50	11:05	Heathrow (LHR)	8 177 Kč	1 přestup	1 přestup
1639164490-33604	https://www.pelikan.c	9.1.2022	11.1.2022	14:15	15:00	Orly Arpt (ORY)	3 053 Kč	Přímý let	Přímý let
1639164372-33594	https://www.pelikan.c	5.1.2022	7.1.2022	06:30	18:40	Charles De Gaulle Intl Arpt (CDG)	5 803 Kč	Přímý let	1 přestup
1639167013-35511	https://www.pelikan.c	5.1.2022	5.1.2022	12:25	15:00	Charles De Gaulle Intl Arpt (CDG)	4 003 Kč	Přímý let	Přímý let
1639165161-34124	https://www.pelikan.c	21.12.2021	23.12.2021	07:10	07:10	Heathrow (LHR)	5 252 Kč	Přímý let	Přímý let
1639165652-34527	https://www.pelikan.c	26.12.2021	28.12.2021	10:55	07:10	Heathrow (LHR)	4 305 Kč	Přímý let	Přímý let
1639164490-33607	https://www.pelikan.c	9.1.2022	12.1.2022	07:00	15:00	Charles De Gaulle Intl Arpt (CDG)	3 508 Kč	Přímý let	Přímý let
1639164769-33826	https://www.pelikan.c	19.12.2021	21.12.2021	10:45	07:00	Schiphol Arpt (AMS)	4 394 Kč	Přímý let	Přímý let
1639164634-33720	https://www.pelikan.c	26.12.2021	30.12.2021	20:55	18:55	Schiphol Arpt (AMS)	4 016 Kč	Přímý let	Přímý let
1639167344-35886	https://www.pelikan.c	12.12.2021	15.12.2021	13:45	20:10	Charles De Gaulle Intl Arpt (CDG)	11 610 Kč	1 přestup	1 přestup
1639165781-34670	https://www.pelikan.c	17.12.2021	19.12.2021	14:25	06:50	Heathrow (LHR)	6 900 Kč	1 přestup	1 přestup
1639165028-34001	https://www.pelikan.c	29.12.2021	2.1.2022	07:10	09:10	Heathrow (LHR)	3 499 Kč	Přímý let	Přímý let
1639165161-34162	https://www.pelikan.c	22.12.2021	23.12.2021	14:25	19:45	Heathrow (LHR)	8 777 Kč	1 přestup	1 přestup
1639163975-33289	https://www.pelikan.c	3.1.2022	5.1.2022	18:15	12:15	Schiphol Arpt (AMS)	6 098 Kč	Přímý let	Přímý let
1639164769-33828	https://www.pelikan.c	19.12.2021	25.12.2021	14:25	20:50	Schiphol Arpt (AMS)	4 491 Kč	Přímý let	Přímý let
1639167013-35503	https://www.pelikan.c	31.12.2021	3.1.2022	20:50	14:45	Orly Arpt (ORY)	3 453 Kč	Přímý let	Přímý let
1639165538-34500	https://www.pelikan.c	31.12.2021	2.1.2022	06:50	17:15	Heathrow (LHR)	6 684 Kč	1 přestup	1 přestup

Obrázek 6 – Struktura dat získána softwarem pro sběr dat

Tato data začala být zpracovávána. Využito bylo ruční práce v prostředí Microsoft Excel, kde byla data filtrována a tříděna. Prvním krokem bylo odstranění letů s přestupem, neboť analýza cen letenek v této práci se zabývala pouze přímými lety. Bohužel nebylo možné při sběru dat přímé lety vyfiltrovat, proto musel být tento krok u každého souboru s daty z každého dne aplikován. Následně byla data rozdělena dle destinací a leteckých společností. V dalších krocích docházelo k postupným tříděním a řazením dat v závislosti na zkoumaném parametru. Vytvářeny byly další tabulky a výsledky analýzy byly podrobně popisovány v páté kapitole této práce.

Vůbec nejdůležitějším parametrem pro analýzu byl parametr alfa, udávající počet dnů do odletu. Pro každou leteckou společnost a trasu byla vytvořena tabulka podobná té, která je znázorněna na obrázku 7 níže pro leteckou společnost British Airways na trase Praha – Londýn Heathrow. V tabulce jsou uvedeny ceny za nejlevnější zpáteční letenku s odletem za konkrétní počet dní. Bylo předpokládáno, že cestující si ke své cestě zakoupí nejlevnější zpáteční letenku, nehledě na času odletu. Díky tomuto předpokladu mohla být tato tabulka sestavena, v každé buňce je maximálně jedna cena, vždy ta nejlevnější. Se stejným předpokladem pracoval ve své případové studii, zabývající se cenami letenek, i Marco Alderighi [17].

dbd	30.11.	1.12.	2.12.	3.12.	4.12.	5.12.	6.12.	7.12.	8.12.	9.12.	10.12.	11.12.	12.12.	13.12.	14.12.
1	4917	4932	3910	4311	6739		6739	7424	3902	4311	4305	6123		6812	7420
2		4325		4041		5687	7007	4306	4307	4176			4031	6812	
3	4 194			4041	4039	5687			3902			5520	4031	4031	4909
4			4045	4041	4039		4174	4036	4307	4918	4035	4031	3896	6204	
5		3920	4045	4041	3904	3904	3904			4041	5520	3896	4638		
6	3789	3920	3910	3906	3904	3904		5521	4779	3906	3900	5516			5517
7	3924	3920	3775	3906	3769		4916	4778	4779		4035		5516	4031	4167
8	3924	3920	3910	3771	4039	4916	4781	4778	4779		3765	3896	3896	4638	4302
9	3924	3920	3775	4041	4174	4039	4781	4778	5522		4912	3896	3761	4031	4032
10	3924	3785	4045	4918	4039	4039	4781		3902	4918	4170	3761	4031	3761	
11	3 789	4055	4045	4041	4039	4039	4646	4643		3771	3765	3761	3761		
12	4 059	4055	4045	4041	4039	4039	4646	4306	4037	3771	3765	3761			4374
13	4 059	4055	4045	4041	4039	4039	4916	4306	4037	3771	4035	4301	5934		4374
14	4 059	4055	4045	4041	4039	4916	4646	4306	4037	4041	4305		3496	3766	4374
15	4 059	4055	4045	4041	4916	4689	4646	4306	4307				3496	4981	3766
16	4 059	4055	4045	5526	4689	4646	4916	7667			3499	3766	3766	3496	4982
17	4 059	4055	4922	4607	4646	4689	5524				4376	3766	3496	3496	5670
18	4 059	4662	4613	4607	4689	5524	4781			4378	3774	3769	3496	3496	4981
19	4936	4631	4613	4607	5524	4781				3771	3774	3499	3496		4982
20	4635	4631	5474	6133	4781			4916	3771	3774	3499		4373	4128	4981
21	4635	6387	6133	5526		6131	4916	4377	3771	3504			4128		4374
22	6387	6147	5530		6131	4916		3770	4378			4128	4981	4373	4374
23	6387	5540		6133	4379	4987		4985		4381	4131	4981	4373	4373	4374
24	5544		3642	4381	4987	4379			4986	4136	4984	4373	4373	4373	4982
25		5540	4384	4989	4379	5675	4379			5259	4376	4373	4373	4981	3497
26		4392	4992	5677	5675	4379			5944		4376	4373	4373	3496	5252
27	4395	5000	5680	5677	4379	4987	4987		4378	4651	4376	4373	3496		3497
28	5003	5688	5680	4376	4987	4987		5673	4378		4376	3496	5251	3631	3497
29	5691	5688	4376	4989	5257		5675	4377	4378		3499		3496	3496	3497
30	5691	5000	4992				4987	4377	4648			4036	3496	3496	3497

Obrázek 7 – Ceny letenek z první poloviny prosince v závislosti na počtu dnů do odletu

Aby bylo následně možné barevně rozlišit parametr alfa, jak je popsáno v šesté kapitole této práce, bylo nutné využít statistiky. Vzhledem ke dvěma číselným veličinám, ceny letenky a počtu dnů do odletu, byl pro parametr alfa využit korelační test. Postupem korelačního testu nebyla zvolena Pearsonova korelace, ale Spearmanova neparametrická korelace. Tento výběr byl zvolen z důvodu, že nemohlo být splněno dvojrozměrné normální rozdělení dat, Pearsonova korelace nemohla být použita. Naprogramovaný skript, pro výpočet Spearmanova korelačního koeficientu a zejména p-hodnoty pro následné barevné rozlišení parametru alfa, je uveden na obrázku 8 níže.

```
clear, close all

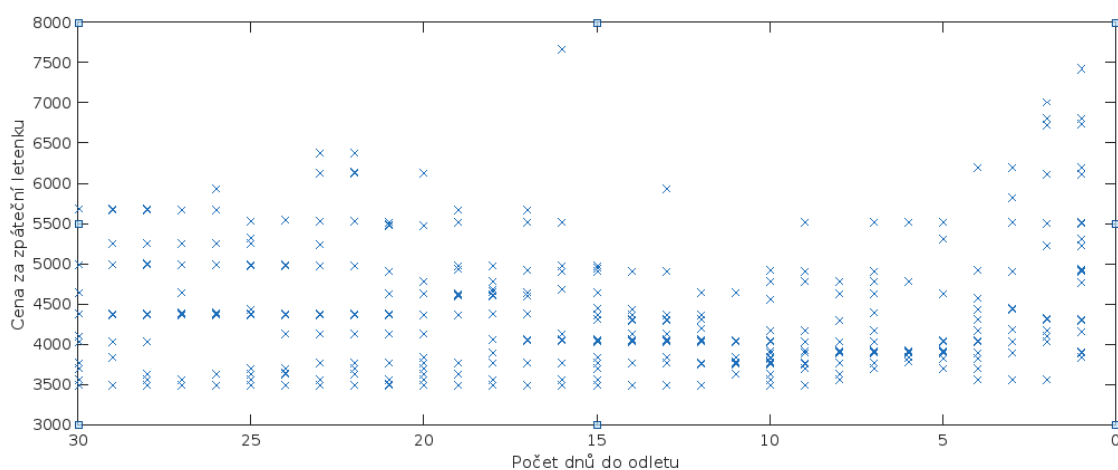
T=readtable("Data přehledně.xlsx","Sheet","ALFA", "Range","M6:N535","VariableNamingRule","preserve");
[r,p1]=corr(T.Var1,T.Var2,"type","Spearman")

r = -0.0974
p1 = 0.0249

plot(T.Var1,T.Var2,'x')
```

Obrázek 8 – Skript pro výpočet p-hodnoty parametru alfa

Výstupem skriptu byl i graf znázorňující konkrétní hodnoty analyzovaných cen letenek, přiložen je na obrázku 9 níže. Z grafu a výsledné p-hodnoty vyplývá, že ceny letenek společnosti British Airways podléhaly mezičasové segmentaci cestujících. Stejným způsobem byla analyzována data i pro další letecké společnosti a jejich trasy.



Obrázek 9 – Grafický výstup skriptu pro ohodnocení parametru alfa

Pro parametr gama, zabývající se rozdílem cen letenek v závislosti na odletovém či příletovém letišti, byly analyzované hodnoty rozděleny do skupin dle letišť – LGW, LHR, STN v případě Londýna a BVA, CDG, ORY v případě Paříže. Těmto skupinám byly přiděleny nasbírané ceny zpátečních letenek z Prahy v závislosti na odletovém, nebo příletovém letišti. V rámci městského páru Praha – Amsterdam nebyl parametr gama vůbec uvažován, neboť v Amsterdamu je jediné mezinárodní letiště.

Pro parametr théta, zabývající se cenami letenek v období Vánoc a Nového roku, byla nasbíraná data rozdělena do dvou skupin, a to v závislosti na tom, zda spadají do období od 23. prosince 2021 do 2. ledna 2022, či nikoliv.

Pro parametry delta a epsilon, znázorňující vliv dnu odletu a dnu návratu na cenu letenky, bylo vycházeno z jiného vzorku dat. Jelikož denní sběr dat z internetových stránek prodejce letenek Pelikán byl uskutečňován pro cestovní období od 1. prosince 2021 do 31. ledna 2022, bylo by dosaženo pouhých osmi, nebo devíti dat pro každý den v týdnu. Z tohoto důvodu byl nasbírán nový vzorek dat cen letenek v závislosti na odletovém a příletovém dnu v týdnu, a to na celé období nahrané do rezervačního systému letecké společnosti. Právě díky tomuto postupu bylo možné provést analýzu vlivu dnu odletu a návratu na cenu letenky.

Parametr lambda určuje vliv pandemie COVID-19 na chování Revenue managementu a tím i na ceny letenek. Pozorování cen letenek bylo prováděno pro některé letecké dopravce a jejich trasy již na jaře 2021. U některých leteckých společností lze pozorovat naprosto rozdílné přístupy k cenotvorbě letenek v posledním měsíci před odletem. Pro zbylé dopravce bylo provedeno pozorování cen letenek naopak v květnových termínech roku 2022, v době, kdy Evropa začala upouštět od cestovatelských restrikcí a stoupali počty odbavených cestujících. U některých leteckých společností bylo opět viditelné rozlišné chování Revenue managementu, zatímco u jiných byly výsledky prakticky totožné. Po analýze nasbíraných cen letenek v těchto pandemicky rozdílných obdobích bylo možné barevně rozlišit parametr vlivu pandemie COVID-19 na cenotvorbu leteckých společností.

Hodnoty pro parametry gama, delta, epsilon, théta a lambda byly rozděleny dle zkoumaných kategorií. Následující obrázek 10 znázorňuje takové rozdělení pro parametr delta a epsilon u letecké společnosti Ryanair na trase Praha – Londýn Stansted, kde byly hodnoty patřičně rozděleny mezi dny v týdnu.

FR, STN tam (CZK)							FR, STN zpět (CZK)						
PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE
1799	559	703	3853	2306	3829	4439	1799	1363	429	3853	3829	3829	2109
624	703	579	1741	1741	1711	1306	1486	677	603	2330	1823	1288	873
2008	429	429	703	971	947	1717	1634	643	703	2685	3099	1984	947
772	429	532	425	425	429	429	3596	2330	2330	3075	4784	4231	5553
4255	1306	529	633	1984	4808	6541	698	399	399	721	999	471	698
1084	399	399	623	449	529	1306	856	471	399	449	772	559	873
1569	1035	1035	399	508	471	1084	1569	1339	539	559	774	399	608
1474	665	999	1035	1474	1177	1984	911	999	461	1215	1264	1108	563
1413	910	633	1159	1474	1462	1754	823	749	1195	1282	1159	849	1060
1567	1073	509	619	614	1021	1356	1368	1195	669	1474	1791	1413	1233
1184	548	509	548	544	1021	1294	728	669	897	1159	1462	923	749
801	749	509	544	509	509	923	1806	1339	1462	1569	1828	1754	1828
1294	540	509	540	633	1184	1195	1313	1121	1184	1474	1567	1828	1567
1339	1240	1121	728	509	1035	2439	1650	1240	1060	1387	1159	1339	1569
1339	1277	1289	1109	1109	1097	1791	1569	1301	1569	1301	1060	1339	1817
1569	1509	943	1339	1240	2372	2439	1509	1035	1109	1339	1339	1339	1240
1462	1339	1159	1339	1215	1060	1339	1097	1109	954	1289	1289	1289	1097
1109	947	674	910	799	1097	1290	887	750	674	849	1109	999	809
799	809	689	810	809	1109	910	849	719	750	999	954	770	849
1494	749	689	999	809	1060	1510	954	689	750	910	1159	999	719
1509	999	619	999	954	1060	1290	669	1109	809	999	999	1109	819
999	629	619	620	711	1450	1650	651	629	910	910	799	674	770
773	669	521	570	724	1116	1504	800	849	619	1084	997	773	698
750	689	600	484	849	2261	1159	750	770	770	1060	1480	849	1060
1035	1264	1159	999	750	1264	910	932	789	750	999	1569	1569	1569
1450	1159	999	1159	1272	1444	2829	1272	1339	999	832	1272	936	1339
1339	999	999	999	849	1159	1339	749	999	999	849	1339	1159	999
1159	999	999	849	1159	1159	1159	749	749	1159	1159	1569	1159	999
1339	999	999	749	1159	999	1339	999	999	849	1339	1159	1159	1159
1159	999	999	849	1159	999	1339	849	1159	999	1159	1159	1159	1159
1799	999	999	849	849	999	1339	1569	1159	1339	749	1569	1159	1569
1569	999	999	1159	849	999	1339	999	1339	1339	1799	2109	1569	1339
1339	999	1159	749	999	1159	1159	2109	2439	2829	1339	1799	1569	2439
2109	1339	1569	1339	999	999	2109	2109	1799	1339	2439	2439	2439	1159
2829	2829	2109	1569	2109	1339	1339	1159	999	999	1339	849	1159	1159
849	849	849	2439	1799	1159	1339	749	749	849	999	849	1159	1159
849	849	849	749	849	749	1339	749	749	849	749	1159	749	1159
1339	849	849	749	849	749	1339	849	849	849	749	849	1159	1159

Obrázek 10 – Kategorizace dle parametrů delta a epsilon, Ryanair PRG-STN

Aby bylo následně možné parametry barevně rozlišit, bylo opět nutné využít statistiky. Vzhledem k jedné číselné a více kategorickým veličinám, byl pro tyto parametry využit Kruskal-Wallisův test. Tento výběr byl zvolen z důvodu, že opět nebyla předpokládána

normalita dat, musel se zvolit jeden z neparametrických testů. Jelikož je u několika parametrů počítáno s více než dvěma kategoriemi, musel již být využit Kruskal-Wallisův test. Obrázek 11 níže znázorňuje skript pro výpočet p-hodnoty, která je důležitá pro následné barevné rozlišení parametru.

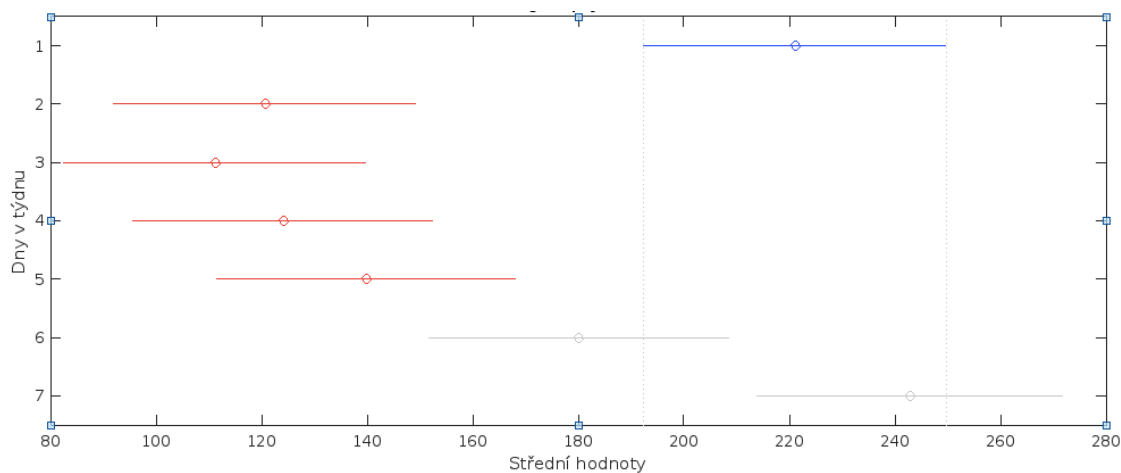
```
clear, close all
T=readtable("Data přehledně.xlsx","Sheet","DELTA, EPSILON","Range","R3:X50","VariableNamingRule","preserve");
[p,h,stats]=kruskalwallis(T.Variables)
```

Kruskal-Wallis ANOVA Table					
Source	SS	df	MS	Chi-sq	Prob>Chi-sq
Groups	757874	6	126312.3	86.77	1.42003e-16
Error	2063379	317	6509.1		
Total	2821253	323			

p = 1.4200e-16

Obrázek 11 – Skript pro výpočet p-hodnoty ostatních parametrů

Kromě samotné p-hodnoty byl zvolen i výstup v podobě grafu. V obrázku 12 níže lze rozpoznat, které dny v týdnu od sebe byly výrazně odlišné. V tomto konkrétním případě bylo zvoleno pondělí a cenově výrazně odlišnými dny byly úterý, středy, čtvrtky a pátky.



Obrázek 12 – Grafický výstup skriptu pro ohodnocení parametru delta

Stejným způsobem bylo postupováno i pro další z parametrů s jednou číselnou a více kategoriemi. Výsledné p-hodnoty jsou uvedeny v šesté kapitole této práce a na jejich základě byly parametry barevně rozlišeny.

5 Popis výsledků

Aby bylo možné zjistit chování Revenue managementu jednotlivých leteckých společností a zároveň strategie jejich cenotvorby letenek, bylo nutné vytvořit modely. Příčnou inspirací mohla být případová studie Marca Alderighiho z roku 2011 [17], která se zabývala cenotvorbou leteckých společností BMI, British Airways, easyJet, KLM a VLM v rámci městského páru Londýn – Amsterdam. Ačkoli tato případová studie byla uveřejněna před jedenácti lety, několik prvků je stále totožných a lze je aplikovat v současnosti na uvedených trasách z Prahy do Amsterdamu, Londýna a Paříže.

Cena letenky je ovlivněna několika parametry, které ji přímo ovlivňují. Jak bylo zjištěno analýzou sbíraných dat, u každé letecké společnosti se jejich aplikace liší.

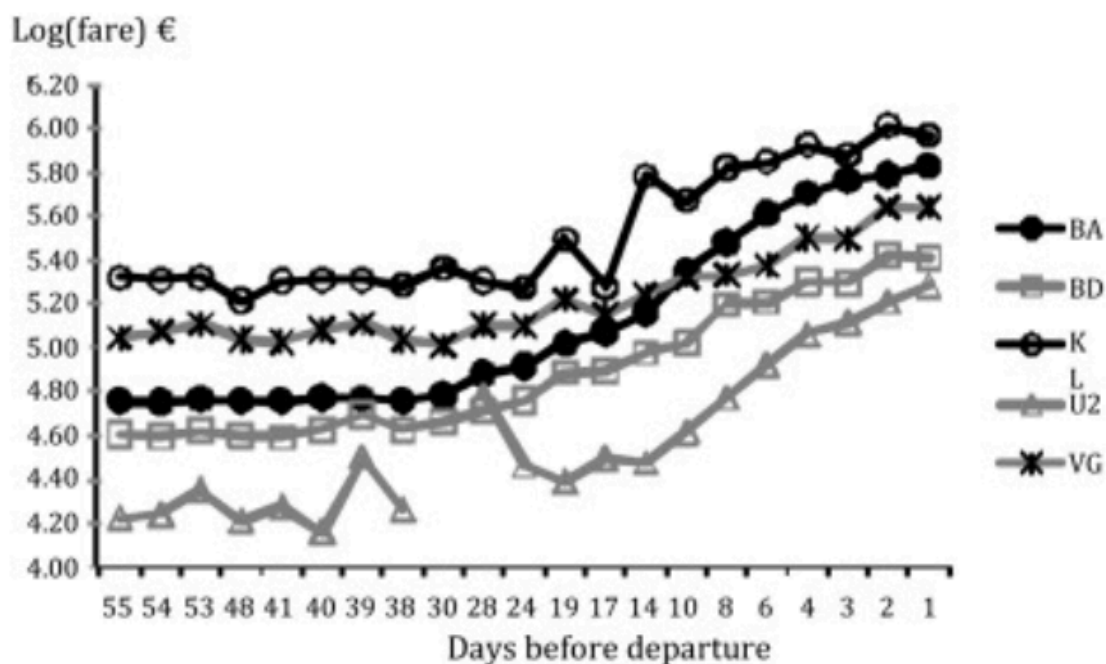
Jednotlivé parametry jsou vypsány níže:

- α – počet dnů do odletu
- β – počet dnů v destinaci
- γ – odletové / příletové letiště
- δ – den odletu
- ε – den návratu
- θ – období Vánoc a Nového roku
- λ – vliv celosvětové pandemie COVID-19

Počet dnů do odletu, parametr dále označovaný písmenem alfa, je jedním z nejdůležitějších parametrů, neboť ceny letenek mají tendenci s blížícím se datem odletu růst. Tuto skutečnost dokumentuje hned několik prací, například od Claudia A. Pigy a Enrica Bachise [23] věnující se tématu, kolik dní před odletem je pro cestujícího nejvýhodnější zakoupit si letenku.

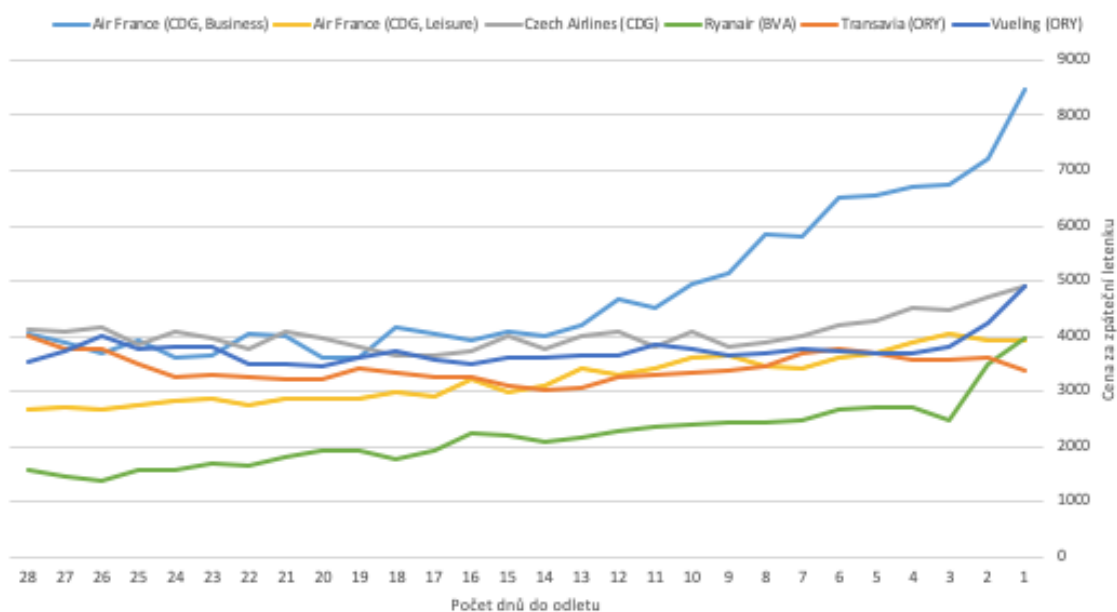
Rostoucí trend cen letenek zejména v posledním měsíci před odletem, o kterém lze hovořit jako o mezičasové segmentaci cestujících, umožňuje leteckým dopravcům uplatňovat dvojí cenovou politiku. Dle studie zabývající se vývojem cen letenek [24] mohou letecké společnosti nabízet letenky odlišně pro volnočasové cestující, kteří zakupují letenky s vyšším časovým předstihem, a obchodní cestující, kteří často zakupují letenky pouze několik dnů před odletem. Letecké společnosti tedy zpravidla znevýhodňují cestující, kteří si letenku zakoupí na poslední chvíli. Tuto skutečnost

znázorňuje obrázek 13 níže, který dokumentuje trasu z Londýna do Amsterdamu z roku 2011.



Obrázek 13 – Trend rostoucích cen letenek s blížícím se datem odletu. Zdroj: M. Alderighi, Cento, Piga [17]

Obrázek 14 níže znázorňuje vývoj cen letenek v posledním měsíci před odletem na analyzované trase z Prahy do Paříže. S blížícím se datem odletu mají ceny rostoucí charakter, dosaženo bylo podobných výsledků.



Obrázek 14 – Trend rostoucích cen letenek s blížícím se datem odletu, PRG-PAR

Počet dnů v destinaci, parametr dále označován písmenem beta, je důležitý u některých tradičních dopravců, kteří pomocí počtu dnů strávených v destinaci mohou dále cenově diskriminovat obchodní od volnočasových cestujících. Jak vypovídá článek S. Giaume a S. Guillou o cenové diskriminaci [25], někteří dopravci uplatňují kromě mezičasové segmentace také implicitní segmentaci cestujících. Zavádí se různá omezení tarifů, nejčastěji minimální počet dní strávených v destinaci, nebo pravidlo sobotní noci.

Odletové / příletové letiště, parametr dále označován písmenem gama, má nemalou roli v cenotvorbě letenek. Určování cen letenek souvisí mimo jiné s náklady na daný let a tím letištními poplatky. Michal Červinka popsal k příležitosti mezinárodní konference letecké dopravy souvislost mezi poplatky na primárních a sekundárních letištích [26]. Nízkonákladoví dopravci, využívající sekundární letiště, mohou těžit z nižších poplatků, na druhou stranu tradiční dopravci, využívající hlavní letiště, mají náklady za letištní poplatky vyšší.

Den odletu, parametr dále označován písmenem delta, může být důležitý pro cenotvorbu letenek u některých leteckých společností. Nejlevnějšími dny v týdnu pro létání jsou úterý a středa, popisuje dle několika studií portál Airfarewatchdog [27] zabývající se sledováním cen letenek. V tyto dny bývá nejmenší poptávka po letecké dopravě. Se dnem odletu souvisí i den návratu, parametr dále označován písmenem epsilon, který je důležitý pro cenotvorbu druhého, zpátečního, segmentu.

Období Vánoc a Nového roku, parametr dále označován písmenem theta, může mít u některých leteckých společností výrazný vliv na cenu letenky. Andrés Martínez a spol. ve své publikaci, zabývající se cenami letenek, mimo jiné uvedli, že letenky o letní prázdniny bývají dražší než během zbytku roku [24]. V této práci je předpokládáno, že existují i další období v kalendářním roce, kdy si mohou dopravci účtovat vyšší ceny – jmenovitě Vánoce a Nový rok, Velikonoce a další státní svátky. Jelikož většina dat pro tuto práci byla sbírána v prosinci a lednu, parametr theta se zabývá obdobím Vánoc a Nového roku.

Vliv celosvětové pandemie COVID-19, parametr dále označován písmenem lambda, není ve starších studiích zohledňován. Ačkoliv byly v posledních desítkách let hospodářské i bezpečnostní krize, letectví jimi nebylo ani zdaleka tak zasaženo jako pandemií COVID-19.

Letectví během koronavirové krize zaznamenalo mnoho změn a určité změny se promítly také do oblasti letenek. Jednou z vůbec nejvýraznějších změn, v rámci snahy zvýšení poptávky po mezinárodní letecké dopravě, byla absence či zmírnění poplatku za změnu termínu letenky. K tomuto kroku přistoupilo mnoho velkých leteckých společností, kdy změna termínu je možná pouze za případný doplatek v ceně letenky, popisuje The Points Guy [28]. Benevolentnější pravidla platí i v případě refundací, kdy je možné zakoupenou letenku stornovat a získat voucher v hodnotě ceny letenky.

Výraznou proměnou musely projít strategie uplatňované cenovými odděleními leteckých dopravců i samotný Revenue management. Vše navíc komplikovala cestovní omezení a další restrikce. Z toho vyplývá, že vše spojené s problematikou pandemie COVID-19 se odráží v cenách letenek a tento parametr by neměl být ve vytvářených modelech vynechán.

Závěrem, ceny letenek jsou ovlivněny i dalšími faktory. Jmenovitě se může jednat o obsazenost míst v letadle, tzv. Load factor, nebo veřejnosti neznámé faktory, které uplatňuje dopravce v rámci své strategie k dosažení konkurenceschopnosti. Obsazenost míst v letadle na konkrétním letu není veřejně dostupný údaj, obzvláště před samotným odletem. Peter Belobaba ve své publikaci popisuje [13], že dopravci mohou u svých téměř vyprodaných letů, na kterých zbývá dostupných jen pár sedadel, výrazně navýšit jejich cenu. Cestujícím, kteří budou potřebovat neodkladně letět daným letem, pak již nezbyde jiná alternativa než si drahou letenku zakoupit. Taková strategie, kdy po vyprodání určitého počtu sedadel je cena letenek automaticky navýšena, se odborně nazývá Nesting. Vzhledem k tomu, že k dispozici pro tuto práci nejsou dostupné žádné faktické údaje, které by podpořily hypotézu ohledně způsobu aplikace Nestingu u leteckých dopravců, není v práci tento faktor dále rozebírán. Stejně tak faktor ohledně interní strategie leteckého dopravce.

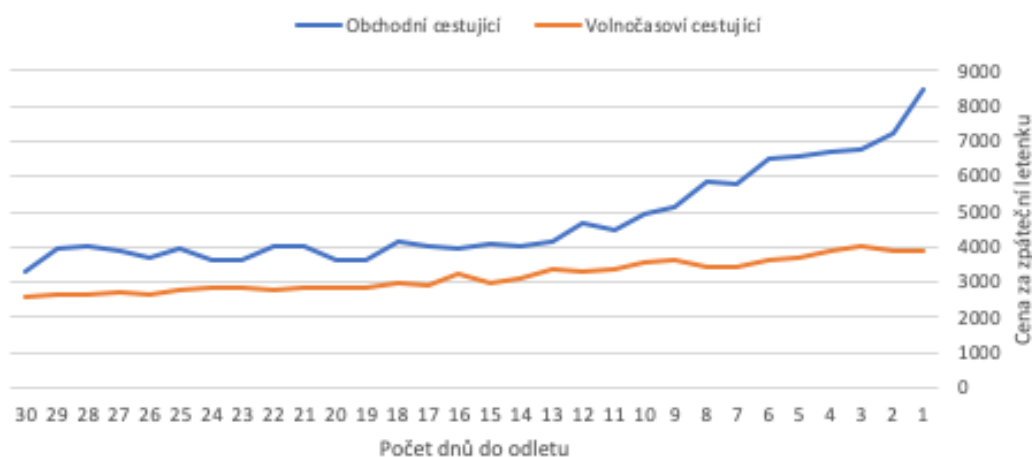
Popis výsledků, jak jednotlivé parametry konkrétně ovlivňují letecké společnosti, je uveden v následujících kapitolách 5.1 až 5.9.

5.1 Letecká společnost Air France

Letecká společnost Air France na svých letech uplatňuje implicitní segmentaci cestujících, kteří jsou tímto rozděleni na obchodní a volnočasové. Implicitní segmentace se řídí následujícími pravidly:

- Obchodní cestující je takový cestující, který uskuteční zpáteční segment ten samý den, nebo v cílové destinaci zůstane na jednu, nebo maximálně dvě noci
- Výjimkou jsou případy, kdy cestující stráví v destinaci noc ze soboty na neděli, pak se stává volnočasovým cestujícím, neohledně na délce pobytu

Z analýzy cen letenek bylo zjištěno, že letecká společnost Air France výrazně využívala mezičasové segmentace cestujících. Nejlevnější letenky lze zakoupit s co nejvyšším časovým předstihem. S postupně blížícím se dnem odletu začínaly ceny růst, což bylo způsobeno vyprodáváním sedadel za nejnižší ceny. Průměrné ceny letenek, získané analýzou dat v posledních třiceti dnech před odletem, znázorňuje obrázek 15 níže.

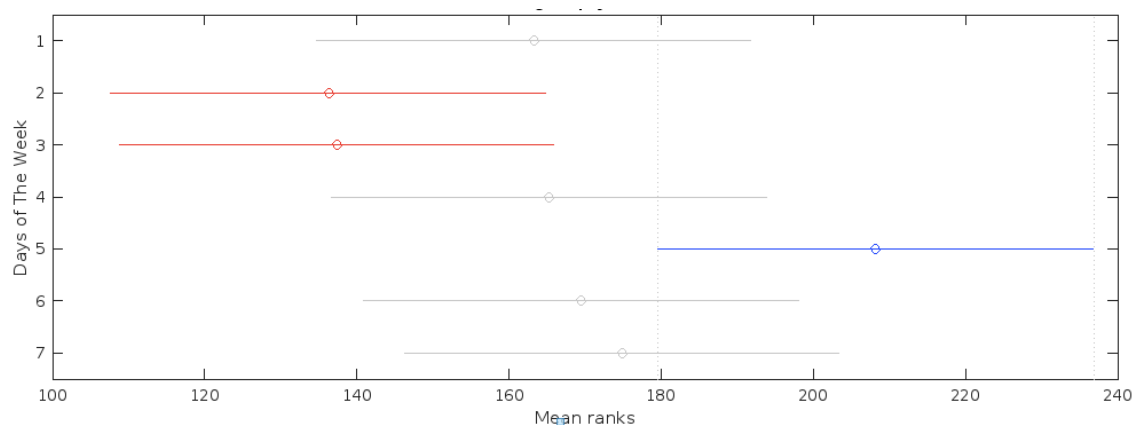


Obrázek 15 – Vývoj cen zpátečních letenek v závislosti na počtu dnů do odletu

Jak vyplývá z obrázku 15 výše, cena pro volnočasové cestující v posledních třiceti dnech před odletem rostla mnohem pozvolněji než pro obchodní cestující, u kterých v tomto časovém horizontu vzrostla téměř trojnásobně.

Z analýzy dat bylo dále zjištěno, že den odletu z Prahy do Paříže neměl u letecké společnosti Air France téměř žádný vliv na celkovou cenu letenky. Hypotéza ovlivnění ceny tímto parametrem byla zamítnuta, neboť nebyla zjištěna závislost mezi vyššími cenami a konkrétními dny v týdnu. Jiným případem byl den návratu, let z Paříže do Prahy, u kterého byla hypotéza vlivu statisticky potvrzena. Nejdražší letenky byly

prodávány na letech v pátky, nejlevnější naopak na letech v úterý a středy. Páteční lety byly oproti úterním letům prodávány o více než 30 % vyšší ceny. Obrázek 16 níže graficky znázorňuje závislost cen letenek na dnech návratu v týdnu. Jak z obrázku barevně vychází, páteční hodnoty cen letenek jsou výrazně odlišné od cen úterních a středečních.



Obrázek 16 – Vliv dnu návratu na cenu letenky v grafické podobě

Podstatný vliv na cenu letenky byl dále zjištěn u parametru théta zastupující období Vánoc a Nového roku. Během tohoto období, od 23. prosince do 2. ledna, dosahovaly ceny letenek o 25.9 % vyšších cen než ve zbývajících dnech těchto dvou měsíců.

Chování Revenue managementu letecké společnosti Air France bylo výrazně ovlivněno probíhající pandemií COVID-19. Pozorování linky Praha – Paříž CDG bylo prováděno ve více časových intervalech – kromě zmiňované detailní analýzy na přelomu roku 2021 a 2022 tomu bylo v únoru, březnu a květnu 2021, kdy byl sběr dat zaměřen jen na uplatňování implicitní a mezičasové segmentace. Zkoumán byl vždy jen jeden konkrétní zpáteční let, a to v posledních třiceti dnech před odletem. Vybírány byly termíny, které nebyly v blízkosti žádného státního svátku, kde by potenciálně mohly být zavedeny vyšší ceny.

V první polovině roku 2021 byly letenky na přímých letech z Prahy do Paříže prodávány za extrémně vysoké ceny. Ceny byly jednotné jak pro obchodní, tak i pro volnočasové cestující, nebyla uplatňována implicitní segmentace. Zpáteční letenka byla již 21 dní před odletem neceněna částkou 14 230 Kč v ekonomické třídě.

Dále bylo provedeno pozorování cen za zpáteční letenku na březnový termín. Již měsíc před odletem byla letenka nabízena za extrémních 17 554 Kč, následně byly lety

z rezervačního systému staženy a po dvou týdnech opět vráceny do prodeje. Cena následně začala strmě klesat až na částku 4 459 Kč, načež v posledním týdnu před odletem opět růst. Podobný propad ceny letenky v posledním měsíci před odletem byl zaznamenán i pro květnový let. Výsledky pozorování jsou naprosto odlišné a vystihují snahu dopravce nalézt ideální cestu ke zvýšení výnosů během probíhající pandemie.

Na přelomu roku 2021 a 2022 se již chování Revenue managementu začalo podobat tradičním scénářům s klasickými cenami. Zavedena opět byla implicitní segmentace cestujících, kdy obchodním cestujícím byly letenky nabízeny za vyšší ceny. Zavedena byla i mezičasová segmentace, ceny letenek měly v posledním měsíci před odletem rostoucí charakter a cenově diskriminovaly cestující rezervující si letenku jen pár dnů před odletem.

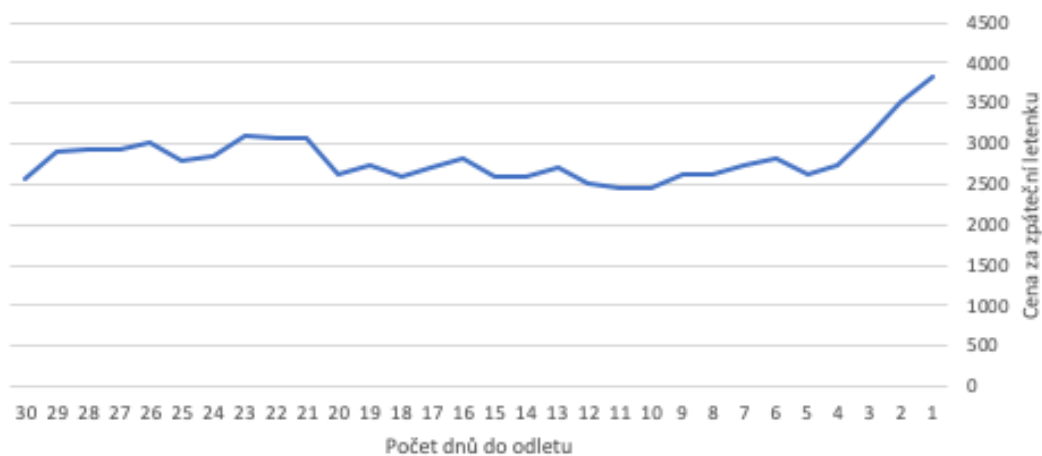
5.2 Letecká společnost British Airways

Letecká společnost British Airways uplatňovala na letech z Prahy do Londýna implicitní segmentaci cestujících, která je rozdělovala na cestující obchodní a volnočasové. Implicitní segmentace u britského národního dopravce se řídila jediným pravidlem:

- Volnočasový cestující je takový cestující, který v destinaci stráví noc ze soboty na neděli

Nejlevnějších letenek tedy dosáhli jen ti cestující, kteří zůstávali v britské metropoli přes víkend. Letenky v jiné dny v týdnu byly prodávány jen za mírně vyšší ceny, tato segmentace nebyla cenově příliš výrazná.

Roli v cenách letenek společnosti British Airways měla mezičasová segmentace. Z naměřených dat bylo zjištěno, že k nejvyššímu růstu docházelo v posledních pěti dnech před odletem. Tuto skutečnost dokumentuje obrázek 17 níže, který znázorňuje průměrné ceny letenek v závislosti na počtu dnů do odletu.

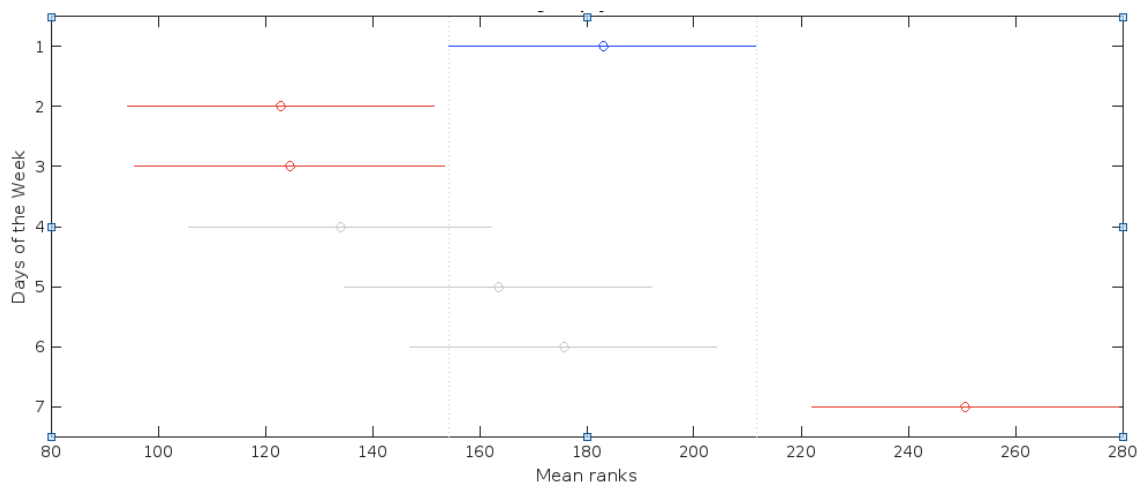


Obrázek 17 – Vývoj cen zpátečních letenek v závislosti na počtu dnů do odletu

Zatímco nejvyšších cen dosáhli cestující rezervující letenku těsně před odletem, naopak nejlevnější letenky mohli rezervovat cestující ve značném časovém předstihu, kdy bylo za nejlevnější ceny dostupných nejvíce kombinací letů. S postupně plnícím se letadlem docházelo k vyprodávání nejlevnějších sedadel a postupnému zvyšování cen.

Výrazný vliv na cenu letenky měl den odletu a den návratu v týdnu. Bylo zjištěno, že jednoznačně nejdražším dnem odletu byly neděle, následované pondělky. Naopak nejlevnějšími dny v týdnu byly pro lety z Prahy do Londýna úterý a středa. Výkyvy cen

byly znatelné, nedělní termíny byly průměrně nabízeny o 171 % vyšší ceny než lety v úterý. Znatelně dražší byly i pondělní termíny, s nárůstem 59.4 % úterních cen. Závislost cen letenek na dnu odletu v týdnu znázorňuje obrázek 18 níže.



Obrázek 18 – Vliv dnu odletu na cenu letenky v grafické podobě

Vysoký účinek na cenu letenky měl i den návratu, který ale nedosahoval takových výkyvů mezi jednotlivými dny v týdnu jako den odletu. Nejdražšími dny byly soboty (+ 50.9 %) a neděle (+ 76.4 %), naopak nejlevnějšími dny byly úterý a středy.

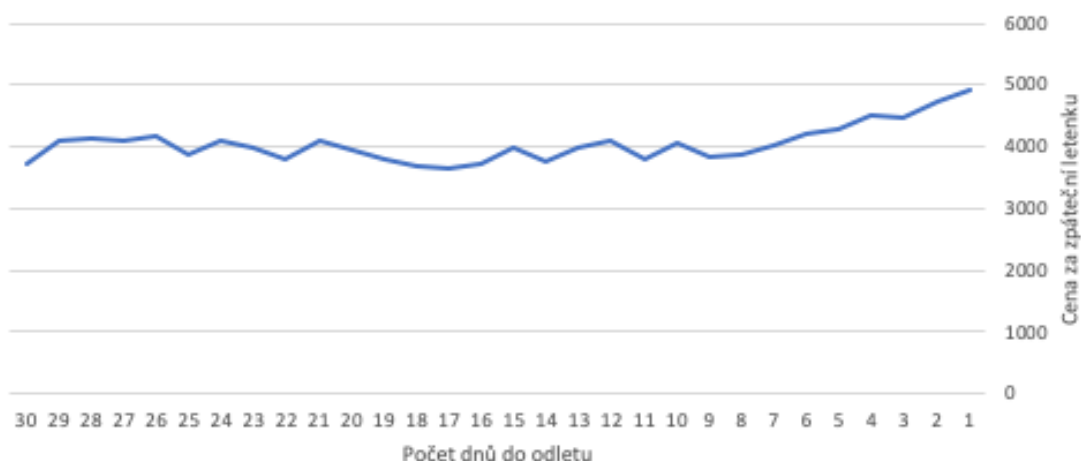
Zatímco hypotézy o použití parametrů dnu odletu a dnu návratu byly silně potvrzeny, hypotéza o parametru určující vliv období Vánoc a Nového roku na vyšší ceny letenek byl na hranici zamítnutí. Z naměřených dat bylo zjištěno zdražení o pouhých 3.4 %.

Kromě letů na londýnské hlavní letiště Heathrow, letecká společnost British Airways provozovala přímé lety z Prahy na londýnské letiště City. Pravidelné lety s frekvencí tří letů týdně byly plánovány na celé období zimního letového řádu, ale veškeré lety byly, v rámci sledovaného období, přerušeny k 6.12. 2021. Vzhledem ke zrušení těchto letů jen šest dní po začátku sběru dat, nemohlo být k nízkému počtu výsledků dosaženo žádných relevantních výsledků. Tato práce se tedy zabývá, v rámci letecké společnosti British Airways, pouze přímých letů na letiště Heathrow.

5.3 Letecká společnost Czech Airlines

Český národní dopravce neuplatňoval implicitní segmentaci cestujících. Letecká společnost Czech Airlines neměla definovaná žádná omezení k dosažení zpátečních letenek za nejnižší možnou cenu, jako tomu bývá u jiných národních dopravců. Nebyly uplatňovány žádné restriktce v podobě minimálního počtu dní strávených v destinaci, nebo pravidla pobytu ze soboty na neděli.

Centovrba byla podobná nízkonákladovým dopravcům, u kterých je cena za zpáteční letenku stejná jako za dvě letenky jednosměrné. Stále není totožná, neboť při zakoupení dvou jednosměrných letenek od Českých aerolinií je cena vyšší přibližně o 100 Kč za každý segment. Při porovnání s dalšími národními dopravci se ale jedná o zanedbatelnou částku.

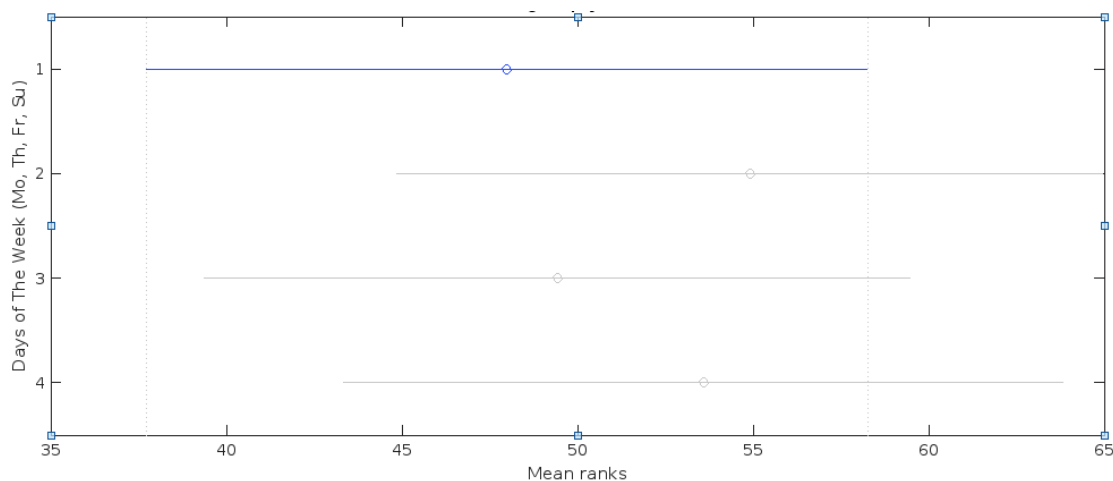


Obrázek 19 – Vývoj cen zpátečních letenek v závislosti na počtu dnů do odletu

Jak vyplývá z obrázku 19 výše, ceny letenek v posledních třiceti dnech před odletem měly rostoucí charakter. Hypotéza potvrzuje přítomnost parametru počtu dní do odletu, na obrázku 19 lze vidět rostoucí křivku v posledních devíti dnech před odletem. V posledním měsíci před odletem vzrostla cena letenky o 32 %. Uplatňován mohl být do velké míry Nesting – postupné zvyšování cen s narůstajícím počtem vyprodaných míst v letadle.

Vliv na cenu letenky mělo i období Vánoc a Nového roku. V období 23. prosince až 2. ledna byly letenky o 13 % vyšší než ve zbývajících dnech těchto dvou měsíců.

Den odletu a den návratu neměl u Českých aerolinií na cenu letenky vliv, hypotézy byly zamítnuty. Obrázek 20 níže graficky znázorňuje střední hodnoty cen letenek v závislosti na dnu odletu.



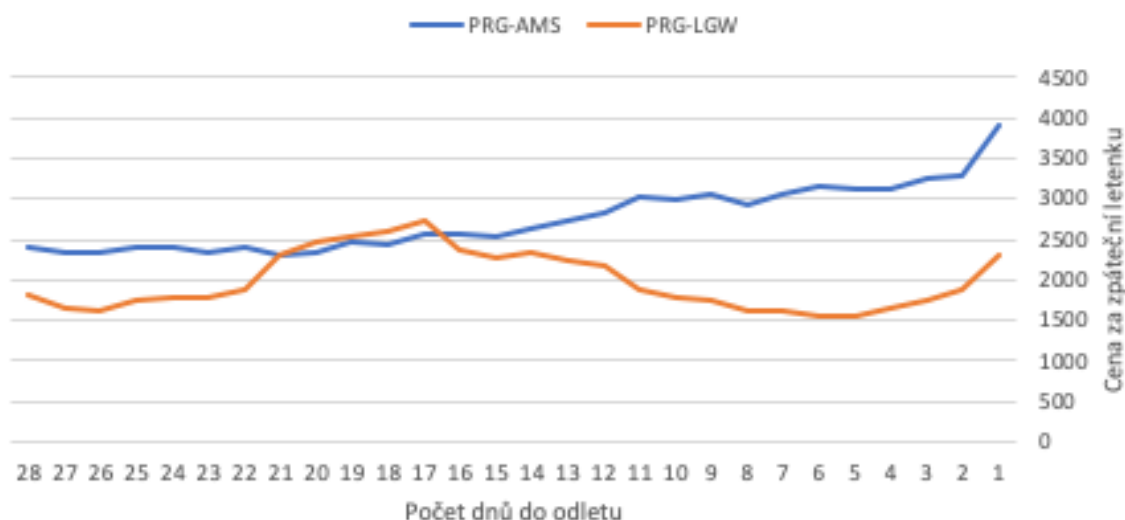
Obrázek 20 – Vliv dnu odletu na cenu letenky v grafické podobě

Jistý vliv měla na cenotvorbu letenek probíhající pandemie COVID-19. Pozorování cen letenek Českých aerolinií bylo prováděno i během celého jara 2021, v době, kdy byla stále na vzestupu celosvětová pandemie COVID-19. Zpáteční letenky byly prodávány za cenu 4 800 Kč až 4 900 Kč téměř na všechny dny letového řádu. Nehledě na počtu dnů před zakoupením letenky, dnu odletu či návratu v týdnu. Z dat vyplývá, že na letech do Paříže nebyl uplatňován Revenue management. Během několika pozorování navíc došlo k odstranění letů z rezervačního systému a následnému zrušení letů.

5.4 Letecká společnost easyJet

Letecký dopravce easyJet neuplatňoval mezičasuovou segmentaci cestujících, tedy zdražování letenek s blížícím se datem odletu, na letech z Prahy do Londýna. Vysvětlením mohou být tehdejší rozsáhlé cestovatelské restriktce mezi Evropskou unií a Velkou Británií. Komplikace spojené s cestováním mohly zapříčinit nižší obsazenost letů a snahu dopravce přilákat nižšími cenami letenek jen několik dnů před odletem cestujících, docílit vyššího zaplnění letadla a vyšších výnosů. Tato hypotéza ale nemohla být relevantně podložena.

Obrázek 21 níže zobrazuje vývoj cen zpátečních letenek do Amsterdamu a Londýna v závislosti na počtu dnů do odletu.

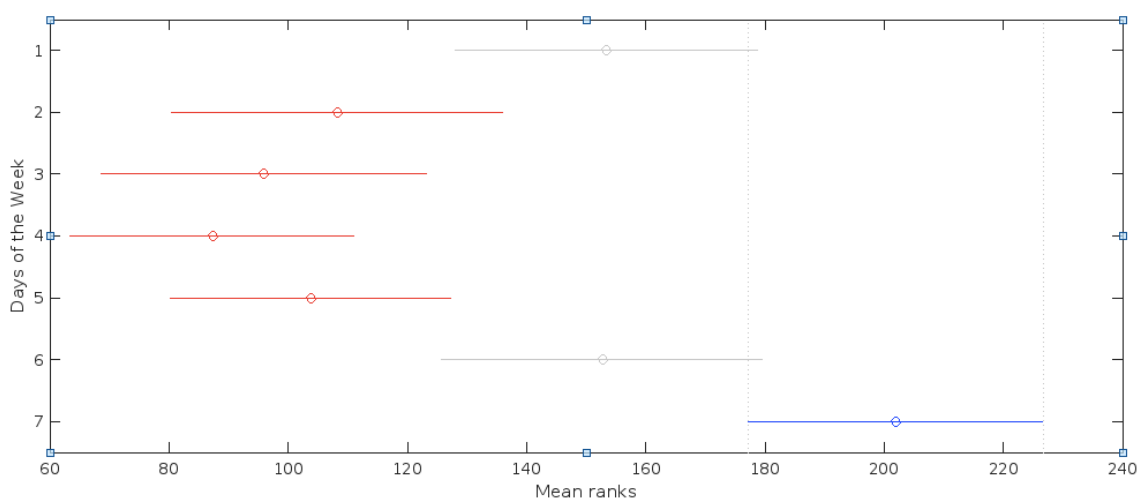


Obrázek 21 – Vývoj cen zpátečních letenek v závislosti na počtu dnů do odletu

Zatímco na letech do Amsterdamu byla uplatňována mezičasuová segmentace, kdy ceny letenek v posledním měsíci před odletem měly stálou rostoucí tendenci, vývoj cen letenek do Londýna měl odlišný charakter. Poslední dny před odletem ale opět křivky měly totožnou rostoucí tendenci.

Téměř identický propad cen, který byl pozorován v posledním měsíci před odletem na trase z Prahy do Londýna, byl zjištěn i v případové studii Marca Alderighiho z roku 2011 [17], která se zabývala vývojem cen letenek na trase z Londýna do Amsterdamu. Při porovnání těchto dvou prací dochází k velmi podobným výsledkům. Grafický vývoj cen letenek případové studie byl již znázorněn na obrázku 13 na začátku páté kapitoly.

Analýza dat prokázala u letecké společnosti easyJet velkou důležitost dnu odletu a návratu v týdnu. Nejdražšími dny pro lety z Prahy do Amsterdamu byly neděle, následované pondělky. Navýšení cen dosahovalo až 41.1 % oproti středám a pátkům. V případě letů do Londýna nejdražším dnům dominovaly neděle, které byly oproti čtvrtkům o 151.3 % dražší. Vysoké ceny se dotkly i letenek v pátky a pondělí, s navýšením 56.7 %, respektive 54.1 %. Mohlo se jednat o zaměření na britské volnočasové cestující, kteří se v tyto dny vracejí z prodloužených víkendů v Praze. Obrázek 22 níže graficky znázorňuje střední hodnoty cen letenek v závislosti na dnu odletu.



Obrázek 22 – Vliv dnu odletu na cenu letenky v grafické podobě, PRG-LGW

V případě dnu návratu z Amsterdamu nebyly rozdíly v cenách mezi dny v týdnu tolik markantní. Nejdražšími dny byly pátky (+ 27.6 %) a neděle (20.1 %) oproti středám, které byly nejlevnějším dnem v týdnu. V případě letů z Londýna bylo opět dosaženo extrémnějších výsledků, s rozdíly až 71.4 %. Nejdražší letenky byly prodávány na nedělní lety, následované lety v pátek.

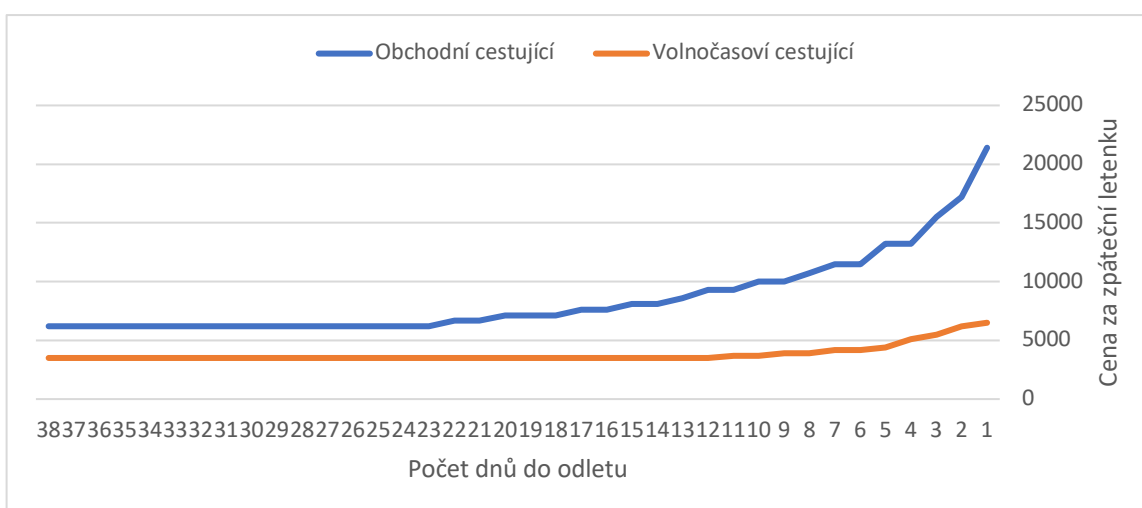
Cenotvorba během období Vánoc a Nového roku byla opět pro obě trasy odlišná. Lety do Amsterdamu se vyznačovaly o 7.2 % dražšími cenami letenek v porovnání se zbylými dny v prosinci a lednu. Naopak na trase do Londýna docházelo k velmi nezvyklému jevu, kdy letenky v období 23. prosince až 2. ledna byly nabízeny o 21.9 % levněji. Tuto skutečnost mohla zapříčinit pandemie COVID-19 a její vliv na chování Revenue managementu.

5.5 Letecká společnost KLM

Letecká společnost KLM na svých letech uplatňovala implicitní segmentaci cestujících, kteří byli tímto rozděleni na obchodní a volnočasové cestující. Implicitní segmentace se řídila následujícími pravidly:

- Obchodní cestující je takový cestující, který uskuteční zpáteční segment ten samý den, nebo v cílové destinaci zůstane na jednu, nebo maximálně dvě noci
- Výjimkou jsou případy, kdy cestující stráví v destinaci noc na sobotu, nebo na neděli, pak se stává volnočasovým cestujícím, neohledně na délce pobytu

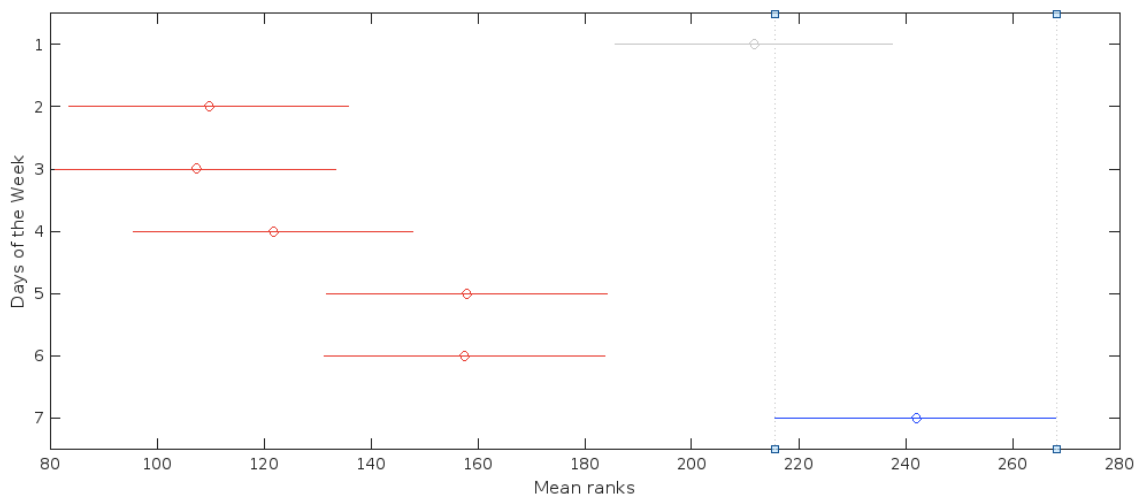
KLM na svých letech dále uplatňovalo mezičasovou segmentaci cestujících, která se výrazně lišila pro obchodní a volnočasové cestující. U volnočasových cestujících měla, v porovnání s obchodními cestujícími, mnohem pozvolnější průběh v posledních třech týdnech před odletem. Graficky je tato skutečnost znázorněna na obrázku 23 níže.



Obrázek 23 – Vývoj cen zpátečních letenek v závislosti na počtu dnů do odletu

Zpáteční letenku pro obchodní cestující lze zakoupit za nejnižší cenu až do 23 dnů před odletem. Cena v takovou dobu byla stále stejná jako devět měsíců před odletem. Rozdíl byl v množství dostupných spojení za nejnižší cenu. Čím více docházelo k vyprodání míst, tedy zpravidla čím se více blížil den odletu, tím dražší letenky v daných kombinacích segmentů byly. Pro volnočasové cestující bylo možné zakoupit nejlevnější letenky až 12 dní před odletem. Následně začaly ceny letenek stoupat, ovšem mnohem pomaleji než u obchodních cestujících.

Na cenu letenky měl u leteckého dopravce KLM vliv den odletu. Nejlevnější letenky byly v prodeji v úterý, ve středy a v čtvrtky. Naopak nejdražší letenky se prodávaly na neděle a pondělí, nárůst ceny byl o 40.1 %, respektive 33.1 %. Obrázek 24 níže graficky znázorňuje střední hodnoty cen letenek pro volnočasové cestující v závislosti na dnu odletu.



Obrázek 24 – Vliv dnu odletu na cenu letenky v grafické podobě

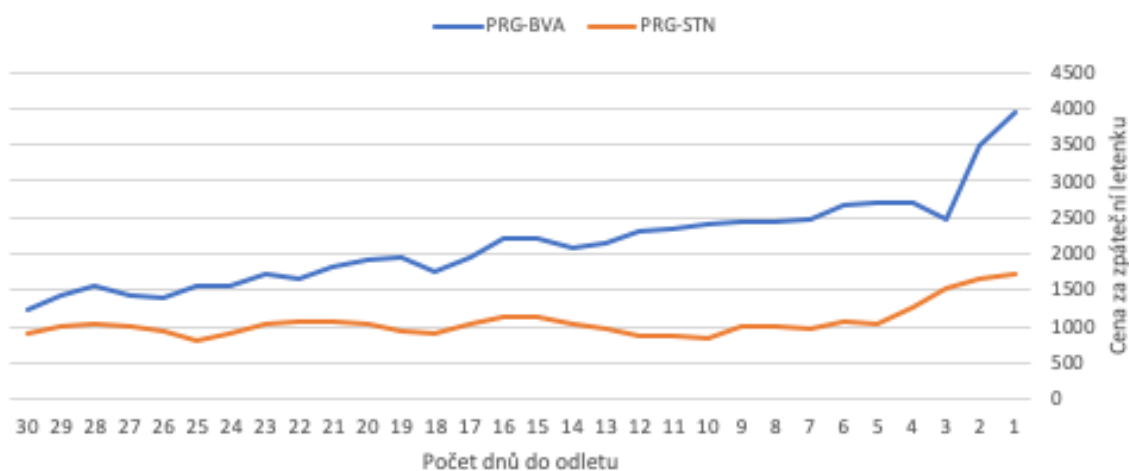
Podobně jako den odletu ovlivňoval výslednou cenu letenky i den návratu. Nejlevnější letenky z Amsterdamu do Prahy byly nabízeny na lety v úterý, středy a neděle, naopak nejdražší na lety v pátku (+ 29.9 %), následované čtvrtky (+ 19.5 %).

Závěrem byla provedena analýza zabývající se tím, zda letecký dopravce KLM uplatňuje vyšší ceny v období Vánoc a Nového roku. Tato hypotéza byla statisticky potvrzena. Bylo zjištěno, že letenky v období 23. prosince až 2. ledna byly prodávány o 16.9 % draž než v ostatních dnech prosince a ledna.

5.6 Letecká společnost Ryanair

Letecká společnost Ryanair, stejně jako ostatní nízkonákladové společnosti, neuplatňovala implicitní segmentaci cestujících. Zpáteční letenka se dala zakoupit za stejnou cenu jako dvě jednosměrné, a tak implicitní segmentace ani nebyla možná.

Podrobná analýza cen letenek byla provedena na trase do Londýna v posledním měsíci před odletem pro zjištění aplikace mezikasové segmentace. Následující obrázek 25 znázorňuje jejich vývoj.

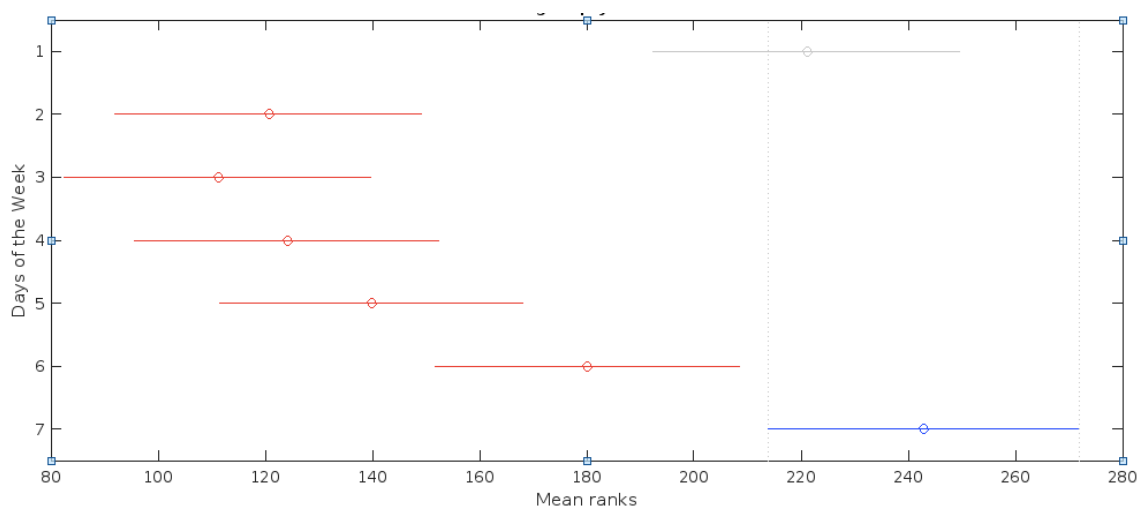


Obrázek 25 – Vývoj cen zpátečních letenek v závislosti na počtu dnů do odletu

Výsledný graf má velmi zajímavý charakter s pravidelně se opakujícími růsty a propady cen s tím, že každý nový růst dosahuje stejných, nebo o něco vyšších hodnot než růst předchozí. Tento trend opakujících se růstů a propadů cen byl pozorován téměř na všech letech, zakončen strmým růstem v posledních třech dnech před odletem. V případě přímých letů z Prahy na pařížské letiště Beauvais byla zjištěna stejná skutečnost jako u letů do Londýna. Ačkoliv byly ceny letenek posazeny v téměř dvojnásobných hodnotách, trend cyklících se rostoucích a klesajících cen byl opět přítomen u většiny letů. Stejně tak konečný strmý nárůst cen v posledních pěti dnech před odletem.

Velký vliv na cenu letenky měl den odletu v týdnu, a to v případě obou pozorovaných linek. Tento parametr byl více uplatňován na letech do Londýna, kde procentuální navýšení dosahovaly vyšších hodnot. Nejdražšími dny byly neděle (+84.3 %), následované pondělky (+ 57.8 %). Nejlevnějšími dny v týdnu byly naopak středy, následované úterky (+ 6.2 %). V případě letů do Paříže byly shodně nejlevnějšími dny středy a nejdražšími pátky a neděle (+ 31.5 %, resp. 30.3 %). Lety nebyly provozovány

v úterky, čtvrtky a soboty. Obrázek 26 níže graficky znázorňuje střední hodnoty cen letenek v závislosti na dnu odletu.



Obrázek 26 – Vliv dnu odletu na cenu letenky v grafické podobě, PRG-STN

Hypotéza o účinnosti parametru zastupující den návratu byla potvrzena jen u letů z Londýna. V případě letů z Paříže byla hypotéza zamítnuta. Nejlevnější dny letů z Londýna do Prahy byly totožně jako dny odletu, středy. Naopak nejdražší lety byly pozorovány v pátku (+ 50.5 %).

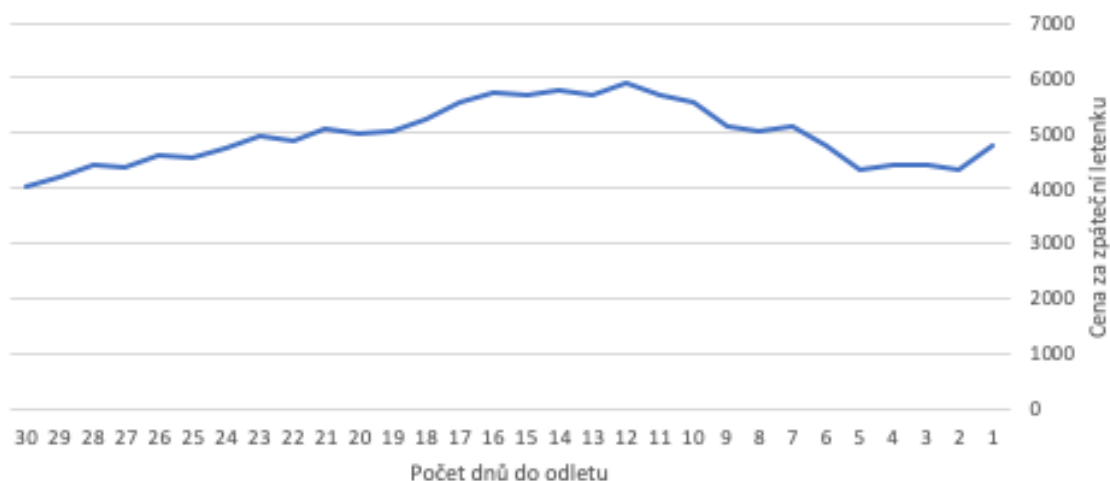
Nejdražší dny odletu i návratu v týdnu na trase Praha – Londýn jsou prakticky totožné s dopravcem easyJet, který provozoval lety mezi stejnými městskými páry, akorát na jiné londýnské letiště, Gatwick. Lze předpokládat, že letecká společnost Ryanair podobně cílí s vyššími cenami na britské volnočasové cestující, kteří létají do Prahy na prodloužené víkendy.

Hypotéza o účinnosti parametru zastupující období Vánoc a Nového roku byla potvrzena jen na trase do Paříže. V případě Londýna byla hypotéza zamítnuta, nebyl zde zjištěn žádný přírůstek ceny. Zpáteční letenky do Paříže byly prodávány o 70.8 % draž.

5.7 Letecká společnost Smartwings

U letecké společnosti Smartwings nebylo zjištěno použití implicitní segmentace cestujících. Celková cena za zpáteční letenku nebyla nijak ovlivněna dobou pobytu v destinaci. Nebylo využíváno restrikcí v podobě sobotní noci, jako u některých tradičních dopravců, k dosažení nejnižší ceny letenky.

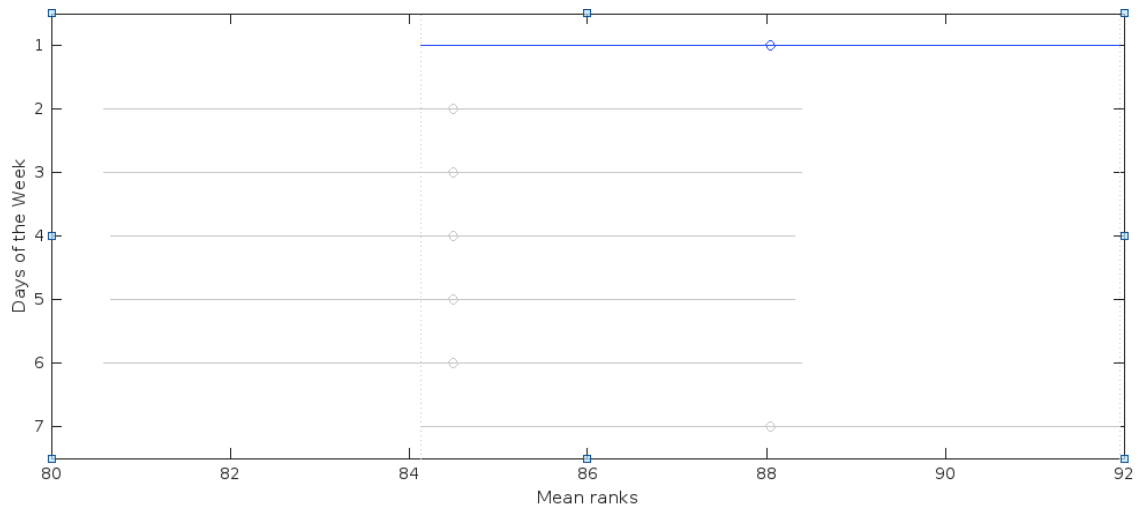
Dokázat nebylo možné ani existenci mezičasové segmentace, kdy cestující rezervující si letenku jen pár dnů před odletem musí zaplatit více než cestující rezervující ve větším časovém předstihu. Během pozorování cen letenek na přelomu roku 2021 a 2022 u mnoha letů pravidelně docházelo ke snižování cen a výhodnému zakoupení letenky v posledních pěti dnech před odletem. Nejvyšší ceny byly zpravidla naměřeny v rozmezí dvanácti až šestnácti dnů před odletem. Průměrné ceny zpátečních letenek, v závislosti na počtu dnů zbývajících do odletu, znázorňuje obrázek 27 níže.



Obrázek 27 – Vývoj cen zpátečních letenek v závislosti na počtu dnů do odletu

Období Vánoc a Nového roku mělo u letecké společnosti Smartwings méně obvyklou podobu. Letenky v rozmezí 23. prosince 2021 až 2. ledna 2022 byly nabízeny o 5.6 % levněji než na ostatní termíny v prosinci 2021. Začátkem ledna, od 4.1. 2022, byly lety do Londýna přerušeny.

Vliv dnu odletu, nebo dnu návratu v týdnu prokázán. Obrázek 28 níže graficky znázorňuje střední hodnoty cen letenek v závislosti na dnu odletu, které jsou v podstatě totožné.

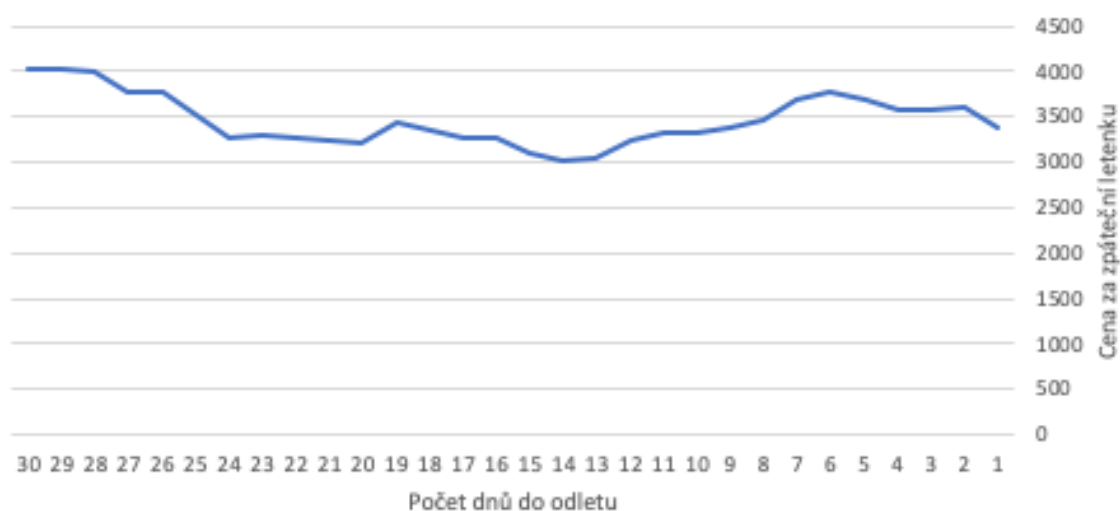


Obrázek 28 - Vliv dnu odletu na cenu letenky v grafické podobě

5.8 Letecká společnost Transavia

Podobně jako ostatní nízkonákladoví dopravci, ani letecká společnost Transavia nijak cenově nediskriminovala obchodní cestující oproti cestujícím volnočasovým. Zpáteční cena letenky je dána součtem dvou jednosměrných letenek, implicitní segmentace tak ani není proveditelná.

Z modelu vyplývá, že mezičasová segmentace, tedy diskriminace cestujících, kteří si letenku rezervují jen několik dnů před odletem, nebyla uplatňována. Vývoj cen letenek, v posledních třiceti dnech před odletem, je znázorněn na obrázku 29 níže.

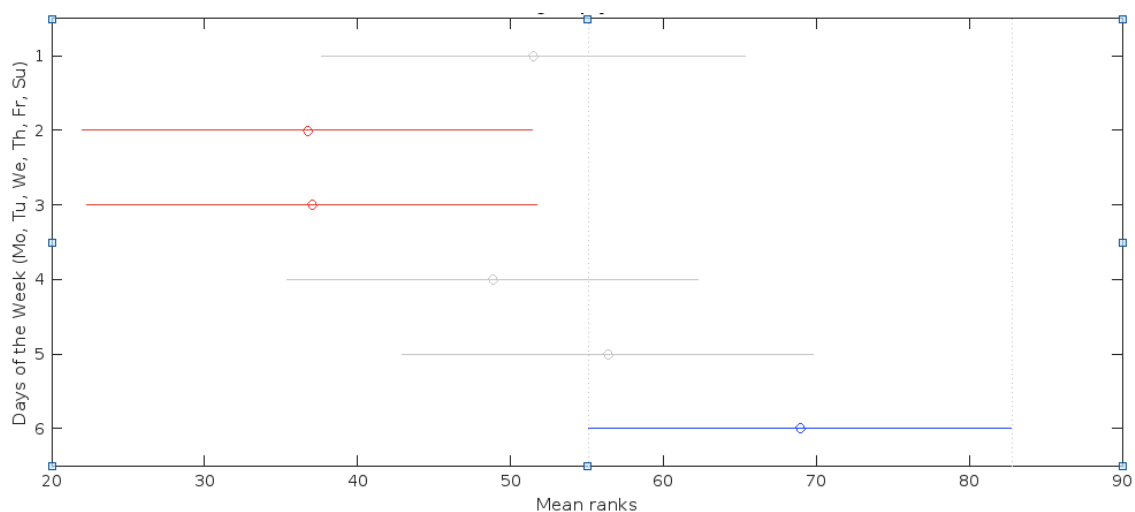


Obrázek 29 – Vývoj cen zpátečních letenek v závislosti na počtu dnů do odletu

Z grafu lze vyčíst, že letenky byly jen několik dnů před odletem levnější než měsíc před odletem, což je velmi nevšední jev. Tato skutečnost může být interpretována dvěma hypotézami. Zaprvé vlivem restrikcí na cestování mezi Českou republikou a Francií, kdy Revenue management mohl zvolit odlišnou strategii cenotvorby. Druhým vysvětlením by mohla být změna strategie dopravce z důvodu přerušení letů od 5. ledna do 4. února 2022. Jelikož data byla sbírána v prosinci 2021 a lednu 2022, mohl se dopravce snažit snížit v tomto období, před pozastavením letů, ceny a zvýšit tak poptávku po svých letech.

Výrazný vliv na ceny letenek letecké společnosti Transavia měl den odletu. Nejlevnější lety byly v úterý, následované středami (+ 9.1 %). Všechny ostatní dny byly mnohem dražší, v rozmezí + 42.4 % až + 99.9 %, nejdražšími dny byly neděle, následované pátky.

Obrázek 30 níže graficky znázorňuje střední hodnoty cen letenek v závislosti na dnu odletu.



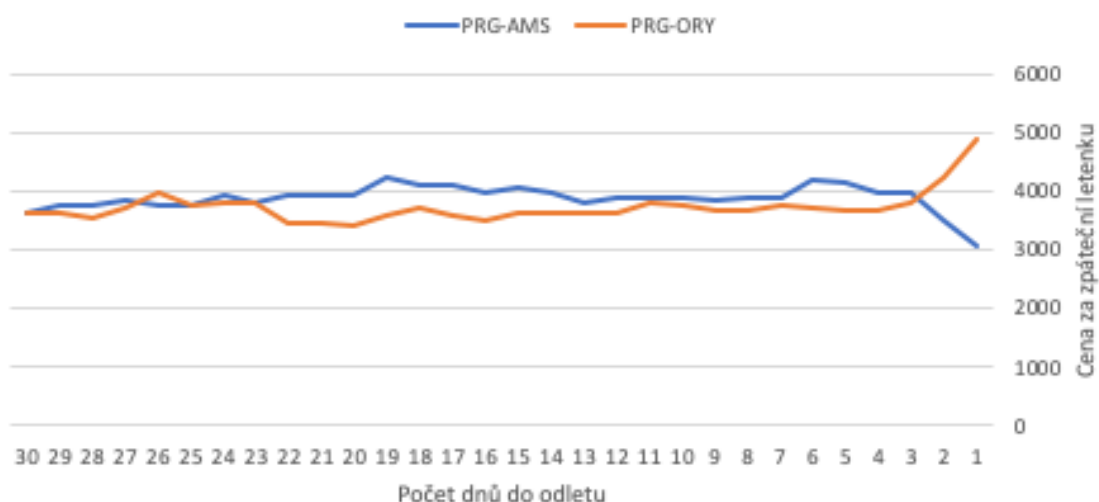
Obrázek 30 - Vliv dnu odletu na cenu letenky v grafické podobě

Vývoj cen letenek společnosti Transavia v posledním měsíci před odletem na totožné lince o několik měsíců později byl naprosto odlišný. Ceny zpátečních letenek v posledních dnech před odletem dosahovaly výše deseti tisíc korun a nebyly klesající. Vysvětlením může být odlišný přístup Revenue managementu v závěru provozovaných letů před pozastavením linky, ve snaze zvýšit poptávku po svých letech snížením ceny.

5.9 Letecká společnost Vueling

U nízkonákladových dopravců lze běžně pořídit zpáteční letenku za totožnou cenu jako dvě letenky jednosměrné. Totéž platilo pro leteckou společnost Vueling, u které byla cena zpáteční letenky dána součtem cen za první a druhý (zpáteční) segment trasy. Nebyla využívána žádná implicitní segmentace cestujících, nebyly zavedeny žádné omezující podmínky ohledně uskutečnění zpátečního segment k dosažení nejnižší ceny.

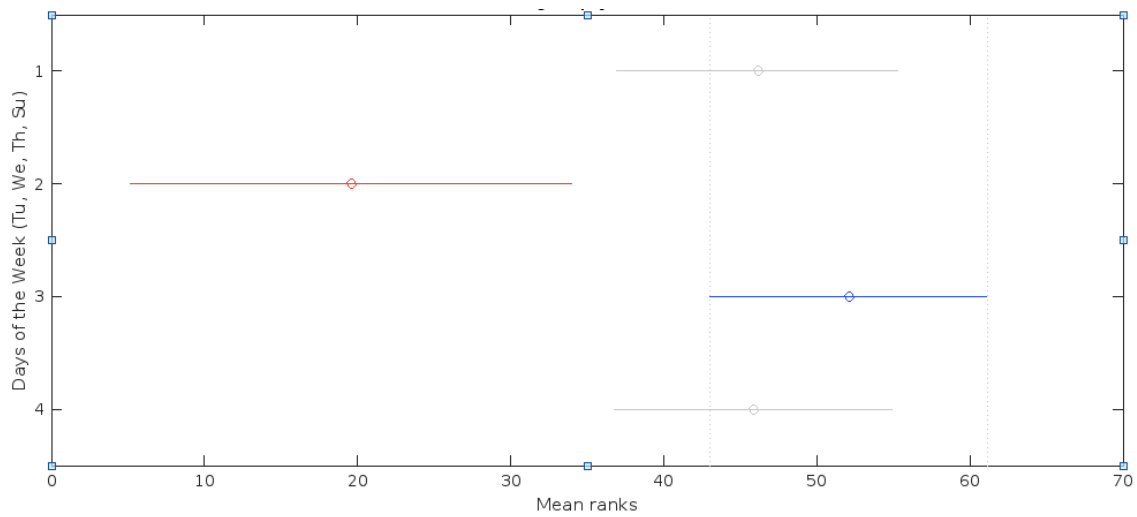
Provedena byla analýza pro zjištění aplikace mezičasové segmentace cestujících, zda s blížícím se datem odletu roste cena letenky. V rozmezí třiceti až tří dnů před odletem se ceny letenek pohybovaly ve velmi podobné cenové relaci a měly téměř shodný charakter. V posledních třech dnech před odletem ale začaly mít naprosto opačný ráz, který je zaznamenám na obrázku 31 níže.



Obrázek 31 – Vývoj cen zpátečních letenek v závislosti na počtu dnů do odletu

Letecká společnost Vueling prodávala během pandemie COVID-19 letenky do Paříže za vyšší ceny než o několik měsíců později po znatelném uvolnění proti pandemickým opatřeních. Zatímco lety do Amsterdamu byly posléze zrušeny, lety na pařížské letiště Orly klesly v průměru o 34.6 %.

Na cenu letenky měl vliv den odletu v týdnu. Nejlevnějším dnem odletu do Paříže byly středy, u kterých ale mohly být výsledky ovlivněny tím, že se jednalo o přidanou rotaci, na které byly nižší ceny. Naopak nejdražším dnem byly čtvrtky (+ 131.3 %). Obrázek 32 níže graficky znázorňuje střední hodnoty cen letenek v závislosti na dnu odletu.



Obrázek 32 - Vliv dnu odletu na cenu letenky v grafické podobě, PRG-ORY

6 Vytvoření modelů, jejich vyhodnocení a validace

Po dokončeném zpracování nasbíraných dat, které bylo prováděno dle postupu podrobně popsáném v kapitole 4.3 této práce, mohly být zpracovány následující tabulky 5 až 7, kdy každá dvojice tabulek reprezentuje jeden městský pár. V těchto tabulkách jsou uvedeny výsledné p-hodnoty a zároveň barevně rozlišeny zkoumané parametry pro každou leteckou společnost. Barevné rozlišení bylo jasně definováno následující metodikou:

Hypotéza: Regresní koeficient je možné považovat za nulový a parametr lze vypustit.

- p-hodnota > 0.1: Červená barva, hypotéza není zamítnuta, parametr nemá výrazný vliv na cenu letenky
- $0.05 < p\text{-hodnota} < 0.1$: Oranžová barva, hypotéza je na hranici zamítnutí
- $0.001 < p\text{-hodnota} < 0.05$: Žlutá barva, hypotéza je zamítnuta, parametr má vliv na cenu letenky
- p-hodnota < 0,001: Zelená barva, hypotéza je silně zamítnuta, parametr má silný vliv na cenu letenky

Následující tabulky 5, 6 a 7 udávají výsledné p-hodnoty na letech z Prahy do Amsterdamu, Londýna a Paříže.

Tabulka 5– p-hodnoty u leteckých společnostích na trase PRG-AMS

PRG-AMS	KL	U2	VY
α počet dnů do odletu	< 0.001	< 0.001	0.2704
β počet dnů v destinaci	< 0.001	-	-
γ odletové / příletové letiště	-	-	-
δ den odletu	< 0.001	0.022	0.015
ϵ den návratu	< 0.001	0.0155	0.285
θ období Vánoc a Nového roku	< 0.001	0.0057	0.027
λ vliv pandemie COVID-19	0.7983	0.4464	-

V tabulce 5 výše není uvedeno hned několik hodnot. Výsledné p-hodnoty nebyly uvedeny u leteckých společností easyJet a Vueling pro parametr β , neboť neuplatňují implicitní segmentaci cestujících. Provést tak nelze Kruskal-Wallisův test, neboť by byly porovnávány totožné hodnoty. Pro žádnou z leteckých společností nejsou uvedeny hodnoty pro parametr γ . Dáno je to tím, že v Amsterdamu a Praze je pouze jedno

mezinárodní letiště, ceny letenek tak nebyly závislé na odletovém, nebo příletovém letišti. Hodnota pro parametr λ nebyla uvedena pro leteckou společnost Vueling. Lety do Amsterdamu nebyly provozovány dostatečně dlouhou dobu na to, aby bylo možné určit vliv pandemie COVID-19 na cenotvorbu letenek. Stejným případem byly lety do Londýna s leteckou společností Smartwings v tabulce 6 níže, parametr λ je opět z výsledků vynechán.

Tabulka 6 – p-hodnoty u leteckých společností na trase PRG-LON

PRG-LON	BA	FR	QS	U2
α počet dnů do odletu	0.0249	< 0.001	0.1824	0.4654
β počet dnů v destinaci	-	-	-	-
γ odletové / příletové letiště	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
δ den odletu	< 0.001	< 0.001	-	< 0.001
ϵ den návratu	< 0.001	< 0.001	-	< 0.001
θ období Vánoc a Nového roku	0.0768	0.1721	0.0002	< 0.001
λ vliv pandemie COVID-19	0.1727	< 0.001	-	0.0003

V tabulce 6 a 7 nebyla u mnoha leteckých společností uvedena hodnota parametru β . Důvod byl stejný, žádný z těchto dopravců neuplatňuje počet dnů v destinaci k implicitní segmentaci cestujících. Nebylo tak možné provést Kruskal-Wallisův test, neboť by byly porovnávány úplně stejné hodnoty.

Tabulka 7 – p-hodnoty u leteckých společností na trase PRG-PAR

PRG-PAR	AF	FR	OK	TO	VY
α počet dnů do odletu	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.7062	0.0045
β počet dnů v destinaci	< 0.001	-	-	-	-
γ odletové / příletové letiště	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
δ den odletu	0.3999	0.0176	0.7904	0.0106	0.0046
ϵ den návratu	0.0043	0.105	0.7104	0.1026	0.3773
θ období Vánoc a Nového roku	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.4135	0.4473
λ vliv pandemie COVID-19	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.0031

Jak vyplývá z tabulek výše, na trase z Prahy do Amsterdamu využívala parametry nejvýrazněji letecká společnost KLM. Holandský národní dopravce je dokonce všechny aplikoval v nejvyšší možné míře, což nebylo pozorováno u žádného jiného dopravce v rámci celé práce. V rámci trasy z Prahy do Londýna bylo pozorováno nejpočetnější

použití parametrů hned u několika leteckých společností. Nejméně parametrů k cenotvorbě letenky bylo využíváno českým dopravcem Smartwings. U žádného z dopravců nebyl vůbec uplatňován parametr β , počet dnů v destinaci. V rámci městského páru Praha – Paříž využíval nejvíce parametrů francouzský národní dopravce Air France a nízkonákladový Ryanair. Při shrnutí výsledků ze všech tří městských párů obvykle nejvíce parametrů aplikovali tradiční dopravci.

Pro každou leteckou společnost a trasu lze vytvořit model vícenásobné lineární regrese, kdy je vycházeno z obecného vztahu:

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_n x_n$$

Obecný vztah byl přepsán do takové formy, ve které se dá aplikovat na konkrétní leteckou společnost:

$$\text{cena}_{XX\text{ PRG-YYY}} = \text{normovaná cena} + b_1 \alpha + b_2 \beta + b_3 \gamma + b_4 \delta + b_5 \varepsilon + b_6 \theta + b_7 \lambda$$

Kód $_{XX}$ lze nahradit IATA kódem letecké společnosti, kód $_{YYY}$ IATA kódem destinace. Hodnoty x_1, x_2, \dots, x_7 byly nahrazeny zkoumanými parametry. Normovaná cena je konstanta zastupující průměrnou cenu letenky. Hodnoty b_1, b_2, \dots, b_7 jsou regresní koeficienty, za které se dosazují vypočtené hodnoty z tabulek 8 a 9 níže.

V porovnání s průměrnou cenou značí záporné hodnoty v tabulkách levnější cenu letenky, a naopak kladné hodnoty znázorňují dražší cenu letenky. Tyto hodnoty byly získány analýzou nasbíraných dat.

Tabulka 8 – Regresní koeficienty parametru alfa

Parametr	Destinace Letecká společnost	AMS			LON				PAR				
		KL	U2	VY	BA	FR	QS	U2	AF	FR	OK	TO	VY
Alfa	pddo=1	1.3	0.42	-0.21	0.36	0.6	-0.05	0.16	0.53	0.8	0.21	-0.01	0.31
	pddo=2	0.9	0.20	-0.11	0.25	0.55	-0.14	-0.06	0.38	0.59	0.16	0.05	0.14
	pddo=3	0.69	0.18	0.03	0.09	0.44	-0.12	-0.11	0.34	0.13	0.1	0.05	0.02
	pddo=4	0.45	0.14	0.02	-0.04	0.18	-0.12	-0.17	0.31	0.24	0.11	0.05	-0.01
	pddo=5	0.39	0.14	0.06	-0.07	-0.04	-0.14	-0.22	0.27	0.24	0.06	0.07	-0.01
	pddo=6	0.22	0.15	0.07	-0.01	-0.01	-0.05	-0.22	0.25	0.22	0.04	0.1	-0.01
	pddo=7	0.22	0.11	0	-0.03	-0.09	0.02	-0.19	0.14	0.13	-0.01	0.08	0.01
	pddo=8	0.13	0.06	0	-0.07	-0.07	0	-0.18	0.15	0.12	-0.04	0.01	-0.02
	pddo=9	0.07	0.12	-0.01	-0.08	-0.06	0.02	-0.13	0.09	0.12	-0.06	-0.01	-0.02
	pddo=10	0.05	0.09	0	-0.14	-0.21	0.11	-0.1	0.06	0.1	0	-0.03	0.01
	pddo=11	-0.01	0.10	0	-0.13	-0.19	0.14	-0.06	-0.02	0.07	-0.06	-0.03	0.02
	pddo=12	-0.03	0.03	-0.01	-0.11	-0.20	0.17	0.1	-0.01	0.05	0.01	-0.05	-0.03
	pddo=13	-0.09	-0.01	-0.02	-0.04	-0.08	0.13	0.12	-0.06	-0.02	-0.02	-0.11	-0.02
	pddo=14	-0.14	-0.05	0.02	-0.08	-0.02	0.15	0.18	-0.12	-0.04	-0.07	-0.12	-0.03
	pddo=15	-0.14	-0.08	0.04	-0.09	0.05	0.13	0.15	-0.13	0.01	-0.02	-0.1	-0.03
	pddo=16	-0.18	-0.07	0.02	0	0.07	0.14	0.19	-0.11	0.02	-0.08	-0.05	-0.07
	pddo=17	-0.18	-0.07	0.06	-0.04	-0.02	0.1	0.37	-0.14	-0.12	-0.1	-0.05	-0.04
	pddo=18	-0.23	-0.11	0.06	-0.08	-0.16	0.04	0.3	-0.12	-0.2	-0.09	-0.02	0
	pddo=19	-0.23	-0.1	0.09	-0.03	-0.12	0	0.28	-0.2	-0.12	-0.06	0	-0.04
	pddo=20	-0.23	-0.15	0.01	-0.07	-0.04	-0.01	0.25	-0.2	-0.12	-0.02	-0.06	-0.08
	pddo=21	-0.26	-0.16	0.01	0.09	0	0.01	0.16	-0.15	-0.18	0.01	-0.06	-0.07
	pddo=22	-0.26	-0.12	0.01	0.08	0	-0.04	-0.06	-0.16	-0.25	-0.07	-0.05	-0.07
	pddo=23	-0.31	-0.15	-0.02	0.1	-0.03	-0.02	-0.1	-0.19	-0.22	-0.02	-0.04	0.01
	pddo=24	-0.31	-0.12	0.01	0.01	-0.15	-0.06	-0.11	-0.2	-0.28	0.01	-0.04	0.02
	pddo=25	-0.31	-0.12	-0.04	-0.01	-0.23	-0.09	-0.12	-0.17	-0.28	-0.05	0.03	0.01
	pddo=26	-0.31	-0.15	-0.03	0.06	-0.12	-0.09	-0.19	-0.21	-0.37	0.03	0.1	0.06
	pddo=27	-0.31	-0.15	-0.01	0.04	-0.05	-0.13	-0.17	-0.18	-0.34	0.01	0.11	-0.01
	pddo=28	-0.31	-0.13	-0.04	0.03	-0.02	-0.12	-0.09	-0.17	-0.29	0.02	0.17	-0.05

Parametr pddo v tabulce 8 značí počet dnů do odletu. Regresní koeficienty jsou vyčísleny pro posledních 28 dní před odletem, kdy dochází k největším výkyvům cen.

Tabulka 9 – Regresní koeficienty ostatních parametrů

Parametr	Destinace Letecká společnost	AMS			LON				PAR				
		KL	U2	VY	BA	FR	QS	U2	AF	FR	OK	TO	VY
Beta	Obchodní cestující	0.45	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-
	Volnočasoví cestující	-0.55	-	-	-	-	-	-	-0.2	-	-	-	-
Gama	Odletové / příletové letiště	-	-	-	0.48	-0.49	0.48	0.01	0.29	-0.4	0.29	0.11	0.11
Delta	Pondělí	0.15	0.09	-	0.08	0.20	0	0.09	0.04	-0.11	-0.05	0.05	-
	Úterý	-0.11	0.01	-0.09	-0.31	-0.19	0	-0.23	-0.1	-	-	-0.32	0.13
	Středa	-0.13	-0.11	-	-0.32	-0.24	0	-0.27	-0.08	-0.14	-	-0.25	-0.46
	Čtvrtek	-0.1	-0.08	-	-0.26	-0.14	0	-0.3	-0.04	-	0.09	-0.02	0.24
	Pátek	-0.01	-0.11	-0.16	-0.08	-0.12	0	-0.22	0.08	0.13	-0.04	0.17	-
	Sobota	-0.01	-0.06	0.13	0.06	0.09	0	0.12	0.03	-	-	-	-
Neděle	0.21	0.26	0.12	0.84	0.40	0	0.79	0.08	0.12	-0.01	0.37	0.09	
Epsilon	Pondělí	-0.03	-0.05	-	-0.16	-0.04	0	-0.09	0	-0.18	0.03	-0.04	-
	Úterý	-0.09	-0.08	-0.13	-0.25	-0.17	0	-0.26	-0.13	-	-	-0.27	0.13
	Středa	-0.07	-0.11	-	-0.2	-0.2	0	-0.14	-0.09	-0.01	-	-0.03	-0.32
	Čtvrtek	0.08	0.01	-	0.01	0.05	0	0.02	-0.05	-	-0.06	-0.01	0.22
	Pátek	0.18	0.15	0.03	0.12	0.2	0	0.18	0.16	0.08	0.04	0.26	-
	Sobota	0	0.01	-0.07	0.14	0.1	0	0.28	0.04	-	-	-	-
Neděle	-0.07	0.07	0.17	0.34	0.06	0	0.02	0.07	0.11	-0.01	0.09	-0.03	
Théta	Období Vánoc a Nového roku	0.08	0.03	-0.02	0.02	0.02	-0.03	-0.1	0.11	0.26	0.06	0	0.01
	Ostatní dny	-0.08	-0.03	0.02	-0.02	-0.02	0.03	0.1	-0.11	-0.26	-0.06	0	-0.01
Lambda	S ovlivněním COVID-19	0.02	-0.02	-	-0.04	-0.4	-	-0.17	0.44	-0.37	0.06	-0.21	0.15
	Bez ovlivnění COVID-19	-0.02	0.02	-	0.04	0.4	-	0.17	-0.44	0.37	-0.06	0.21	-0.15
	Normovaná cena	6966	4073	3906	4462	2634	5028	3769	8370	3456	4540	5066	3130

S pomocí tabulek 8 a 9 výše lze vytvořit modely vícenásobné lineární regrese pro jednotlivé letecké společnosti a jejich trasy. Modely lze sestavit pro nejrůznější kombinace parametrů: Počet dnů do odletu, počet dnů v destinaci, den odletu, den návratu, období Vánoc a Nového roku a faktor ovlivnění pandemií COVID-19.

V této práci byly nadále uvažovány dva scénáře, pro které byly modely sestaveny. Prvním scénářem bylo zakoupení letenky obchodním cestujícím, který potřeboval letět na obchodní schůzku do Amsterdamu, Londýna, nebo Paříže. Letenky byly zakoupeny týden před odletem. Cestující potřeboval odletět v pondělí a vrátit se o dva dny později, ve středu. Schůzka se nekonala během období Vánoc a Nového roku a cesta nebyla ovlivněna pandemií COVID-19.

Vytvořeny byly následující modely pro lety do Amsterdamu, Londýna a Paříže, kdy byla do obecné rovnice dosazena konstanta a regresní koeficienty. Dle tabulek 5 až 7 lze červeně označené parametry z rovnice vypustit a model tím zjednodušit.

Praha – Amsterdam (Obchodní cestující)

$$\text{cena}_{KL\ PRG-AMS} = 6966 + 0.22 \alpha + 0.45 \beta + 0.15 \delta - 0.07 \varepsilon - 0.08 \theta$$

$$\text{cena}_{U2\ PRG-AMS} = 4073 + 0.11 \alpha + 0.09 \delta - 0.11 \varepsilon - 0.03 \theta$$

Praha – Londýn (Obchodní cestující)

$$\text{cena}_{BA\ PRG-LHR} = 4462 - 0.03 \alpha + 0.48 \gamma + 0.08 \delta - 0.16 \varepsilon - 0.02 \theta$$

$$\text{cena}_{FR\ PRG-STN} = 2634 - 0.09 \alpha - 0.49 \gamma + 0.2 \delta - 0.2 \varepsilon + 0.4 \lambda$$

$$\text{cena}_{QS\ PRG-LHR} = 5028 + 0.48 \gamma + 0.03 \theta$$

$$\text{cena}_{U2\ PRG-LGW} = 3769 + 0.01 \gamma + 0.09 \delta - 0.14 \varepsilon + 0.1 \theta + 0.17 \lambda$$

Praha – Paříž (Obchodní cestující)

$$\text{cena}_{AF\ PRG-CDG} = 8370 + 0.14 \alpha + 0.2 \beta + 0.29 \gamma - 0.09 \varepsilon - 0.11 \theta - 0.44 \lambda$$

$$\text{cena}_{FR\ PRG-BVA} = 3456 + 0.13 \alpha - 0.4 \gamma - 0.11 \delta - 0.26 \theta + 0.37 \lambda$$

$$\text{cena}_{TO\ PRG-ORY} = 5066 + 0.11 \gamma + 0.05 \delta + 0.21 \lambda$$

Z modelů výše vyplývá, že na lince z Prahy do Amsterdamu letecká společnost KLM vyšší mírou využívala mezičasové segmentace než konkurenční dopravce easyJet.

Strategie cenotvorby pondělních letů do Amsterdamu a čtvrtečních letů do Prahy byly podobné. Hlavním rozdílem ale bylo uplatnění implicitní segmentace leteckou společností KLM, díky které byla letenka s holandským národním dopravcem posazena v mnohem vyšší cenové hladině.

V případě letů do Londýna nejvíce využíval mezičasové segmentace dopravce Ryanair, naopak leteckými společnostmi easyJet a Smartwings segmentace uplatňována nebyla. Žádný z dopravců neuplatňoval implicitní segmentaci cestujících. Parametrů dnu odletu a dnu návratu nejvíce využívala opět nízkonákladová společnost Ryanair. Pandemie COVID-19 měla nejznatelnější vliv na totožného dopravce, ceny letenek do Londýna během pandemie byly výrazně levnější. Za nejvyšší ceny nabízela letenky do Londýna letecká společnost Smartwings, nejlevněji Ryanair.

Na letech do Paříže využívali mezičasové segmentace dopravci Air France a Ryanair, a to podobnou mírou. Letecká společnost Air France jako jediná uplatňovala implicitní segmentaci cestujících. Lety do Paříže podléhaly velkému vlivu pandemie, dopravce Air France během ní prodával letenky výrazně draž, naopak Ryanair výrazně levněji.

Druhým scénářem bylo zakoupení letenky volnočasovým cestujícím, který chtěl letět na prodloužený víkend do Amsterdamu, Londýna, nebo Paříže. Letenky byly zakoupeny v dostatečném předstihu, 28 dnů před odletem. Cestující chtěl odletět ve čtvrtek a vrátit se o tři dny později, v neděli. Dovolená se konala během období Vánoc a Nového roku a cesta zároveň byla ovlivněna pandemií COVID-19.

Vytvořeny byly následující modely pro lety do Amsterdamu, Londýna a Paříže, kdy bylo postupováno stejným způsobem jako u obchodního cestujícího.

Praha – Amsterdam (Volnočasoví cestující)

$$\text{cena}_{KL\ PRG-AMS} = 6966 - 0.31 \alpha - 0.55 \beta - 0.1 \delta - 0.07 \epsilon + 0.08 \theta$$

$$\text{cena}_{U2\ PRG-AMS} = 4073 - 0.13 \alpha + 0.01 \delta + 0.07 \epsilon + 0.03 \theta$$

Praha – Londýn (Volnočasoví cestující)

$$\text{cena}_{BA\ PRG-LHR} = 4462 + 0.03 \alpha + 0.48 \gamma - 0.26 \delta + 0.34 \epsilon + 0.02 \theta$$

$$\text{cena}_{FR\ PRG-STN} = 2634 - 0.02 \alpha - 0.49 \gamma - 0.14 \delta + 0.06 \epsilon - 0.4 \lambda$$

$$\begin{aligned} \text{cena}_{\text{QS PRG-LHR}} &= 5028 + 0.48 \gamma - 0.03 \theta \\ \text{cena}_{\text{U2 PRG-LGW}} &= 3769 + 0.01 \gamma - 0.3 \delta + 0.02 \varepsilon - 0.1 \theta - 0.17 \lambda \end{aligned}$$

Praha – Paříž (Volnočasoví cestující)

$$\begin{aligned} \text{cena}_{\text{AF PRG-CDG}} &= 8370 - 0.17 \alpha - 0.2 \beta + 0.29 \gamma + 0.07 \varepsilon + 0.11 \theta + 0.44 \lambda \\ \text{cena}_{\text{OK PRG-CDG}} &= 4540 + 0.02 \alpha + 0.29 \gamma + 0.06 \theta + 0.06 \lambda \\ \text{cena}_{\text{TO PRG-ORY}} &= 5066 + 0.11 \gamma - 0.02 \delta - 0.21 \lambda \\ \text{cena}_{\text{VY PRG-ORY}} &= 3130 - 0.05 \alpha + 0.11 \gamma + 0.24 \delta + 0.15 \lambda \end{aligned}$$

Z modelů výše vyplývá, že i v případě volnočasových cestujících uplatňuje letecká společnost KLM na lince z Prahy do Amsterdamu výraznou mezičasuovou segmentaci, více než konkurenční easyJet. Mnohem výraznější dokonce byla implicitní segmentace cestujících, volnočasoví cestující se mohli těšit z mnohem levnějších letenek než obchodní cestující.

V případě letů do Londýna nebyla 28 dnů před odletem u žádného dopravce zjištěna mezičasuová segmentace, která by měla velký vliv na cenu letenky. Čtvrteční let do Londýna patřil téměř u všech dopravců k nejlevnějším dnům, naopak zpáteční nedělní let do Prahy byl jeden z dražších dnů v týdnu. Tři dopravci ze čtyř aplikovali velmi podobnou strategii cenotvorby pro tyto dny v týdnu.

Na letech do Paříže byla dopravcem Air France ve velkém měřítku uplatňována mezičasuová i implicitní segmentace cestujících. Letecká společnost Vueling jako jediná výrazně používala parametr dnu odletu. Během pandemie COVID-19 nabízel dopravce Air France letenky za podstatně vyšší ceny, stejně tak Vueling. Naopak levnější letenky během pandemie prodávala letecká společnost Transavia.

Validace výsledků

Data pro tuto práci byla sbírána předem určenou metodikou pomocí kvalitního softwaru. Data byla po každém sběru kontrolována a neobsahovala žádné chybné údaje. Následná zpracování dat, jako třídění, nebo filtrování, neodhalila žádné abnormální hodnoty. Vzhledem k práci s daty v přesně definovaných krocích je zaručena validita výsledků.

7 Závěr

Oblast Revenue managementu se v celém světě výrazně rozvíjí a jinak tomu není ani v letecké dopravě. Jeho aplikace má výrazný vliv na ekonomickou situaci letecké společnosti a jeho správné užívání je v dnešním světě, plným konkurence, klíčové. Cílem této práce bylo zaměřit se na chování Revenue managementu vybraných leteckých společností a na základě analýzy dat o cenách letenek vytvořit modely popisující jejich cenový vývoj.

První a druhá kapitola této práce představují úvodní pohled do dané problematiky a poskytují stručný přehled o letenkách, jejich struktuře, tarifech, nebo knihovacích třídách. Třetí kapitola se zabývá výběrem městských párů, kde je popsána metodika výběru, jsou představeny další druhy dopravy na těchto tratích, jejich porovnání. Uveden je přehled o leteckých společnostech provozujících zde přímé letecké spojení a jejich letový řád.

Ve čtvrté kapitole jsou popisovány datové zdroje. Zmíněn je zde výběr vhodného zdroje dat a metodika jejich sběru. Následně je přiblíženo celé zpracovávání dat a jejich analýza. Popsány jsou statistické metody k vyhodnocení vlivu zkoumaných parametrů.

Pátá kapitola je zaměřena na představení parametrů, které jsou v této práci analyzovány, a které mohou mít přímý vliv na cenu letenky. Mezi takové parametry patří například počet zbývajících dnů do odletu v době zakoupení letenky, den odletu, nebo den návratu. Následně je pátá kapitola rozdělena do devíti podkapitol, kdy každá podkapitola reprezentuje jednu leteckou společnost. Na tomto místě jsou popsány výsledky analýzy a konkrétní vlivy parametrů na ceny letenek.

V šesté kapitole jsou na základě statistiky vytvořeny tabulky udávající výraznost vlivu parametrů na cenu letenky. Některé výsledné hodnoty potvrzují nevýraznost parametru, který tak může být pro danou leteckou společnost zcela vypuštěn. Sestaveny jsou tabulky regresních koeficientů pro všechny parametry a letecké společnosti, na jejichž základě jsou vytvořeny modely pro obchodní i volnočasové cestující.

Po dokončeném zpracování této práce je dosaženo několika závěrů. Letecké společnosti Air France a KLM na svých letech uplatňují výraznou implicitní segmentaci cestujících, kdy aplikují dvojí cenovou politiku pro obchodní a volnočasové cestující. Vůbec nejvýraznější je na letech do Amsterdamu, kdy se při zakoupení letenky jeden

den před odletem cena liší téměř čtyřnásobně. Zajímavé výsledky jsou získány i po analýze parametrů dnu odletu a dnu návratu. Největší výkyvy cen jsou zjištěny na letech do Londýna, kde vysokých výkyvů v závislosti na dnu v týdnu dosahují dopravci British Airways, easyJet i Ryanair.

Největší užívání parametrů k cenotvorbě letenek je pozorováno u holandského národního dopravce KLM. Na základě celkové analýzy se dá předpokládat, že disponují jedním z nejpropracovanějších Revenue managementů ze všech analyzovaných leteckých společností. Disponují výraznou mezičasovou i implicitní segmentací, rozdílnými cenami v závislosti na dnu odletu a návratu, rozeznáváním období Vánoc a Nového roku. U mnoha dopravců je dále možné pozorovat značné výkyvy ve svých strategiích během probíhající pandemie COVID-19, Revenue management společnosti KLM vykazuje stejné rysy jen s minimálními odchylkami.

Závěrem je nutno poznamenat, že provedený výzkum má i své specifické limitace. Na ceně letenky se výrazně podílí i tzv. Nesting, kdy cena letenky na konkrétním letu je zvyšována s postupně se plnícím letadlem. V ideálním případě by aktuální obsazenost letadla měla být dalším z analyzovaných parametrů. Bohužel se ale nepodařilo získat konkrétní data, která by mohla případnou analýzu tohoto parametru podpořit. Vynechat nelze ani další specifické faktory, které uplatňuje letecký dopravce k zachování své konkurenceschopnosti.

Práce názorně ukazuje chování Revenue managementu různých leteckých společností. Porovnává specifické strategie, odlišnosti i preference každého leteckého dopravce. Jsou zde vytvořeny a porovnány modely pro vývoj cen letenek v posledním měsíci před odletem, kdy dochází k největším změnám v ceně letenky.

8 Použité zdroje

- [1] MYSTIFLY. Evolution of Airfare Ticketing. Září 2017. [online]. [cit. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://mystify.com/evolution-of-airfare-ticketing/>
- [2] TESARŮ Jan Bc. Vývoj přepravních dokladů v osobní letecké dopravě. 2016. [online]. [cit. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/64930/F6-DP-2016-Tesar-Jan-F6-DP-2016-tesar-jan-diplomova-prace.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [3] EVROPSKÝ PARLAMENT. Letecká doprava: Tržní pravidla. Prosinec 2021. [online]. [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/cs/sheet/131/letecka-doprava-trzni-pravidla>
- [4] KAJTMAN Jan, MELICHAR Vlastimil. Deregulace a liberalizace letecké dopravy. [online]. [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/67694/Kajtman.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [5] AMADEUS FOR DEVELOPERS. What is a low-cost (LCC): budget airline model overview. Srpen 2020. [online]. [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://developers.amadeus.com/blog/low-cost-carrier-business-model-overview>
- [6] ICAO. 2021 global air passenger totals show improvement from 2020, but still only half pre-pandemic levels. Leden 2022. [online]. [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.icao.int/Newsroom/Pages/2021-global-air-passenger-totals-show-improvement.aspx>
- [7] ITA MATRIX BY GOOGLE. Itinerary Details. [online]. [cit. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://matrix.itasoftware.com/search>
- [8] SMARTWINGS. Rezervační systém trasa Praha - Londýn. [online]. [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.smartwings.com>
- [9] HOLLOWAY, Stephen. Straight and Level: Practical Airline Economics. London: Routledge, Taylor & Francis Group. 2018. ISBN 978-1-138-71190-7
- [10] MARTIN Stephen. Industrial Organization in context. Oxford University Press. 2010. ISBN 978-0-19-929119-9
- [11] THE POINTS GUY. What airline fare classes tell you about your ticket. Prosinec 2021. [online]. [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://thepointsguy.com/guide/airline-fare-classes/>
- [12] FLIGHTRADAR24. Flight tracking statistics. 2022. [online]. [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://www.flightradar24.com/data/statistics>

- [13] BELOBABA Peter, ODONI Amedeo, BARNHART Cynthia. The Global Airline Industry. John Wiley & Sons, Ltd. 2016. ISBN 978-1-118-88117-0
- [14] LETIŠTĚ PRAHA. Letiště Václava Havla Praha odbavilo za rok 2019 rekordních 17,8 milionů cestujících. Leden 2020. [online]. [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://www.prg.aero/letiste-vaclava-havla-praha-odbavilo-za-rok-2019-rekordnich-178-milionu-cestujicich>
- [15] LETIŠTĚ PRAHA. Letiště Praha odbavilo za loňský rok téměř 3,7 milionu cestujících, na obnovení provozu v roce 2021 je připraveno. Leden 2021. [online]. [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://www.prg.aero/letiste-praha-odbavilo-za-lonsky-rok-temer-3-7-milionu-cestujicich>
- [16] LETIŠTĚ PRAHA. Letiště Praha loni odbavilo bezmála 4,4 milionu cestujících. Leden 2022. [online]. [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://www.prg.aero/letiste-praha-loni-odbavilo-bezmala-44-milionu-cestujicich>
- [17] ALDERIGHI Marco, CENTO Alessandro, A. PIGA Claudio. A case study of pricing strategies in European airline markets: The London – Amsterdam route. Únor 2011. [online]. [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0969699711000226>
- [18] GOOGLE MAPS. [online]. [cit. 2022-03-20]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps>
- [19] DEUTSCHE BAHN. [online]. [cit. 2022-03-20]. Dostupné z: <https://www.bahn.com/en>
- [20] REGIO JET. [online]. [cit. 2022-03-20]. Dostupné z: <https://novy.regiojet.cz>
- [21] FLIGHTERA. [online]. [cit. 2022-03-20]. Dostupné z: <https://www.flightera.net>
- [22] PELIKÁN. [online]. [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://www.pelikan.cz/cs>
- [23] A.PIGA Claudio, BACHIS Enrico. Pricing strategies by European traditional and low cost airlines: or, when is it the best time to book on line? Červenec 2016. [online]. [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: https://papers.ssm.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=916505
- [24] MARTÍNEZ María-Encarnación Andrés, NAVARRO José-Luis Alfaro, TRINQUECOSTE Jean-Francois. The effect of destination type and travel period on the behaviour of the price of airline tickets. Zář 2016. [online]. [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0739885917300434>
- [25] GIAUME Stephanie, GUILLOU Sarah. Price discrimination and concentration in European airline markets. Duben 2004. [online]. [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969699704000195>
- [26] ČERVINKA Michal. Small regional airport performance and Low cost carrier operations. Říjen 2017. [online]. [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146517310888>

[27] AIRFAREWATCHDOG. The Two Cheapest Days of the Week to Fly. Únor 2021. [online]. [cit. 2022-03-27]. Dostupné z: <https://www.airfarewatchdog.com/blog/22702034/the-two-cheapest-days-of-the-week-to-fly/>

[28] THE POINTS GUY. Airline coronavirus change and cancellation policies: A complete list of major carriers. Červenec 2021. [online]. [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://thepointsguy.com/guide/airline-coronavirus-change-and-cancellation-policies-a-complete-list/>

9 Přílohy

Příloha 1: Letový řád PRG – AMS. Zdroj: Flightera [21]

Praha – Amsterdam (prosinec 2021, leden 2022)			
Dny	Číslo letu	Čas letu	Platnost
1234567	KL1350	6:00-7:35	od 1.12. 2021 do 31.1. 2022
1234567	KL1352	8:50-10:30	od 1.12. 2021 do 30.1. 2022 kromě 14.12, 19.12., 1.1., 6.1., 27.1., 28.1.
-2---6-	VY8451	9:10-10:50	od 4.12. 2021 do 8.1. 2022 a 29.1.
-----6-	U27906	9:25-11:05	od 4.12. 2021 do 1.1. 2022
-----7	U27906	10:45-12:25	od 5.12. 2021 do 2.1. 2022
----5--	U27906	13:20-14:55	od 3.12. 2021 do 7.1. 2022, kromě 10.12
123----	U27906	13:20-14:55	od 20.12. 2021 do 5.1. 2022 a 31.1.
1---5--	U27906	13:45-15:25	6.12. a 13.12. 2021
1234567	KL1356	14:25-16:00	od 1.12. 2021 do 31.1. 2022, kromě 26.1.
1234567	KL1358	18:15-20:00	od 1.12. 2021 do 31.1. 2022 kromě 25.-26.12., 1.1., 15.1., 22.1, 25.1., 29.1.
----5--	VY8451	19:40-21:20	od 3.12. 2021 do 28.1. 2022
-----7	VY8451	20:25-22:05	od 5.12. 2021 do 30.1. 2022
1—4---	U27908	20:55-22:35	od 16.12. 2021 do 6.1. 2022 a 31.1.
----5-7	U27908	20:55-22:35	od 3.12. 2021 do 30.1. 2022 kromě 24.12

Příloha 2: Letový řád AMS – PRG. Zdroj: Flightera [21]

Amsterdam – Praha (prosinec 2021, leden 2022)			
Dny	Číslo letu	Čas letu	Platnost
1234567	KL1351	6:50-8:20	od 1.12. 2021 do 30.1. 2022
-2---6-	VY8450	7:00-8:30	od 4.12. 2021 do 8.1. 2022 a 29.1.
----6-	U27905	7:25-8:55	od 4.12. 2021 do 1.1. 2022
-----7	U27905	8:35-10:05	od 5.12. 2021 do 2.1. 2022
----5--	U27905	11:10-12:45	od 3.12. 2021 do 7.1. 2022, kromě 10.12.
123----	U27905	11:10-12:45	od 20.12. 2021 do 5.1. 2022 a 31.1.
1---5--	U27905	11:35-13:10	6.12. a 13.12. 2021
1234567	KL1355	12:15-13:40	od 1.12. 2021 do 31.1. 2022, kromě 26.1.
1234567	KL1357	16:15-17:40	od 1.12. 2021 do 31.1. 2022 kromě 25.-26.12., 1.1., 15.1., 22.1, 25.1., 29.1.
----5--	VY8450	17:30-19:00	od 3.12. 2021 do 28.1. 2022
-----7	VY8450	18:15-19:45	od 5.12. 2021 do 30.1. 2022
1—4---	U27907	18:55-20:25	od 16.12. 2021 do 6.1. 2022 a 31.1.
----5-7	U27907	18:55-20:25	od 3.12. 2021 do 31.1. 2022, kromě 24.12.
1234567	KL1359	20:50-22:15	od 1.12. 2021 do 31.1. 2022

Příloha 3: Letový řád PRG – LON. Zdroj: Flightera [21]

Praha – Londýn (prosinec 2021, leden 2022)				
Dny	Číslo letu	Letiště	Čas letu	Platnost
----5-7	FR1014	STN	6:50-7:50	od 3.12. 2021 do 30.1. 2022, kromě 26.12.
1----6-	FR1014	STN	7:10-8:10	od 4.12. 2021 do 29.1. 2022, kromě 25.12. a 1.1.
123456-	BA853	LHR	7:10-8:20	od 1.12. 2021 do 8.1. 2022, kromě 25.12.
----6-	FR1014	STN	8:35-9:35	1.1. 2022
----6-	U28994	LGW	10:40-11:55	od 4.12. 2021 do 1.1. 2022, kromě 25.12.
1234567	BA855	LHR	11:00-12:15	od 1.12. do 31.12. 2021
1--45--	U28994	LGW	11:50-12:55	od 2.12. 2021 do 7.1. 2022, 14.1., 21.1.
--3----	FR2014	STN	11:50-12:50	od 1.12. do 29.12. 2021
1--4--7	QS1000	LHR	12:15-13:25	od 2.12. 2021 do 3.1. 2022
-23--6-	QS1000	LHR	12:15-13:25	1.12., 21.12., 22.12. 2021 a 1.1. 2022
----56-	QS1000	LHR	12:15-13:25	od 3.12. do 18.12. 2021
-----7	BA861	LHR	12:40-13:40	2.1. a 9.1. 2022
1--45--	BA855	LHR	13:00-14:15	od 3.1. do 31.1. 2022
-23--6-	BA855	LHR	13:00-14:15	od 1.1. do 15.1. 2022
-----7	BA855	LHR	13:00-14:15	od 16.1. do 30.1. 2022
--3----	U28998	LGW	13:20-14:30	od 8.12. 2021 do 5.1. 2022
1--5--	BA7338	LCY	14:25-15:20	od 3.12. do 6.12. 2021
---4---	FR2014	STN	14:55-15:55	od 2.12. do 30.12. 2021
-2-----	FR1014	STN	15:00-16:00	od 7.12 2021 do 25.1. 2022
-----7	BA7338	LCY	16:15-17:10	5.12. 2021
----6-	FR1745	STN	17:25-18:25	od 4.12. 2021 do 8.1. 2022, kromě 25.12.
----5--	FR1745	STN	17:35-18:35	od 3.12. 2021 do 7.1. 2022
-----7	BA857	LHR	18:30-19:45	od 5.12 do 26.12. 2021
--3----	FR1014	STN	19:05-20:05	od 1.12. 2021 do 26.1. 2022
1--5-7	FR2014	STN	19:40-20:40	od 3.12. 2021 do 9.1. 2022, kromě 24., 31. 12.
-2--6-	FR2014	STN	20:40-21:40	od 4.12. 2021 do 8.1. 2022, kromě 25.12.
---4---	FR1014	STN	21:30-22:30	od 2.12. 2021 do 27.1. 2022
-2----7	U28998	LGW	21:30-22:40	od 5.12. 2021 do 4.1. 2022
-23---7	U28998	LGW	21:30-22:40	9.1., 16.1. a 23.1. 2022

Příloha 4: Letový řád LON – PRG. Zdroj: Flightera [21]

Londýn – Praha (prosinec 2021, leden 2022)				
Dny	Číslo letu	Letiště	Čas letu	Platnost
1234567	BA854	LHR	7:10-10:05	od 1.12. do 31.12. 2021
----6-	U28993	LGW	7:10-10:10	od 4.12. 2021 do 1.1. 2022, kromě 25.12.
----5-7	FR1013	STN	8:15-11:05	od 3.12. 2021 do 30.1. 2022, kromě 26.12.
1--45--	U28993	LGW	8:20-11:20	od 2.12. 2021 do 7.1. 2022, 14.1., 21.1.
--3----	FR2013	STN	8:35-11:25	od 1.12. do 29.12.2021
1----6-	FR1013	STN	8:35-11:25	od 4.12. 2021 do 31.1. 2022, kromě 25.12. a 1.1.
-----7	BA860	LHR	8:55-11:55	2.1. a 9.1. 2022
1—45--	BA854	LHR	9:10-12:05	od 3.1. do 31.1. 2022
-23—6-	BA854	LHR	9:10-12:05	od 1.1. do 15.1. 2022
-----7	BA854	LHR	9:10-12:05	od 16.1. do 30.1. 2022
--3----	U28997	LGW	9:40-12:40	od 8.12. 2021 do 5.1. 2022
1-----	FR1013	STN	10:00-12:50	1.1. 2022
1---5--	BA7339	LCY	10:55-13:45	od 3.12. do 6.12. 2021
--4---	FR2013	STN	11:40-14:30	od 2.12. do 30.12. 2021
-2-----	FR1013	STN	11:45-14:35	od 7.12 do 25.1. 2022
-----7	BA7339	LCY	12:45-15:35	5.12. 2021
1—4--7	QS1001	LHR	14:10-17:05	od 2.12. 2021 do 3.1. 2022
-23—6-	QS1001	LHR	14:10-17:05	1.12., 21.12., 22.12. 2021 a 1.1. 2022
----56-	QS1001	LHR	14:10-17:05	od 3.12. do 18.12. 2021
----6-	FR1744	STN	14:10-17:00	od 4.12. 2021 do 8.1. 2022, kromě 25.12.
----5--	FR1744	STN	14:20-17:10	od 3.12. 2021 do 7.1. 2022
-----7	BA856	LHR	14:40-17:40	od 5.12 do 26.12. 2021
--3----	FR1013	STN	15:50-18:40	od 1.12. 2021 do 26.1. 2022
-2---6-	FR2013	STN	17:25-20:15	od 4.12. 2021 do 8.1. 2022, kromě 25.12.
-2----7	U28997	LGW	18:00-21:00	od 5.12. 2021 do 4.1. 2022
---4---	FR1013	STN	18:15-21:05	od 2.12. 2021 do 27.1. 2022
----5--	BA858	LHR	19:10-22:10	od 3.12. 2021 do 7.1. 2022, kromě 24.12.
-----7	BA858	LHR	19:25-22:25	od 5.12. 2021 do 2.1. 2022
1--4---	BA858	LHR	19:35-22:35	od 2.12. 2021 do 6.1. 2022
-23----	BA858	LHR	19:40-22:40	od 1.12. 2021 do 5.1. 2022
1---5-7	FR2013	STN	21:15-00:05	od 3.12. 2021 do 9.1. 2022, kromě 24., 31. 12.

Příloha 5: Letový řád PRG – PAR. Zdroj: Flightera [21]

Praha – Paříž (prosinec 2021, leden 2022)				
Dny	Číslo letu	Letiště	Čas letu	Platnost
-2-----	AF1583	CDG	6:30-8:20	28.12. 2021, 4.1. 2022
--34567	AF1583	CDG	6:30-8:20	od 4.12. 2021 do 30.1. 2022, kromě 26.12., 1.1., 7.1., 9.1., 20.1., 28.1.
1-----	AF1583	CDG	6:30-8:20	od 6.12. 2021 do 17.1. 2022, kromě 10.1.
-23---7	OK758	CDG	7:00-8:50	od 1.12. 2021 do 2.1. 2022
1--45--	OK758	CDG	7:20-9:05	od 2.12. 2021 do 2.1. 2022, kromě 24.12.
-----6-	TO4031	ORY	9:00-10:50	od 18.12. 2021 do 1.1. 2022
-----7	VY6949	ORY	11:25-13:10	5.12., 12.12. 2021
1-34567	AF1383	CDG	11:55-13:45	od 1.12. 2021 do 31.1. 2022, kromě 24.12., 2.1, 5.1., 7.1., 8.1., 26.1.
-2-----	AF1383	CDG	11:55-13:45	od 7.12. 2021 do 4.1. 2022
1234567	OK760	CDG	12:25-14:15	od 1.12. 2021 do 3.1. 2022
-----7	VY6949	ORY	14:15-16:00	26.12. 2021, 9.1. 2022
-----7	VY6949	ORY	14:50-16:35	19.12. 2021
-----7	VY6949	ORY	15:25-17:10	2.1. 2022
---5--	FR1828	BVA	15:35-17:20	od 3.12. 2021 do 28.1. 2022, kromě 24.12.
-----7	VY6949	ORY	15:40-17:25	30.1. 2022
1---5--	TO4035	ORY	17:15-19:10	od 17.12. 2021 do 3.1. 2022
1234567	AF1083	CDG	17:50-19:40	od 1.12. do 31.1. 2022, kromě 9.1.
-----7	FR1828	BVA	19:55-21:40	od 5.12. 2021 do 30.1. 2022
1---5-7	TO4039	ORY	20:50-22:45	od 3.12. do 3.1. 2022
-234---	TO4039	ORY	20:50-22:45	od 16.12. 2021 do 5.1. 2022

Příloha 6: Letový řád PAR – PRG. Zdroj: Flightera [21]

Paříž – Praha (prosinec 2021, leden 2022)				
Dny	Číslo letu	Letiště	Čas letu	Platnost
-----6-	TO4030	ORY	6:35-8:20	od 18.12. 2021 do 1.1. 2022
-----7	VY6948	ORY	9:00-10:40	5.12., 12.12. 2021
1-34567	AF1382	CDG	9:25-11:10	od 1.12. 2021 do 31.1. 2022, kromě 24.12., 2.1., 5.1., 7.1., 8.1., 26.1.
-2-----	AF1382	CDG	9:25-11:10	od 7.12. 2021 do 4.1. 2022
-23---7	OK759	CDG	9:35-11:20	od 1.12. 2021 do 2.1. 2022
1--45--	OK759	CDG	9:50-11:35	od 2.12. 2021 do 2.1. 2022, kromě 24.12.
-----7	VY6948	ORY	11:50-13:30	26.12. 2021, 9.1. 2022
-----7	VY6948	ORY	12:25-14:05	19.12. 2021
-----7	VY6948	ORY	13:15-14:55	30.1. 2022
1---5--	TO4034	ORY	14:25-16:10	od 17.12. 2021 do 3.1. 2022
1234567	OK761	CDG	15:00-16:45	od 1.12. 2021 do 5.1. 2022
1234567	AF1082	CDG	15:20-17:00	od 1.12. do 31.1. 2022, kromě 9.1.
---5--	FR1829	BVA	17:45-19:30	od 3.12. 2021 do 28.1. 2022, kromě 24.12.
1---5-7	TO4038	ORY	18:25-20:10	od 3.12. 2021 do 3.1. 2022
-234---	TO4038	ORY	18:25-20:10	od 16.12. 2021 do 5.1. 2022
1-----	AF1582	CDG	21:00-22:40	27.12. 2021 a 3.1. 2022
-23456-	AF1582	CDG	21:00-22:40	od 3.12. 2021 do 29.1. 2022, kromě 25.12, 31.12, 6.1., 8.1., 19.1., 27.1.
-----7	AF1582	CDG	21:00-22:40	od 5.12. 2021 do 16.1. 2022, kromě 9.1.
-----7	FR1829	BVA	22:05-23:50	od 5.12. 2021 do 30.1. 2022