

**ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

**FAKULTA DOPRAVNÍ**



**ANALÝZA LETIŠTNÍCH POPLATKŮ SE  
ZAMĚŘENÍM NA VELKÁ LETIŠTĚ**

**2021**

**KATEŘINA  
MICHALSKÁ**



**K621 ..... Ústav letecké dopravy**

**ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Kateřina Michalská**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**B 3710 – LED – Letecká doprava**

Název tématu (česky): **Analýza letištních poplatků se zaměřením na velká letiště**

Název tématu (anglicky): **Analysis of Airport Charges with a Focus on Big-size Airports**

**Zásady pro vypracování**

Při zpracování bakalářské práce se řiďte následujícími pokyny:

- Cílem práce je provedení analýzy letištních poplatků pro letiště v EU se zaměřením se na zkoumání, jakým poměrem se letištní poplatky projevují na tržbách daných letišť. Důležité je vzít v úvahu pohyby letadel, počet cestujících, tržby a jejich rozdělení v případě, že bude k dispozici v rámci výročních zpráv. Do analýzy je potřeba zahrnout i data o cargu. Práce se zaměří na velká letiště.
- Úvod do letištních poplatků, rešerše literatury a praktická rešerše ceníků letištních poplatků
- Definice atributů pro výběr letišť a výběr letišť se zaměřením se na velká letiště, úvodní analýza - trh, geografické souvislosti, provoz, struktura provozu, destinace
- Analýza letištních poplatků a tržeb vybraných letišť
- Vyhodnocení hlavních ukazatelů, vytvoření souvislostí a validace



- Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Kurt Van Dender, - Determinants of fares and operating revenues at US airports 2006  
Germa B., Fageda X., - Privatization, regulation and airport pricing: an empirical analysis for Europe 2009  
Krupníková P., - Tvorba kalkulačního vzorce pro výpočet letištních poplatků 2017

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Peter Vittek, Ph.D.**

Datum zadání bakalářské práce: **9. října 2020**  
(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 bakalářské práce: **9. srpna 2021**  
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 letecké dopravy



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

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

Kateřina Michalská  
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 9. října 2020

## **Abstrakt**

Předmětem bakalářské práce je analýza vlivu letištních poplatků velkých letišť v Evropské unii na tržby vybraných letišť. Motivací k výběru tématu bakalářské práce bylo bližší pochopení ekonomického fungování nejvýznamnějších evropských letišť z pohledu provedených výkonů. Práce se zaměřuje na jednotlivá letiště a úvodní analýzu klastrů letišť vytvořených na základě získaných dat o geografických souvislostech, letištním provozu, provozovaných destinacích, výkonových ukazatelích, charakteristice daného trhu a konektivitě. Pro následné posouzení letištních poplatků vzhledem k ekonomické síle jednotlivých letišť a pro porovnání s úvodní analýzou klastrů letišť je využito statistického výpočtu regresní analýzy a korelačního koeficientu. Díky provedené analýze s čtyřmi různými druhy zkoumání byla prokázána velikost vlivu nákladní dopravy, nepřímé a hubové konektivity na tržby letišť z leteckých i neleteckých aktivit.

## **Klíčová slova**

Letiště, letištní poplatky, tržby, nepřímá konektivita, hubová konektivita

## **Abstract**

The aim of this bachelor thesis is the analysis of the influence of airport charges at large airports in the European Union on the sales of selected airports. The reasoning for choosing the topic of this bachelor's thesis was to gain a closer understanding of the economic functioning of the most significant European airports in terms of their performance. The thesis is focused on individual airports and an initial analysis of airport clusters created on the basis of obtained data on the geographical context, airport traffic, operated destinations, performance indicators, market characteristics and connectivity. For the subsequent assessment of airport charges with respect to the economic strength of individual airports and for comparison with the initial analysis of airport clusters, a statistical calculation of regression analysis and correlation coefficient was used. Due to conducting an analysis with four different types of research, the magnitude of the impact of freight transport, indirect and hub connectivity on airport revenues from aviation and non-aviation activities was validated.

## **Key words**

Airport, airport charges, sales, indirect connectivity, hub connectivity

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou závěrečnou práci s názvem Analýza letištních poplatků se zaměřením na velká letiště vypracovala samostatně a že jsem uvedla 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 Praze dne 9. srpna

Podpis



## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat mému vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Peteru Vittekovi, Ph. D za odborné vedení a cenné rady, které mi poskytoval během přípravy této práce. Dále bych chtěla poděkovat paní Ing. Sarah Van den Bergh, za odborné vedení a přínosné poznatky, trpělivý přístup a přínosnou životní zkušenost.

# Obsah

Úvod .....	1
1 Letištní poplatky a deregulace .....	2
1.1 Role letištních poplatků na evropském deregulovaném trhu .....	3
1.2 Ekonomika letiště a využívání zdrojů .....	5
1.3 Základní atributy letišť .....	7
1.4 Definice letištních poplatků .....	8
1.5 Kategorie letištních poplatků .....	9
1.6 Pravidla pro stanovení výše poplatků .....	12
2 Zařazení atributů pro výběr letišť .....	15
2.1 Shrnutí metodologického modelu zpracování .....	18
2.2 Klastry vybraných letišť .....	20
2.2.1 Netscan metoda konektivity .....	21
2.2.2 Vysvětlení klasifikace klastrů .....	23
2.3 Klastry a jejich úvodní analýza .....	25
2.3.1 Primární globální uzel .....	28
2.3.2 Sekundární globální uzly .....	29
2.3.3 Primární evropské uzly .....	30
2.3.4 Sekundární evropské uzly .....	34
2.3.5 Významná transkontinentální letiště .....	39
3 Analýza letištních poplatků .....	43
3.1 Kalkulační vzorce pro výpočet letištních poplatků .....	43
3.2 Metodika analýzy velkých evropských letišť .....	46
3.3 Aplikace zvolených statistických metod na vybraná letiště .....	49
3.4 Validace analýzy velkých evropských letišť .....	61
3.5 Diskuze, vyhodnocení hlavních ukazatelů .....	63
Závěr .....	68



## Seznam obrázků

Obrázek 1. Porovnání Point-to-Point a HUB and Spoke .....	15
Obrázek 2. Metodologický model zpracování.....	19
Obrázek 3. Grafické zobrazení přímé konektivity .....	21
Obrázek 4. Grafické zobrazení nepřímé konektivity .....	22
Obrázek 5. Rozdělení letišť dle shluků.....	25
Obrázek 6. Atraktivita světových měst v Evropě z roku 2018 .....	27
Obrázek 7. Kategorie nákladů .....	44
Obrázek 8. Výtah výsledků z regresní analýzy nepřímé konektivity vzhledem k leteckým tržbám za rok 2019 .....	61
Obrázek 9. Výtah výsledků regresní analýzy nepřímé konektivity vzhledem k neleteckým tržbám za rok 2019 .....	61

## Seznam tabulek

Tabulka 1. Seznam deseti největších evropských letišť za rok 2020 dle počtu odbavených cestujících .....	16
Tabulka 2. Seznam evropských letišť, která za rok 2019 překročila hranici 25 mil. odbavených cestujících .....	17
Tabulka 3. Porovnání počtu přepravených cestujících výběru deseti hlavních hubových letišť za rok 2019 a 2020 .....	17
Tabulka 4. Letištní atributy vybraných letišť zpracovány pro výběr klastrů .....	18
Tabulka 5. Pět vybraných klastrů letišť.....	20
Tabulka 6. Faktorové determinanty – Londýn Heathrow .....	28
Tabulka 7. Faktorové determinanty – Frankfurt a Paříž Charles de Gaulle .....	30
Tabulka 8. Data o provozu primárních evropských uzlů .....	32
Tabulka 9. Destinace primárních evropských uzlů .....	33
Tabulka 10. Faktorové determinanty primárních evropských uzlů .....	34
Tabulka 11. Data o provozu sekundárních evropských uzlů .....	37
Tabulka 12. Destinace sekundárních evropských uzlů .....	38
Tabulka 13. Faktorové determinanty sekundárních evropských uzlů .....	39
Tabulka 14. Data o provozu významných transkontinentálních letišť .....	41
Tabulka 15. Destinace významných transkontinentálních letišť .....	41
Tabulka 16. Faktorové determinanty významných transkontinentálních letišť .....	42
Tabulka 17. Hlukové kategorie.....	51
Tabulka 18. Korelační matice řešící nepřímou konektivitu vzhledem k leteckým a neleteckým tržbám .....	55
Tabulka 19. Výpočet Fisherovy Z-transformace a testovacího kritéria spolu s kritickou hodnotou.....	56
Tabulka 20. Nepřímá a hubová konektivita vybraných letišť za rok 2019, které jsou k nalezení i v příloze 3, 4.....	67

## Seznam grafů

Graf 1. Graf zobrazující jednotlivé ceny přistávacích poplatků vybraných letišť vzhledem k MTOW letadel.....	53
Graf 2. Graf ukazující růst ceny vzhledem k MTOW daných letadel.....	54
Graf 3. Zobrazení závislosti nepřímé konektivity a tržeb z letištních poplatků.....	58
Graf 4. Zobrazení závislosti hubové konektivity a tržeb z letištních poplatků.....	58
Graf 5. Zobrazení závislosti nepřímé konektivity a tržeb z neleteckých aktivit.....	60
Graf 6. Zobrazení závislosti hubové konektivity a tržeb z neleteckých aktivit.....	60

## Seznam zkratek

<b>USA</b>	The United States of America Spojené státy americké
<b>IATA</b>	International Air Transport Association Mezinárodní asociace leteckých dopravců
<b>EU</b>	European Union Evropská unie
<b>ICAO</b>	International Civil Aviation Organization Mezinárodní organizace pro civilní letectví
<b>ACI</b>	Airport's Council International Mezinárodní rada letišť
<b>MTOW</b>	Maximum takeoff weight Maximální vzletová hmotnost
<b>IST</b>	Letiště Istanbul
<b>CDG</b>	Letiště Paříž Charles de Gaulle
<b>LHR</b>	Letiště Londýn Heathrow
<b>AMS</b>	Letiště Amsterdam Schiphol
<b>SVO</b>	Letiště Moskva
<b>FRA</b>	Letiště Frankfurt
<b>MAD</b>	Letiště Madrid Barajas
<b>SAW</b>	Letiště Istanbul
<b>DME</b>	Letiště Moskva
<b>BCN</b>	Letiště Barcelona El Prat
<b>MUC</b>	Letiště Mnichov
<b>BRU</b>	Letiště Brusel
<b>LGW</b>	Letiště Londýn Gatwick
<b>STN</b>	Letiště Londýn Stansted
<b>CPH</b>	Letiště Kodaň
<b>OSL</b>	Letiště Oslo
<b>ARN</b>	Letiště Stockholm Arlanda
<b>VIE</b>	Letiště Vídeň
<b>DUB</b>	Letiště Dublin
<b>LIS</b>	Letiště Lisabon
<b>ATH</b>	Letiště Atény

<b>PMI</b>	Letiště Palma de Mallorca
<b>MAN</b>	Letiště Manchester
<b>DUS</b>	Letiště Düsseldorf
<b>FCO</b>	Letiště Řím Fiumicino
<b>ZRH</b>	Letiště Curych
<b>MLX</b>	Letiště Milán Malpensa
<b>ORY</b>	Letiště Paříž Orly
<b>JFK</b>	Letiště New York
<b>ORD</b>	Letiště Chicago
<b>BHD</b>	Letiště Belfast
<b>EDI</b>	Letiště Edinburgh
<b>GLA</b>	Letiště Glasgow
<b>DOH</b>	Letiště Doha
<b>ATL</b>	Letiště Atlanta
<b>LAX</b>	Letiště Los Angeles
<b>AUH</b>	Letiště Abú Dhabí
<b>NCE</b>	Letiště Nice
<b>TLS</b>	Letiště Toulouse
<b>BOD</b>	Letiště Bordeaux
<b>MRS</b>	Letiště Marseille
<b>LYS</b>	Letiště Lyon
<b>HAM</b>	Letiště Hamburk
<b>BER</b>	Letiště Berlín
<b>ICN</b>	Letiště Soul
<b>ZAG</b>	Letiště Záhřeb
<b>DXB</b>	Letiště Dubaj
<b>AGP</b>	Letiště Malaga
<b>ALC</b>	Letiště Alicante
<b>IBZ</b>	Letiště Ibiza
<b>MAH</b>	Letiště Mahon
<b>SVQ</b>	Letiště Seville
<b>BFS</b>	Letiště Belfast
<b>JER</b>	Letiště Jersey
<b>INV</b>	Letiště Inverness
<b>FAO</b>	Letiště Faro

<b>GCI</b>	Letiště Guernsey
<b>CIA</b>	Letiště Řím Ciampino
<b>OPO</b>	Letiště Porto
<b>LDY</b>	Letiště Londonderry
<b>BGY</b>	Letiště Milán Orio al Serio
<b>AAL</b>	Letiště Aalborg
<b>RNN</b>	Letiště Ronne
<b>TRD</b>	Letiště Trondheim
<b>BGO</b>	Letiště Bergen
<b>SVG</b>	Letiště Stavanger
<b>TOS</b>	Letiště Tromso
<b>BOO</b>	Letiště Bodo
<b>EVE</b>	Letiště Harstad
<b>AES</b>	Letiště Alesund
<b>FDE</b>	Letiště Forde
<b>LLA</b>	Letiště Lulea
<b>UME</b>	Letiště Umea
<b>HEL</b>	Letiště Helsinky
<b>GOT</b>	Letiště Goteborg
<b>OTP</b>	Letiště Bukurešť
<b>FNC</b>	Letiště Funchal
<b>PDL</b>	Letiště Ponta Delgada
<b>GVA</b>	Letiště Ženeva
<b>SKG</b>	Letiště Thessaloniki
<b>JTR</b>	Letiště Santorini
<b>LCA</b>	Letiště Larnaca
<b>HER</b>	Letiště Heraklion
<b>PAS</b>	Letiště Paros
<b>CHQ</b>	Letiště Chania
<b>JNX</b>	Letiště Naxos
<b>JMK</b>	Letiště Mykonos
<b>RHO</b>	Letiště Rhodos
<b>CGN</b>	Letiště Cologne
<b>NQY</b>	Letiště Newquay
<b>AYT</b>	Letiště Antalya

**ADB**  
**LPA**  
**TFN**  
**CTA**  
**PMO**  
**LIN**  
**CAG**  
**BRI**  
**BEG**  
**SUF**  
**BDS**  
**OLB**  
**NAP**  
**AJA**  
**BIA**  
**CMN**

Letiště Izmir  
Letiště Las Palmas  
Letiště Tenerife  
Letiště Catania  
Letiště Palermo  
Letiště Milán Linate  
Letiště Cagliari  
Letiště Bari  
Letiště Bělehrad  
Letiště Lamezia Terme  
Letiště Brindisi  
Letiště Olbia  
Letiště Neapol  
Letiště Ajaccio  
Letiště Bastia  
Letiště Casablanca





# Úvod

Letištní poplatky lze definovat jako poplatky vybírané ve prospěch řídicího orgánu letiště a placené uživateli letiště za použití zařízení a služeb, které jsou výlučně poskytovány provozovatelem letiště a které souvisejí s přistáním, vzletem, osvětlením a parkováním letadel a s odbavováním cestujících a nákladu.

Tato bakalářská práce se zabývá vlivem letištních poplatků na tržby vybraných letišť. Jsou vybrána letiště, která lze označit za hlavní hubová letiště a ročně odbaví více jak 25 milionů cestujících. Dále je vybrána vhodná statistická metoda k posouzení jejich vlivu na letištní tržby. Bakalářská práce se zaměří pouze na evropský trh. Motivací k výběru tématu bakalářské práce a rozhodnutí, proč je toto zaměření práce důležité, bylo bližší pochopení ekonomického fungování nejvýznamnějších evropských letišť z pohledu provedených výkonů a také snaha o rozšíření poskytované literatury na dané téma.

Protože cílem této práce je provedení analýzy letištních poplatků pro velká letiště v Evropské unii se zaměřením se na zkoumání, jakým poměrem se letištní poplatky projevují na tržbách daných letišť, je důležité vzít v úvahu pohyby letadel, počet cestujících a další výkonové ukazatele. Nelze také opomenout některé ekonomické ukazatele pro lepší orientaci v tržbách vybraných letišť. Jejich důležitá role sestává také v dalším rozvoji letišť či pro hodnocení jejich úspěšnosti. Základní databáze letištních výkonů je stavebním kamenem letištní ekonomiky.

V první části práce je uvedena charakteristika letištních poplatků a jejich role na evropském deregulovaném trhu. Dále jsou jednotlivé kategorie letištních poplatků blíže popsány a definovány. Pro bližší seznámení s ekonomickým fungováním letišť je zde i jeho vysvětlení spojené s využíváním zdrojů. Druhá kapitola se zabývá jednotlivými vybranými letišti v rámci specifikace oblasti zkoumání, kdy je zavedena definice jednotlivých atributů pro výběr letišť se zaměřením se na velká letiště a následná tvorba jednotlivých klastrů letišť. Již vytvořené klastry jsou rozděleny vzhledem k jejich konektivitě, struktuře, provozu, tržní charakteristice, geografickým souvislostem, výkonovým ukazatelům a provozovaným destinacím. Tímto jsou získána a specifikována potřebná data pro každý klaster zvlášť. Třetí kapitola uvádí teorii pro kalkulaci nákladů a následně analyzuje za použití statistických metod regresní analýzy a korelačního koeficientu vybraná velká evropská letiště z důvodu nalezení spojitosti mezi již vytvořenými klastry a nově vzniklou analýzou.

# 1 Letištní poplatky a deregulace

Deregulace a její následný historický vývoj, silně ovlivnila ekonomickou situaci v letectví. Skoro ve všech předchozích studiích či literatuře je k nalezení zmínka o historickém momentu deregulace letecké dopravy [1, 2]. Tento proces ovlivnil ve velké míře strukturu letištních poplatků, proto se úvodní kapitoly této práce zabývají právě jí, a to se zaměřením se na geografickou oblast Evropy.

Letectví bylo před deregulací pod dohledem vnitrostátních orgánů, kdy národní letečtí dopravci měli na trhu monopol, letiště byla ve veřejném vlastnictví s veřejnou správou a systém přístupu na trh a vlastnictví dopravců podléhalo přísné kontrole [3, 4]. Tato rozdrobenost na vnitrostátní trhy a absence skutečné konkurence se stále více rozcházela s rostoucí životní úrovní, která s sebou nesla stále vyšší poptávku po letecké dopravě [4]. Podepsání zákona o deregulaci vnitrostátní letecké dopravy proběhlo nejdříve v USA (Spojených státech amerických) 28. října 1978 americkým prezidentem Carterem a tento důležitý krok, kterým byl proces deregulace zahájen, byl sledován odborníky z celého světa a měl dalekosáhlý dopad [3]. Kontrola vstupu na trh letecké dopravy a regulace cen byly postupně odstraněny a oficiálně skončily v roce 1984, kdy bylo zákonem stanoveno, že bude zrušen regulační orgán CAB neboli *Civil Aeronautics Board* k 1. lednu 1985 a na trh nastoupil tzv. Koncept otevřeného nebe (*Open Sky Concept*) [5]. Američtí dopravci tak mohli svobodně rozšiřovat své služby a opouštět neefektivní linky bez povolení. Tvorba tarifů se stala kompetencí leteckých společností. Lze konstatovat, že předtím prakticky neexistovala volná hospodářská soutěž a přirozená tržní konkurence na leteckých trzích. Ve Spojených státech amerických jednoduše nebylo dopravcům dovoleno bez povolení regulačního orgánu rušit nerentabilní linky, nebo otvírat nové, či dokonce rozhodovat o cenách za letenky a po uvolnění striktních omezujících podmínek se v odvětví postupně začala rozvíjet volná ekonomická soutěž, ze které mají prospěch všichni zúčastnění, podniky i zákazníci [5].

Proces deregulace logicky nelze považovat za náhodný jev, jelikož mu předcházely silné hlasy o nefunkčnosti leteckého trhu, který nebyl prospěšný pro cestující ani pro letecké společnosti [6]. Load factor (neboli poměr obsazené kapacity letadla k jeho disponibilní kapacitě vyjádřený v procentech) byl pouze poloviční, nicméně letecké společnosti mohly nabízet cestujícím pouze „plný tarif“, případně ještě jeden mírně zlevněný, jako např. student fare (tarif určený studentům) [5]. Letecké tarify byly pro většinu obyvatel tudíž nedostupné a veřejnosti nebylo jasné, proč je jízdné tak vysoké, když je letadlo z poloviny prázdné. Systém leteckých linek byl nefunkční, nereagoval na požadavky cestujících a na vývoj poptávky.

V Evropě byl před deregulací provozován velmi nepropustný systém menších trhů. Ceny letenek byly vázány bilaterálními dohodami mezi státy a vstup aerolinek na trh byl pod jejich přísnou kontrolou. Na tarifech se vždy musely domluvit právě zúčastněné státy pod dohledem Mezinárodní asociace leteckých dopravců (IATA). V Evropě byla deregulace letecké dopravy provedena přijetím tří balíčků deregulačních opatření a ukončena možností tzv. plné kabotáže (přeprava cestujících a nákladu na vnitrostátním úseku jiného státu, přičemž se nevyžaduje, aby let začínal ve státě registrace letadla [4]), kdy celý proces deregulace trval 10 let. Prvním (1987) a druhým (1990) deregulačním balíčkem se začala uvolňovat pravidla pro ceny a kapacity [7]. Třetí balíček z roku 1992 odstranil veškerá zbývající obchodní omezení, jimž podléhaly evropské letecké společnosti, a tím byl v podstatě zřízen jednotný evropský letecký trh [8]. Ten byl následně rozšířen o Norsko, Island a Švýcarsko. Třetí balíček rovněž stanovil požadavky, které musí letečtí dopravci Evropského společenství splňovat, chtějí-li zahájit provoz nebo v něm pokračovat, zejména [5, 9]: jsou-li ve vlastnictví a pod skutečnou kontrolou členských států nebo jejich státních příslušníků a hlavní místo jejich obchodní činnosti se nachází v některém členském státě; vedou si dobře po finanční stránce a mají odpovídající pojištění pokrývající odpovědnost pro případ nehod; mají odbornou způsobilost a organizační strukturu k zajištění bezpečnosti provozu v souladu s platnými předpisy, kdy je tato způsobilost doložena: „osvědčením provozovatele letecké dopravy“.

Opravdu ničím neomezovaný přístup na všechny letecké trasy uvnitř Evropské unie (EU) začal 1. dubna 1997 jak pro charterové, tak pravidelné lety [9]. Bylo tak umožněno vyhnout se některým chybám, se kterými se setkala letectví USA a zavést tak jednotný evropský letecký trh. Uvolnění leteckého trhu přineslo krach mnoha klasických dopravců, kteří byli do té doby chráněni a dotováni vládami států [5]. Liberalizace trhu přinesla formování aliancí, do kterých se sdružili kooperující klasičtí dopravci za účelem zefektivnění svých činností a vznik leteckých společností s nízkonákladovým modelem provozu [9].

## **1.1 Role letištních poplatků na evropském deregulovaném trhu**

V rámci EU byl vytvořen zcela volný trh letecké dopravy spojený s jednotnou regulací bezpečnosti, otázkami ochrany životního prostředí nebo ochranou cestujících [4]. Nicméně i to přináší svá úskalí. Deregulací letecké přepravy bylo vytvořeno soutěžní prostředí a jednotlivé aerolinie jsou pro zachování konkurenceschopnosti nuceny o hledání úspor, tedy ke snižování nadbytečných nákladových položek, a to se projevuje mimo jiné tím, že aerolinie pečlivě zvažují, z kterého letiště své lety provozovat, přičemž jedním z elementárních kritérií je vyhodnocování poměru (zejména variabilních) nákladů na provedení daného letu vůči

potenciálním výnosům, resp. nastavení sazeb letištních poplatků na daném letišti [2]. Provozovatelé letišť s nižšími poplatky jsou v konkurenční výhodě oproti provozovatelům s letištními poplatky relativně vyššími, což je prvkem, který prostřednictvím letištních poplatků přenáší konkurenční tlak z trhu letecké přepravy rovněž na trh letištních služeb [10, 11]. Provozovatelům letišť je tím přirozenou cestou bráněno v umělém navyšování sazebníků plateb za svoje služby, neboť chce-li letiště v soutěžním prostředí obstát, musí sledovat výše letištních poplatků svých konkurentů a své sazby vnějšímu vývoji vhodně přizpůsobovat [12]. Deregulací letecké dopravy došlo také ke zrodu mnohých nízkonákladových aerolinií, jejichž prioritou je především udržovat co možná nejnižší ceny letenek, resp. co možná nejnižší provozní (variabilní) náklady [13]. Lze přitom vycházet ze závěrů ze studie psané pro *Journal of Transport Economics and Policy* [14], která říká, že zvýšení letištních poplatků by se negativně dotkne jak nízkonákladových, tak klasických aerolinií – dopadá relativně více na provozovatele nízkonákladové, jelikož při růstu objemu nízkonákladového provozu se tlak vyvíjený na letištní provozovatele, resp. na co nejnižší nastavení letištních poplatků dál zvyšuje, a při stanovení příliš vysokých sazeb za poskytnutí letištních služeb se letiště vystavuje reálnému riziku, že nízkonákladový dopravce letiště opustí a odejde na menší, avšak levnější konkurenční letiště mnohem snáz než dopravci s klasickým obchodním modelem.

Evropský plně deregulovaný trh letecké dopravy nicméně není dokonalý. Existují možné komplikace, které mohou jeho strukturu narušit, a možnými spouštějícími důvody jsou [3, 15]: (1) státní subvence (neboli finanční podpora z veřejných prostředků s přesným účelem použití) – řada státních aerolinií i nadále dostává finanční podporu od státu za účelem vyrovnání ztrát a oživení bilance, některé vícenásobně požadovaly vládní finanční injekce, aby předešly krizi, likvidity a finančnímu bankrotu, EU dlouhá léta podmiňovala státní dotace tím, že po přijetí musí dojít k restrukturalizaci firem; (2) lhostejnost v oblasti soutěže – vlády, které podporují finančně své společnosti, nebudou pravděpodobně nakloněny vstupu nových potenciálních konkurentů na trh; (3) omezení přístupu k infrastruktuře – značný problém v případě nových aerolinií vstupujících na trh tvoří přístup k infrastruktuře, resp. k letišti, které nejsou kapacitně schopny pokrýt poptávku aerolinií a rozsáhlá regulace letišť zpomaluje řešení tohoto problému; (4) restrikce slotů na letištích – tento problém byl vlastně eskalovaný díky evropské legislativě, která zakazuje obchodování s intervaly na evropských letištích, intervaly byly v minulosti uděleny aeroliniím bezplatně a jsou alokovány na základě dědičných práv, pokud aerolinie používaly interval loni, mají prioritu rozvržení intervalů v příštím roce,

proto je počet volných intervalů každoročně limitován, což znemožňuje vstup nových leteckých společností na trh a ohrožuje hospodářskou soutěž.

## 1.2 Ekonomika letiště a využívání zdrojů

Letiště je možno definovat jako jakýkoliv pozemek zvlášť přizpůsobený pro přistávání, vzlet a manévrování letadel, včetně pomocných zařízení souvisejících s provozem a obsluhou letadel a zařízení potřebných k zajištění obchodních leteckých služeb [4]. Další způsob, jak se lze dívat na letiště, je z hlediska ekonomického, což je pro tuto práci stěžejní. Letiště je organizací provozovatele letiště, který zpravidla zabezpečuje všechny jeho provozní funkce, tímto přímo nebo nepřímo těží z provozování komerčních aktivit na letišti a charakteristickým rysem ekonomiky letištních podniků je úzká vazba mezi kapacitou letištní infrastruktury a značnou částí nákladů, které mají fixní charakter [4]. Kapacitou letiště lze rozumět jako jeho schopnost pojmout určitý počet pohybů letadel, odbavených cestujících nebo přepravovaného nákladu a je měřena výkonovými ukazateli za jednotku času (počet pohybů letadel za měsíc, počet odbavených cestujících za měsíc atd) [16]. Základním úkolem řízení letišť je nejen optimalizace využití dané kapacity, ale také její postupný růst ve spojení s růstem poptávky [4]. Pro management letiště je obecně velmi složitý úkol nalézt optimum mezi kapacitou a vzniklými náklady. Rostoucí konkurence mezi letišti nebo také potřeba respektovat častá regulatorní omezení pak vede k nutnosti optimalizovat řízení oblasti letištních výnosů, zejména zvyšovat např. podíl neleteckých výnosů a snahou letišť je, aby byla zvyšována efektivnost v oblasti komerčních výnosů a aby jejich objem v časové řadě rostl, jelikož jim to umožní držet letištní poplatky na relativně nižší úrovni [16].

Kapacita a její ekonomická regulace je založena na diferenciaci letištních poplatků a cen ve vazbě na určité časové období. Diplomová práce Pavly Krupníkové [16] informuje o tom, že je-li v určitém časovém období letiště buďto přetíženo nebo naopak nevyužito, je v pravomoci provozovatele letiště vyhlásit na dané období nižší či vyšší poplatky ve srovnání se standardní výší poplatků a důležité je, aby tato regulace nediskriminovala jednotlivé dopravce a dávala všem stejné příležitosti. Obdobným způsobem je stanovení poplatků v závislosti na určité veličině a tady lze hovořit o určité motivaci jednotlivých dopravců. Zvýšení kapacity používaných letadel může být dosaženo pomocí fixní částky na přistání, což znamená, že přistávací poplatek bude stanoven bez vazby na vzletovou a přistávací hmotnost letadla [16]. Nicméně takový případ s použitím fixní částky přistávacího poplatku se v této analýze nenachází. Způsob, kterým se dá udržovat zdravý ekonomický chod letiště, je řádné zmapování nákladových a výnosových položek tak, aby byly zajištěny základní funkce

letišť a jeho financování [4]. Prakticky nelze určit jednoznačně největší nákladovou položku letiště, je to velice individuální, závisí to na způsobu financování, rozsahu činnosti letiště, nicméně lze stanovit tři nejvýznamnější položky nákladů letištních podniků [4]: (1) náklady na pracovní sílu; (2) náklady na provoz, údržbu a opravy majetku spravovaného letištěm; (3) náklady spojené s reprodukcí majetku (odpisy a úroky).

Výnosy letišť je možné různě rozlišovat. Dle Mezinárodní organizace pro civilní letectví (ICAO) [17] se dá říci, že pokud je použito k rozdělení ve vazbě na regulaci výnosů letišť členění dle ICAO ve spolupráci s *Airports Council International (ACI)*, tak jsou obdrženy výnosy z leteckých aktivit tedy jinak zvané letištní poplatky a druhou skupinu tvoří výnosy z neleteckých nebo také komerčních aktivit. Samostatnou význačnou skupinou jsou obvykle i výnosy za handlingové služby (souhrn služeb spojených s odbavením cestujících, nákladu a s technickým odbavením letadel na odbavovací ploše) poskytované ze strany letišť dopravcům [4, 16]. Za rok 2018 dle ACI's *Economics Reportu*, který informuje o letištních ekonomických aktivitách ve výroční zprávě vytvořené v roce 2020 [18], je složení výnosů takovéto: výnosy leteckých aktivit: 55,9 %; výnosy neleteckých aktivit: 39,2 % a ostatní aktivity: 4,9 %. Mezi komerční neletecké výnosy patří zejména [4, 16, 17]: příjmy z činnosti distribuce a plnění pohonných hmot – obvykle ve formě přírážky za naplněný objem, kterou letištnímu provozovateli odvádí plnicí společnost (tyto výnosy jsou dokumenty ICAO řazeny mezi neletecké, nicméně je tam velká spojitost s leteckým provozem, často jsou proto vykazovány letišti v segmentu letištního provozu); dále pak příjmy z koncesí (nájmu) za gastronomická zařízení na letišti, za provozování obchodů včetně duty free prodejen, za provozování směnárny a letištních poboček cestovních kanceláří a agentur, půjčoven automobilů, parkovišť a to obvykle ve formě nájmu vázaných jak na pronajatou plochu, tak na uskutečněný obrát nájemce; nakonec např. nájem za plochy (např. kanceláře, provozní místnosti nebo šatny), pozemky (např. pro provoz hangárů a dalších provozních budov) a zařízení (např. odbavovací přepážky) sloužící leteckým dopravcům a dalším subjektům podnikajícím na letišti.

Na závěr hlavních výnosových položek letišť stojí za zmínku tzv. finanční výnosy. Ty tvoří samostatnou kategorii výnosů. Tyto výnosy mají jak komerční charakter (úroky z volných finančních prostředků), tak nekomerční (různé dotace a subvence, které hrají roli zejména u menších letišť s nedostatečným provozem) [4].

Formy dotací mohou mít různou podobu a níže jsou detailněji vysvětleny [16]:

- dotace od Evropské unie na základě vyhlášení určitého projektu (např. modernizace letišť), kdy je-li projekt zpracován, podán a úspěšně projde požadovaným hodnocením, pak může být zahájen, ale pouze na základě schválení poskytovatele;
- dotace z národních fondů ministerstva dopravy (SFDI – státní fond dopravní infrastruktury), to je možnost čerpání finančních zdrojů zpravidla v oblasti bezpečnosti;
- krajské dotace v případě, že je kraj vlastníkem letiště a je tedy v jeho zájmu efektivní rozvoj a správné fungování letiště (mzdy hasičů a bezpečnostních pracovníků a dále např. na investiční část, sloužící na bezpečnostní technologie – systém kontroly vstupu, elektrická požární signalizace);
- v neposlední řadě také zdroje od soukromých investorů, kteří budou tvořit strategické partnerství s letištěm (např. vybudování dopravního spojení na letiště nebo propojení letiště s nákupní zónou).

### 1.3 Základní atributy letišť

Protože cílem této práce je provedení analýzy letištních poplatků pro velká letiště v EU, se zaměřením se na zkoumání, jakým poměrem se letištní poplatky projevují na tržbách daných letišť, je důležité vzít v úvahu pohyby letadel, počet cestujících a další výkonové ukazatele. Nelze také opomenout některé ekonomické ukazatele pro lepší orientaci v tržbách vybraných letišť. Aby byla možnost nalézt zdroje ke snižování nákladů jednotlivých letišť i vzhledem k prostředí, ve kterém jsou daná letiště provozována, jsou tato data klíčová. Jejich důležitá role sestává také v dalším rozvoji letišť či pro hodnocení jejich úspěšnosti. Základní databáze letištních výkonů je stavebním kamenem letištní ekonomiky.

Mezi výkonové ukazatele se řadí [4]:

- Počet pohybů letadel – pohybem se rozumí vzlet nebo přistání letadla. Tento ukazatel má význam zejména pro hodnocení a plánování kapacit letišť v oblasti dráhového systému, systému pojezdových drah a odbavovacích ploch. Zejména je důležité sledovat jeho hodnoty ve špičkových hodinách, které jsou důležité pro stanovení kapacity letiště.
- Počet tun přistání – vzletové hmotnosti letadel (MTOW) - vzletovou hmotností se přitom rozumí nikoli skutečná hmotnost letadla, ale maximální hmotnost letadla, kterou má konkrétní letadlo (nikoli typ letadla) uvedenu ve svém certifikátu. V praxi totiž existuje MTOW pro daný typ letadla daná jeho technickou konstrukcí (jako součet prázdné hmotnosti včetně posádky a vybavení letadla, hmotnosti nákladu (cestujících), jejich

zavazadel, zboží a pošty a hmotnosti paliva), stanovená výrobcem, a MTOW daného konkrétního kusu, která může být nejvýše rovná této technické MTOW. Nižší MTOW si provozovatel vybere tehdy, pokud provozuje letadlo v podmínkách, ve kterých technickou MTOW nevyužije a zbytečně by za ni platil právě v přistávacích poplatcích.

- Počet odbavených cestujících – počet odbavených cestujících se sleduje jednak celkem a jednak v členění na cestující odlétající, přilétající, transferové (ti na letišti přesešedají z letu na let), tranzitní (ti na letišti mezi-přistávají a pokračují pod stejným číslem letu dále).
- Počet odbavených tun nákladu (zboží a pošty) – se sleduje obvykle v méně podrobném členění než cestujících, zvláště se sleduje odbavení nákladu na nákladních terminálech, který je přepravován pozemní dopravou (kamiony). Letecké společnosti totiž zejména na krátkých úsecích provozují nákladní kamionové linky, které jsou propojeny se sítí leteckých spojů.

Mezi ekonomické ukazatele spadají [16]:

- kvalitativní ukazatele – související s uspokojením potřeb zákazníků. Důležitým aspektem je dodržení letového řádu, dále pak bezchybná přeprava zavazadel, čekací doba u odbavovacích přepážek, u pasové a celní kontroly a při bezpečnostní kontrole;
- kvantitativní ukazatele – zde spadají např. průměrné výnosy z leteckých poplatků na jednoho cestujícího, z obchodních aktivit, výnosy z parkovišť na jednoho cestujícího a hospodaření a rentabilita jednotlivých činností letišť.

## 1.4 Definice letištních poplatků

Letištní poplatky jsou veškeré nevyhnutelné platby, které připadají provozovatelům letišť a které hradí letečtí přepravci provozovatelům letišť za využívání letištních služeb a infrastruktury v souvislosti s odbavením cestujících a pohybem letadel po pohybové ploše [18]. Systém plateb za využití letištních služeb je však napříč nejen světem, ale i evropským kontinentem velmi rozmanitý [2]. Je např. na místě rozlišovat mezi letištním poplatkem a leteckou daní (jako leteckou daň lze označit v některých případech např. tzv. poplatek hlukový), protože obě platby jsou z pohledu aerolinií platbou úzce spojenou s využitím infrastruktury letiště a současně s tím je naplněn rovněž prvek nevyhnutelnosti, neboť chce-li letecký dopravce linku z daného letiště provozovat, musí oba poplatky uhradit [2]. Letištní daň je navíc hrazena zpravidla současně s letištními poplatky, a to povětšinou stejně jako letištní poplatek na účet provozovatele letiště, nicméně letištní poplatek je výlučným



výnosem podnikatele, jenž letiště provozuje, a v případě letecké daně sehrává letiště pouze roli plátce daně, získaný výnos obratem postupuje dál příslušné státní autoritě [2]. Letištní poplatky je možné také svým způsobem definovat jako souhrn výnosů provozovatele letiště. Nicméně je třeba zmínit údaje z ACI's *Economics Reportu* [18], které ukazují, že to není úplně pravdivé tvrzení. Výnosy současných letišť totiž z poplatků explicitně souvisejících s letectvím tvoří již jen zhruba polovinu celkových příjmů letištních provozovatelů a tato získaná fakta nejsou výjimkou, o čemž pojednává i studie z roku 2001, kde autor Abeyratne [19] hovoří o stejném složení výnosů letišť a zbylé tržby pochází z komerční činnosti, která s letectvím nemá přímou souvislost (např. pronájem prostor situovaných v areálu letiště pro pořádání obchodních jednání) a z dalších méně významných výnosů. Analýza provedena v této práci se také cíleně zaměřuje na nynější vliv výnosů z leteckých a neleteckých aktivit.

## 1.5 Kategorie letištních poplatků

Dá se říct, že do dnešního dne neexistuje jednotný algoritmus či jednotná metodika pro výpočet konečné sazby odvodu za využití letištních služeb a infrastruktury. Struktura výpočtu letištních poplatků je tudíž velmi rozmanitá, jelikož se potřeby a strategie provozovatelů letišť zásadním způsobem od sebe liší. Nicméně se díky podobným rysům jednotlivých složek dají poplatky rozdělit do několika dílčích kategorií [2, 3]: poplatky přistávací, poplatky parkovací, poplatky za využití letiště cestujícím, poplatky za transfer cestujících, poplatek za bezpečnost, poplatky ostatní. Provoz letišť je tedy rozdělen na část spojenou se stáním, poježděním a přistáním letadla (tedy na poplatky spojené s letadly) a na část spojenou s odbavením cestujících. V rámci této práce bude zaměřeno na všechny základní kategorie poplatků a níže jsou detailně rozepsány [2, 3, 4, 16, 20].

Přistávací poplatek je chápán jako platba za využití vzletové a přistávací dráhy zahrnující zpravidla rovněž využití pojezdových drah. Jeho výše je ve většině případů vázána na tzv. maximální vzletové hmotnosti letadla, což má zohledňovat míru opotřebení provozních ploch jednotlivými lety. Celou situaci lze pro snazší pochopení připodobnit k sazebníkům dálničních známek, kdy jsou těžší kamiony zpoplatněny relativně více než kamiony lehčí. Je zřejmé, že přistání a odlet letadla lehké kategorie poškodí vzletovou a přistávací dráhu výrazně méně než přistání a odlet letounu kategorie těžké. Na různých letištích mohou existovat různé modifikace přistávacího poplatku, kterými provozovatelé letišť zavádějí určité iniciativy pro určité kategorie letadel či pro určitou dobu. Může to být např. nezávislost poplatku na MTOW, kterou se letiště snaží upřednostňovat větší letadla a řešit tím vyčerpání kapacity letiště. Variantou tohoto přístupu je různé odstupňování poplatku pro různé hmotnostní stupně

(např. stejná sazba se uplatňuje pro prvních 100 tun vzletové hmotnosti a pro další tuny se pak počítá sazba poloviční). Existují i rozdílné sazby podle toho, v jaké denní či noční době se přistání letadla uskuteční – cílem je motivovat k využití letiště i mimo provozní špičky v rámci provozního dne nebo naopak v některých časech provoz omezit (noc). Přistávacím poplatkem jsou zatěžováni letečtí dopravci a je součástí jejich provozních nákladů. Až na výjimky jsou zpoplatňována pouze přistání letadel (nikoli vzlety). Součástí nákladů spojených s přistáním jsou i náklady služeb řízení letů, které jsou zpravidla zpoplatňovány samostatným poplatkem vybíraným podniky řízení letového provozu. Letecký dopravce pak logicky posuzuje své náklady na přistání na daném letišti v souhrnu těchto poplatků a dalších pro něj významných nákladů (na handling a další služby).

Parkovací poplatek netvoří nijak významnou část letištních příjmů. Slouží k úhradě nákladů na odstavné plochy a další plochy, které jsou určeny k dlouhodobému stání letadel. Cena parkovacích poplatků je zpravidla dána výpočtem, ve kterém se používají dva základní parametry, kterými jsou doba parkování a maximální vzletová hmotnost. Tyto poplatky jsou hrazeny jednotlivými leteckými dopravci provozovateli letiště. Doba parkování, kterou letoun stráví na letišti, se zpravidla počítá v půlhodinách či hodinách. Tuto situaci lze přirovnat k placeným parkovištím, kdy řidič automobilu musí zaplatit za dobu strávenou na daném parkovišti. Ve většině zemí je stanovená sazba za parkování až za každých započatých několik hodin (dvě, tři, záleží také třeba na velikosti letadla a konkrétním letišti), je zde tudíž velmi často osvobození od zpoplatnění prvních hodin. U některých států je daná sazba za hodinu parkování či za minutu a některá letiště také nabízejí sazby za dlouhodobé parkování, tj. za měsíc. Sazby za měsíc bývají odlišné pro různé typy odstavných ploch, což je další faktor, který se v některých státech uplatňuje. Druhy ploch jsou rozděleny na odstavné a na odbavovací. Odstavné plochy jsou využívány jak pro dlouhodobá parkování, tak i pro krátkodobá parkování, kdy u krátkodobých parkování jsou sazby zpravidla o polovinu menší než u parkování na odbavovací ploše. Na většině letišť nabízejí letištní provozovatelé první hodinu nebo první dvě hodiny parkování zdarma, během které lze provést základní údržbu letadla, výstup a nástup cestujících a doplnění paliva. Letadlo je tak schopno z letiště odletět, aniž by dopravce musel tento poplatek uhradit. Pokud letecký provozovatel tuto dobu překročí, platí sazbu stanovenou daným letištem za danou dobu. Co se týče denního období, mají některá letiště stanoveny sazby podle toho, zda letoun stojí na letištní ploše ve dne nebo v noci. Noční sazby bývají zpravidla o polovinu nižší než sazby denní. Letiště v některých státech vybírají parkovací poplatky podle kategorie letiště. Nejdůležitější kategorie letišť má opět nastaveny nejvyšší parkovací poplatky a výše sazeb se snižuje se snižováním

kategorie letišť. Některé státy mají sazby stanoveny stejně jako u přistávacích poplatků podle toho, zda se jedná o letouny nebo o ostatní letadla. Opět stejně jako u přistávacích poplatků využívají některé země rozdělení sazeb podle hmotnostních kategorií, kdy např. do 10 tun je sazba daná za hmotnostní kategorií, kdežto od 10 tun je sazba určena za tunu.

Poplatek za použití letiště cestujícím (letištní taxa) je platba aerolinií za to, že cestující využije infrastruktury letiště (zázemí určené cestujícím, tj. prostředí letištní haly). Poplatek má sloužit k úhradě nákladů spojených s výstavbou, provozem, údržbou a opravami terminálů pro odbavení cestujících. Podobně je tomu u odbavení nákladu a poplatků za použití cargo terminálů. Záleží na konkrétním letišti, zda jsou veškeré náklady spojené s provozem terminálu a odbavením hrazeny z toho poplatku nebo zda jsou některé hrazeny separátně. Těmi, které nemusí být zahrnuty v letištní taxě, jsou další společné náklady letištní infrastruktury vynakládané na odbavení, např. na nástupní mosty, které slouží pro krytý nástup a výstup cestujících, na přepravu cestujících autobusy k letadlům, která jsou odbavovaná na vzdálených stáních nebo na letištích, která nejsou vybavena nástupními mosty. Mohou zde být i poplatky za využití společných technických zařízení sloužících pro odbavení (jako např. odbavovací IT systémy či odbavovací kiosky). Na rozdíl od přistávacího poplatku je letištní taxa (samozřejmě i zde existují výjimky) účtována jako součást ceny v letence při jejím prodeji a tvoří tedy položku provozních nákladů leteckých dopravců. Ti ji pouze při prodeji letenek vybírají a letištím odvádějí. Dnes již spíše výjimečně se v některých zemích lze setkat s přímým výběrem taxy od cestujících před odletem na letišti. Pro cestujícího to však představuje komplikaci při odbavení a pro provozovatele letiště to znamená disponovat jak prostory, tak personálem pro výběr poplatků. Výhodou je naopak 100 % spolehlivosti okamžitého inkasa poplatků za všechny cestující před odletem.

Poplatek za transfer cestujících navazuje poměrně úzce na již zmíněnou platbu za využití letiště cestujícím. Zatímco však poplatek za využití letiště cestujícími dopadá na pasažéry, kteří z letiště odletají nebo na něj přilétají, poplatek za transfer dopadá na ty cestující, kteří vzdušného přístavu využívají pouze jako přestupního uzlu a fakticky tak nikdy neopustí halu letiště. V současné době však díky snižování nároků na hraniční kontrolu tento poplatek ztrácí své logické opodstatnění a v evropském prostředí byl ve valné většině případů podřazen pod platbu za využití letiště cestujícími.

Bezpečnostní poplatek získává na své důležitosti, jelikož v poslední době tvoří stále větší součást nákladů provozovatelů letišť náklady spojené se zajištěním bezpečnosti. Zejména

po útocích 11. září 2001 a dalších incidentech namířených proti bezpečnosti vzrostly několikanásobně. Je zřejmé, že v případech, kdy jejich úhradu na sebe nebere stát (což by mělo ve mnohých případech své opodstatnění, když teroristické útoky mají politický charakter a jsou namířeny proti státům, jejich vládám, ale nikoliv proti letecké dopravě), musí být pokryty uživateli, tedy cestujícími. Proto jsou kalkulovány do nákladových bází letištních poplatků a od uživatelů inkasovány. Pokud jde o náklady na bezpečnost vztažené k odbavení cestujících, jsou často hrazeny formou samostatného letištního poplatku, který má obdobná pravidla jako letištní taxa. Pokud vykonávají bezpečnostní službu nikoli složky letiště, ale složky státu, mohou být tyto poplatky jejich příjmem.

Ostatní poplatky postihují všechny ostatní případy plateb, které naplňují konstrukční prvky letištního poplatku, avšak nebyly zařazeny do předchozích kategorií. Do této skupiny patří i poplatek za přistavení letounu k nástupnímu mostu, což lze chápat jako „příplatek“ leteckého dopravce za pohodlnější odbavení svých cestujících. Nicméně lze zařadit do kategorie ostatní také poplatek PRM (*Passengers with Reduced Mobility*), což je sazba za asistenční služby handicapovaným osobám. Je určen pro každého odlétajícího a transferového cestujícího a je vybírán společně s poplatkem za použití letiště cestujícím.

## **1.6 Pravidla pro stanovení výše poplatků**

Poplatková politika jednotlivých letišť se opírá v celosvětovém měřítku o principy stanovené ICAO. Ty se vyvíjejí a jejich poslední znění je obsaženo v manuálu ICAO Doc 9082/9 [21], který slouží jako doporučení pro stanovení poplatků jednotlivých letišť a podniků řízení letového provozu. Přestože nemají vynutitelný charakter, jsou v praxi široce respektovány a jednotliví provozovatelé letišť (a také poskytovatelé služeb řízení letů) se jimi do vysoké míry řídí [4]. Na druhé straně pak existují v některých zemích právně vynutitelná pravidla, která jsou zakotvena v právním řádu. V EU se tato oblast řídí evropskou směrnicí o letištních poplatcích 2009/12/ES z roku 2009, která byla následně transponována do právního řádu ČR novelou zákona o civilním letectví ČR (č. 49/1997 Sb.) v roce 2011 [22].

Za základní pro stanovení poplatků v letecké dopravě lze jak pro letiště, tak i pro podniky řízení letového provozu považovat zejména princip úhrady úplných nákladů, poplatek by tedy měl pokrývat náklady spojené s konkrétní službou, přičemž se nepředpokládá tvorba zisku [4]. Reprodukce kapitálu je zajištěna tím, že do nákladové báze jsou započítány nejen odpisy, ale i náklady na kapitál a do nákladových bází mohou být započteny jen náklady, které jsou

pro všechny uživatele společné, nemohou tam být tedy započteny náklady na části infrastruktury, která je vyčleněná jen pro některé uživatele [23]. Pokud nejsou některé lety zpoplatňovány (například státní lety), pak by náklady na ně měly být odečteny z nákladové báze [4]. Nákladová báze znamená roční objem nákladů alokovaných k pokrytí daným poplatkem a vlastní poplatek pak vznikne jako podíl této nákladové báze a předpokládaného počtu výkonových jednotek (například počet tun na přistání nebo počet odlétajících cestujících) [4]. Poplatkový systém by zároveň měl být jednoduchý a srozumitelný. Měl by být transparentní a nediskriminační, tj. neměl by zvýhodňovat některé uživatele například proto, že jejich objem provozu je větší než u jiných dopravců (to by mělo zejména zabránit preferenci domácích dopravců na daném letišti) [22]. Pokud by měly být poplatky zvyšovány, je preferován jejich postupný nárůst. Účetní vykazování nákladů by mělo zajistit snadné vymezení nákladových bází pro stanovené poplatků. Pravidla také určují podmínky, za kterých je možné provádět tzv. předfinancování investičních projektů, tzn. že do nákladové báze jsou započteny náklady na projekt dříve, než byly vynaloženy, aby se předešlo skokovým nárůstům poplatků a snížila se jejich celková úroveň (předfinancování de facto vede ke snížení spotřeby cizích zdrojů a tím ke zlevnění) [4].

Kniha Svět letecké dopravy [4] popisuje regulatorní systémy poplatků následovně. Manuál ICAO určuje pravidla pro jednotlivé druhy poplatků a také co se započítává do jednotlivých nákladových bází. Také doporučuje, aby byly jednotlivé poplatky pravidelně projednávány mezi uživateli a provozovateli letišť a stanoví, jakým způsobem by to mělo být prováděno. U větších letišť v tomto konzultačním procesu hraje důležitou úlohu organizace IATA, která při jednáních zastupuje zájmy leteckých dopravců. V rámci konzultačního procesu mají letecké společnosti příležitost přednést své názory na výši poplatků i jejich strukturu i názory na případné úpravy. V rámci takového konzultačního procesu se na platformě organizace IATA vytvářejí konzultační skupiny pro jednotlivá letiště, které jsou složené ze zástupců společností, které tam mají největší provoz. Na pravidelných konzultačních schůzkách se pak tyto skupiny snaží, aby příslušné poplatky nezahrnovaly položky, které do nich nepatří, a aby jejich celková výše i struktura odpovídaly dohodnutým principům – zejména aby existovala přímá vazba na skutečné náklady. Z výsledků konzultačního procesu pak mají logicky přínos všechny letecké společnosti, které dané letiště využívají nebo které využívají příslušný vzdušný prostor. Směrnici EU pro řízení letištních poplatků lze v EU považovat za minimální rámec pro jejich stanovení v členských zemích a stanovuje základní obecné principy, nezavádí regulaci letištních poplatků v užším slova smyslu, neurčuje pravidla pro jejich konkrétní výši [22]. Podobně byla směrnice přenesena do práva ČR, neboť nad její

rámec nebyly stanoveny účastníkům procesu žádné další povinnosti. V podstatě se dá říct, že v ostatních parametrech směrnice vychází z principu ICAO. Mezi hlavní její principy patří [4, 22]:

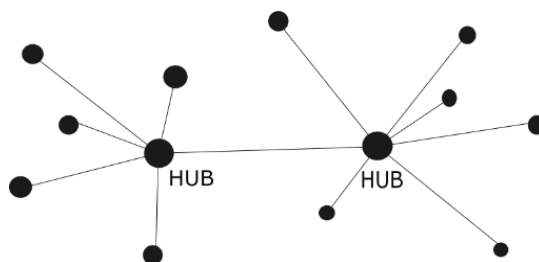
- zákaz diskriminace, poplatky nesmí být rozlišovány podle jejich plátce a pokud jsou nějakým způsobem rozlišeny, tak takovým způsobem, aby případných výhod mohli využít všichni dopravci;
- princip konzultace stanoví přesná pravidla pro projednávání letištních poplatků jak z hlediska času, tak obsahu a stanoví pravidla pro řešení případných sporů;
- princip transparentnosti určuje, jaké informace mají být účastníkům konzultačního procesu předávány.

Směrnice EU také definuje letištní poplatek jako poplatek vybíraný ve prospěch řídicího orgánu letiště a placený uživateli letiště za použití zařízení a služeb, které jsou výlučně poskytovány řídicím orgánem letiště a které souvisejí s přistáním, vzletem, osvětlením, parkováním letadel a s odbavováním cestujících a nákladu [22].

## 2 Zařazení atributů pro výběr letišť

Vzhledem k analýze této práce, která zkoumá velká letiště v EU, budou cílem letiště mezinárodní civilní. U mezinárodních letišť je pravděpodobné, že poskytují službu řízení letového provozu, pohotovostní, informační službu a zároveň jsou to letiště i s přístrojovým provozem (IFR) [24].

Dalším faktorem je i začlenění letišť v rámci distribuce dopravy. Vybraná letiště jsou převážně tzv. letiště hubová. Doprava osob nebo zboží může probíhat jednoduše z bodu A do bodu B (jedná se o typ přepravy Point-to-Point) [25]. Postupem času ale vznikla i obecná teorie HUB and Spoke, což v krátkosti znamená, že v jednotlivém hubu (v případě letišť se jedná o přestupní uzel) bude docházet ke koncentraci osob nebo zboží z dálkové dopravy a jejich následná distribuce kratšími přepravami do cílových destinací [25]. V praxi pak dochází ke snižování nákladů, neboť se snižují přepravní vzdálenosti a také k vyšší frekventovanosti jednotlivých spojů [26]. Systém HUB and Spoke je k vidění na obrázku 1, kde jsou znázorněny přestupní uzly.



Obrázek 1. Porovnání Point-to-Point a HUB and Spoke

Je patrné, že systém HUB and Spoke lze pokládat za jednodušší. Kratší vzdálenosti mezi jednotlivými letišti přinášejí výhody pro letecké společnosti, neboť na dané trase mohou létat s vyšší frekvencí a vyřeší se problém s doletem letadel [25].

Určení, zdali se v případě letiště jedná o přestupní uzel probíhá podle ukazatele počtu odbavených cestujících za rok. Viz členění z pohledu provozních výkonů podle ACI [25, 27]:

- hlavní hubová letiště – nad 25 milionů odbavených cestujících ročně,
- sekundární huby – 25-10 milionů odbavených cestujících ročně,
- velká regionální letiště – 10-5 milionů odbavených cestujících ročně,
- malá regionální letiště – 5-1 milionů odbavených cestujících ročně,
- malá letiště – 1 milion až 200 000 odbavených cestujících ročně.

*Airports Council International* rovněž nabízí seznam deseti největších evropských letišť za rok 2020 podle počtu odbavených cestujících, seznam je uveden v tabulce 1 níže [27]:

*Tabulka 1. Seznam deseti největších evropských letišť za rok 2020 dle počtu odbavených cestujících [27]*

Pořadí	Kód	Město	Počet cestujících
1.	IST	Istanbul	23 308 071
2.	CDG	Paříž	22 260 920
3.	LHR	Londýn	22 111 265
4.	AMS	Amsterdam	20 887 144
5.	SVO	Moskva	19 783 957
6.	FRA	Frankfurt	18 768 601
7.	MAD	Madrid	17 092 693
8.	SAW	Istanbul	16 982 457
9.	DME	Moskva	16 389 427
10.	BCN	Barcelona	12 724 607

Tato práce analyzuje letiště z uvedeného ACI seznamu patřící pod první skupinu [27]. Přesněji se tedy jedná o hlavní hubová letiště, protože budou považována za velká letiště taková, která ročně odbaví více jak 25 mil. cestujících. Zde je uveden seznam evropských letišť, která v roce 2019 překročila tuto hranici, je jich dohromady 24.

Jedná se o data z Eurostatu [28] neboli statistického úřadu Evropské unie, který je odpovědný za zveřejňování vysoce kvalitních celoevropských statistik a ukazatelů, které umožňují provádět srovnání mezi jednotlivými zeměmi a regiony. Eurostat vytváří evropské statistiky ve spolupráci s národními statistickými úřady a dalšími vnitrostátními orgány v členských státech EU. Zahrnuje také statistické úřady zemí Evropského hospodářského prostoru (EHP) a Švýcarska, které je signatářem EHP, nicméně neratifikovalo tuto dohodu.

V těchto statistikách nejsou uvedena data z Turecké republiky, Ruské federace a dalších států, které nejsou členy Evropské unie, nicméně Spojené království je z historických důvodů do této skupiny stále začleněno. V tabulce 2 velkých letišť také zůstává Norsko, které není členem EU, ale je členem EHP a již dříve zmíněné Švýcarsko a jeho letiště v Curychu.



Letiště v tabulce 2 jsou použita pro veškeré další zkoumání a je s nimi pracováno jak v úvodní analýze při rozčlenění letišť na klastry, tak i dále ve statistické části.

*Tabulka 2. Seznam evropských letišť, která za rok 2019 překročila hranici 25 mil. odbavených cestujících [28]*

London Heathrow	Roma Fiumicino	Manchester
Paris-Charles de Gaulle	Dublin	Milano Malpensa
Amsterdam Schiphol	Paris-Orly	Oslo Gardermoen
Frankfurt Main	Wien-Schwechat	London Stansted
Adolfo Suarez Madrid-Barajas	Zurich	Brussels
Barcelona El Prat	Lisboa	Stockholm Arlanda
Muenchen	Kobenhavn Kastrup	Athinai Eleftherios Venizelos
London Gatwick	Palma de Mallorca	Duesseldorf

Dále se bude pozornost více věnovat letištím z této skupiny uvedené v tabulce 2. Na počátku roku 2020 se do Evropy rozšířila pandemie Covid-19, zde je uveden pro srovnání počet přepravených cestujících za rok 2019 i za rok 2020 deseti vybraných letišť z výše zavedeného seznamu hlavních hubových letišť (tab. 2) do tabulky 3. V roce 2020 totiž ani jedno evropské letiště dle dat Eurostatu nepřekročilo právě stanovenou hranici 25 mil. cestujících, proto bude dále v analýze pracováno pouze s daty z roku 2019. Spojené království Velké Británie a Severního Irska opustilo Evropskou unii 31. ledna 2020, jejich letiště tedy nejsou zastoupena ve srovnávací statistice Eurostatu z roku 2020, a proto zde byl zdrojem web britského úřadu pro civilní letectví (CAA) [29].

*Tabulka 3. Porovnání počtu přepravených cestujících výběru deseti hlavních hubových letišť za rok 2019 a 2020 [28, 29]*

Letiště	Počet cestujících v mil. za rok 2019 a 2020	
	2019	2020
<b>London Heathrow airport</b>	80 886 588	22 111 326
<b>Paris-Charles de Gaulle airport</b>	76 136 816	22 242 299
<b>Amsterdam/Schiphol airport</b>	71 689 636	20 884 510
<b>Frankfurt/Main airport</b>	70 435 867	18 738 019
<b>London Gatwick airport</b>	46 560 536	10 173 431
<b>Paris-Orly airport</b>	31 853 761	10 782 724
<b>Wien-Schwechat airport</b>	31 634 898	7 848 003
<b>Zurich airport</b>	31 472 879	8 302 565
<b>Kobenhavn/Kastrup airport</b>	30 120 542	7 525 000
<b>Manchester airport</b>	29 320 609	7 034 856

Když bude zaměřeno na porovnání údajů mezi lety 2019 a 2020, je tam obrovský rozdíl. Pandemie měla a stále má obrovský vliv na letectví všeobecně, počet přepravených cestujících je zhruba o 80 % nižší než v roce 2019. Za rok 2019 jsou letiště seřazena sestupně, nicméně v roce 2020 již pořadí u některých zástupců nesedí, ekonomický postoj letišť k pandemické situaci je zjevně odlišný vzhledem k zavedeným celosvětovým restrikcím a dalších faktorů.

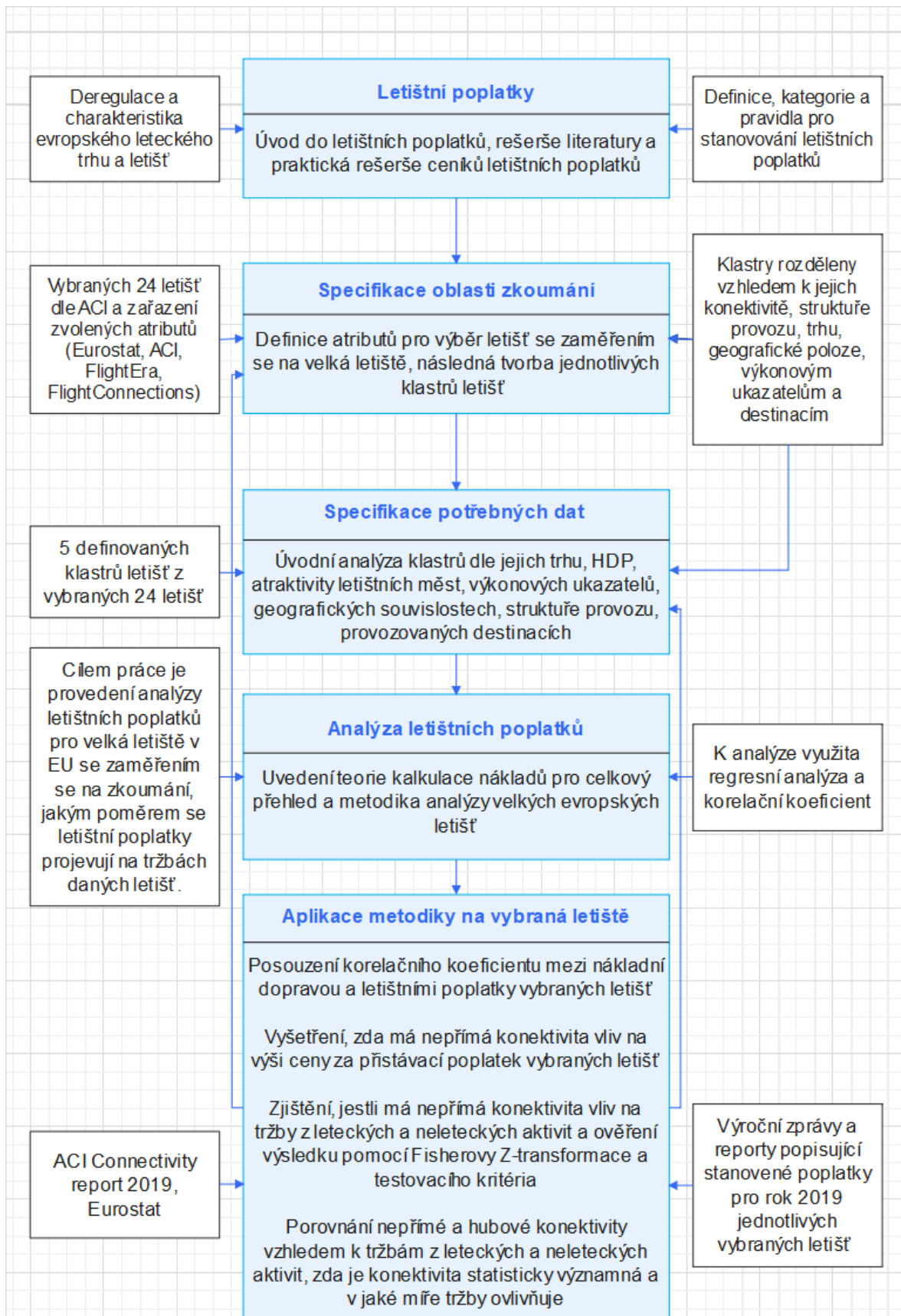
Vliv jednotlivých letištních dopravců v této analýze zohledněn není, práce se soustředí na letiště jako taková, nicméně je třeba poznamenat, že s tím, jak se profilují jednotliví letečtí dopravci, se nutně profilují i letiště. Požadavky dálkového mezikontinentálního dopravce na letištní infrastrukturu a vybavení terminálu pro služby cestujícím jsou výrazně jiné než např. požadavky nízkonákladového dopravce, a to vede logicky k tomu, že existují letiště, která se primárně zaměřují na určitý druh klientely a přizpůsobují tomu i svůj investiční rozvoj [4]. Pro přehlednost, zjednodušení a uvedení do problematiky, v tabulce 4 jsou shrnuty všechny atributy, které jsou brány v potaz v rámci této analýzy pro příslušný výběr klastrů vzhledem k dostupnosti příslušných dat. Všechny atributy budou detailně popsány a klasifikovány v následných kapitolách.

*Tabulka 4. Letištní atributy vybraných letišť zpracovány pro výběr klastrů*

Geografie a atraktivita měst	Provoz a jeho struktura	Konektivita
Provozované destinace	Charakteristika trhu	Výkonové ukazatele

## 2.1 Shrnutí metodologického modelu zpracování

Na základě použité metodologie a zkoumání byl vytvořen metodologický model, který zjednodušeně demonstuje celkový postup při zpracování problematiky hodnocení letištních poplatků vzhledem k tržbám vybraných letišť. Centrální tělo modelu je tvořeno jednotlivými fázemi spravování, které jsou ovlivněny vstupy z pravé nebo levé strany, viz obrázek 2.



Obrázek 2. Metodologický model zpracování

## 2.2 Klastry vybraných letišť

Následující analýza je provedena pro přehlednost v celkem pěti klastrech, které jsou uvedeny s danými letišti v tabulce 5. Tímto se na základě získaných dat, která byla zpracována lze soustředit na každý klastř zvlášť a nabýt příslušné výsledky.

*Tabulka 5. Pět vybraných klastrů letišť*

<b>PRIMÁRNÍ GLOBÁLNÍ UZLY</b>	LHR
<b>SEKUNDÁRNÍ GLOBÁLNÍ UZLY</b>	CDG, FRA
<b>PRIMÁRNÍ EVROPSKÉ UZLY</b>	AMS, MUC, BCN, BRU, LGW, STN
<b>SEKUNDÁRNÍ EVROPSKÉ UZLY</b>	CPH, OSL, ARN, VIE, DUB, LIS, ATH, PMI, MAN, DUS
<b>VÝZNAMNÁ TRANSKONTINENTÁLNÍ LETIŠTĚ</b>	MAD, FCO, ZRH, MXP, ORY

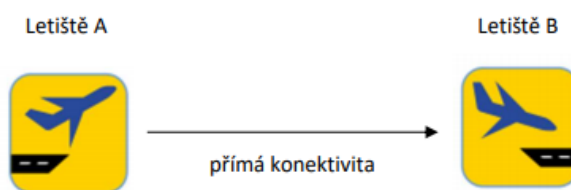
Výše zmíněná letiště jsou rozdělena dle jejich konektivity. Široké využití modelu sítě Hub and Spoke a komplexní propojenost jednotlivých letišť vytváří z analýzy leteckých sítí poměrně složitý úkol. Klasicky jsou letiště porovnávána s ohledem na základní provozní charakteristiky letiště – celkový počet přepravených cestujících, počet pohybů letadel nebo množství přepraveného nákladu. I když jsou tyto ukazatele výkonnosti letiště důležité pro hodnocení provozu, neposkytují však informace hodnotící velikost, kvalitu letecké sítě či propojenost a dostupnost ostatních letišť [30]. Proto bylo rozdělení provedeno právě dle jejich konektivity. Několik prací zabývajících se studiem leteckých sítí využívá pojem konektivita pro popis provázanosti jednotlivých uzlů v síti [30, 31]. Konektivitu sítě je možné definovat jako způsob zapojení uzlu v síti, kdy ostatní uzly jsou dostupné přímo nebo nepřímo přes další uzly [31]. Ke zkoumání konektivity letecké sítě lze přistupovat několika způsoby, kdy jeden ze způsobů přistupuje k síti z pohledu přímé a nepřímé konektivity zkoumající počet a kvalitu spojení z vybraného uzlu sítě [30]. Pro zkoumání letecké sítě na základě konektivity bylo zpracováno několik modelů a za nejznámější a nejrozšířenější metodu je však považována metoda nazývaná Netscan konektivita, která se postupně modifikovala v průběhu několika let [30]. Vůbec poprvé byl model Netscan konektivity vyvinut pro ohodnocení mezinárodního letiště Schiphol v Amsterdamu v roce 1997, kdy výzkum byl zaměřen na index kvality a počet navazujících letů z letiště a později v roce 2000 model využila mezinárodní organizace IATA pro ohodnocení a porovnání konektivity sítí letišť globálně [30]. V současnosti model využívá sdružení ACI [32] zastupující společné zájmy letišť. Každoročně vydává reporty [33] analyzující jednotlivá letiště na základě vývoje přímých a nepřímých

spojení v rámci provozované letecké sítě. Reporty definují jednotlivé typy konektivity a zároveň vykazují výsledky zpracovaného indexu konektivity letiště.

### 2.2.1 Netscan metoda konektivity

Výpočet síťové konektivity může být využíván v leteckém průmyslu k měření výkonnosti, efektivnosti a dostupnosti letišť mezi sebou navzájem [30]. V rámci letiště lze sledovat a analyzovat čtyři druhy konektivity. Z pohledu leteckých společností provozující letecké linky lze uvažovat, že společnosti si vzájemně konkurují přímým i nepřímým způsobem přepravy [30]. Na jednu stranu aerolinky soutěží na přímých linkách z bodu A do bodu B a na straně druhé si konkurují nepřímo na linkách s přestupem v uzlových letištích z bodu A do bodu B přes H (hub) [30]. Vysvětlení jednotlivých druhů konektivity je zpracováno v této kapitole na základě práce se zdroji patřícím ACI (výroční zprávy hovořící o konektivě) [34, 35] a diplomové práce Michaely Kaločayové [30]. Model Netscan pracuje s těmito druhy konektivity: přímá konektivita, nepřímá konektivita, hub konektivita, celková konektivita.

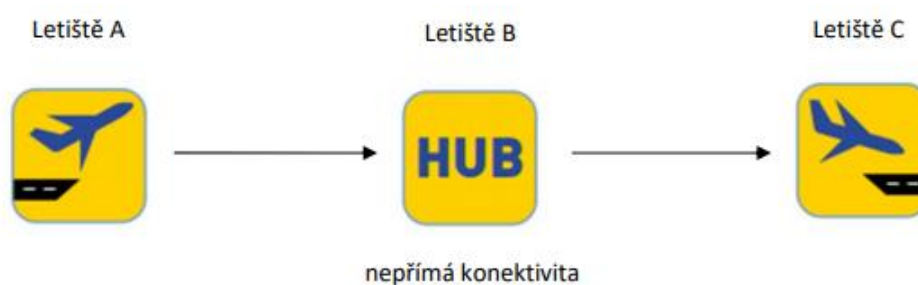
Přímá konektivita je definovaná jako celkový počet přímých pravidelných letů nabízených z letiště A do všech ostatních letišť B. Počet letů je brán jak z hlediska počtu obsluhovaných destinací, tak z hlediska četnosti letů. Jedná se tedy o vynásobení jednotlivých leteckých linek provozovanou frekvencí daného spoje. Každému letu je tak přiřazena hodnota rovná 1 a čím větší počet letů dané letiště nabízí a provozuje, tím větší index konektivity letiště získá. Přímou konektivitu lze v podstatě brát jako spojení point-to-point, kde jsou analyzovány pouze přímá letecká spojení. Pro znázornění výše zmíněné definice přímé konektivity bylo vytvořeno schéma zobrazeno na obrázku 3. Letiště A je předmětem zkoumání konektivity a letiště B představuje všechna cílová letiště obsluhované z letiště A přímým spojením.



Obrázek 3. Grafické zobrazení přímé konektivity [30, 35]

Nepřímou konektivitu je možné definovat jako celkový počet nepřímých pravidelných letů nabízených z letiště A do všech ostatních letišť C, vedené přes uzlové letiště H (hub). Pro snazší pochopení je nutné zmínit, že se jedná o lety přímé z letiště A do letiště B (viz přímá konektivita), kdy se letiště B stává pouze přestupním bodem a následně jsou

v úvahu brány všechny možné navazující lety na předchozí spoj. Spojením takových dvou přímých navazujících linek vzniká nepřímý letecký spoj, který je zapotřebí ohodnotit jako celek. Každému nepřímému spojení je přiřazena hodnota v rozmezí 0 až 1 tak, aby bylo možné reflektovat kvalitu daného spojení oproti spoji přímému. Kvalita nepřímého spojení je počítána na základě vzorce zohledňující několik kritérií. Do výpočtu indexu konektivity nepřímého spojení je počítáno s cestovním časem přímého spojení, následujícím přestupním časem v uzlovém letišti a cestovním časem navazujícího spojení. Jako minimální doba pro přestup je stanovena na 60 minut pro všechny navazující spoje. Znázornění nepřímé konektivity je zobrazeno níže na obrázku 4.



Obrázek 4. Grafické zobrazení nepřímé konektivity [30, 35]

Hub konektivita představuje jeden z nejdůležitějších způsobů hodnocení letišť. Letiště je tak posuzováno na základě jeho přestupního potenciálu. Měří se, kolikrát je dané letiště využito jako přestupní most. Letiště A z předchozího grafického zobrazení by tak reprezentovalo samotný hub, který je předmětem sledování.

Tradičně je letecká síť letišť reprezentována počtem obsluhovaných destinací nabízených letišťem. Tato úvaha nebere v úvahu frekvence jednotlivých linek, či možná nepřímá spojení, která značně ovlivňují celkovou hodnotu konektivity letišť. Komplexní pohled na provozovanou leteckou síť nám dává konektivita celková neboli index konektivity. Jedná se o součet přímé a nepřímé konektivity, měří tedy celkovou úroveň, na které je letiště propojeno se zbytkem světa. Nicméně pro toto pozorování nejsilnějších evropských letišť je nejdůležitější právě konektivita nepřímá a hubová. Model Netscan používá jako vstupní data letové řady jednotlivých letišť, která jsou zahrnuta do výzkumu. Dále letové řady přestupních letišť, ze kterých jsou filtrovány možné navazující spoje na předchozí přímý let. Pro ohodnocení nepřímých spojení využívá ACI přístup do databáze OAG (*Official Aviation Guide* aneb databáze letových řádů, která není veřejnosti přístupná) obsahující všechny letové řady jednotlivých letišť a následně svůj software pro zpracování konektivity.

## 2.2.2 Vysvětlení klasifikace klastrů

Na základě shlukové a faktorové analýzy Davida Šulce z roku 2019 [36], webové aplikaci FlightConnections [37], která sbírá veškerá data z letových řádů jednotlivých letišť světa (z aplikačního hlediska se tak nejedná o lety uskutečněné, ale o lety plánované, a to pravidelné i charterové) a v neposlední řadě také na základě ACI *Connectivity Reportu* z roku 2019 [38] jsou zohledněny atributy a definovány jednotlivé klastry vybraných letišť.

První hledisko/faktor, které zpracoval Šulc [36], do sebe zahrnuje především charakteristiky týkající se hodnocení konektivity jednotlivých letišť v rámci Evropy, tedy vnitřní vztahy. Konektivita může být definována jako rozsah uzlů, kterých je možno dosáhnout z daného uzlu buď přímo nebo nepřímo skrz další uzly. Jedná se o přímou konektivitu (aktivita letišť a reflektování tak důležitosti letiště ve vztahu ke konektivě a obslužnosti), váženou přímou konektivitu (ta se pak odráží i ve velikosti letiště, kterou lze sledovat např. počtem letů mezi dvěma letišti), mezilehlou konektivitu (ukazuje nám významnost letiště jako potenciálního přestupního uzlu nebo jako mostu mezi rozdílnými leteckými regiony) a linkovou konektivitu (vyjadřuje průměrnou vzdálenost, měřenou počtem linek neboli letů nutných k dosažení všech ostatních letišť, jinými slovy se jedná o dostupnost letiště). Druhé hledisko tvoří charakteristiky, jejichž hlavním cílem je ukázat vztahy směřující mimo Evropu – podíl letů směřující do Evropy a počet letů směřujících mimo Evropu, resp. vážená přímá konektivita mimo Evropu.

Vysvětlení důvodu rozhodnutí rozčlenění takovýchto klastrů dříve zobrazených v tabulce 5, zajímavá data k jejich klasifikaci a také obrázek 5 s evropskými letišti a jejich rozdělením na zde zmíněné shluky (klastry) [36, 37, 38].

Primární globální uzel: Tento shluk je tvořen pouze jedním zástupcem, a tím je letiště Heathrow (LHR). Jedná se o letiště, které je mimořádně silně napojeno do globální sítě. Letiště Heathrow v Londýně nabízelo v roce 2019 v průměru 1 700 letů týdně směřujících do ostatních kontinentů. Zároveň je jeho nabídka letů v Evropě značně omezena na 48 % všech letů oproti sekundárním globálním uzlům. Z hlediska evropské konektivity je zase o něco slabší nežli sekundární evropské uzly, avšak jeho nabídka počtu letů v Evropě je vyšší. To je důsledek jeho globální dimenze, která je spojena se silnou základnou navazujících letů.

Sekundární globální uzly: Jako sekundární globální uzly jsou klasifikovány letiště Charles de Gaulle (CDG) a Frankfurt (FRA). Jejich zapojení do globální sítě je slabší než u primárního globálního uzlu, přesto je velice silné. Na druhou stranu jejich konektivita

v rámci Evropy je velice významná. Dosahují druhé nejvyšší mezilehlé konektivity, jejich podíl evropských letů dosahuje v průměru 67 %. Stejně jako v předchozím případě mají tato letiště silnou základnu navazujících letů, která je mezi evropskými letišti nejvyšší (v průměru 2 105 letů). Co se týče letiště ve Frankfurtu, tak drží suverénně první příčku v hub konektivitě s indexem 78 773. Jeho přímá konektivita má hodnotu 5 098 a nepřímá 19 243. To lze porovnat s nepřímou konektivitou londýnského Heathrow, které ho dost přesahuje se svým indexem majícím nejvyšší hodnotu a to 25 925. Pařížské letiště se se svými hodnotami přímé a nepřímé konektivity velice podobá situaci ve Frankfurtu. Jeho přímá konektivita je 4 760 a nepřímá 20 469.

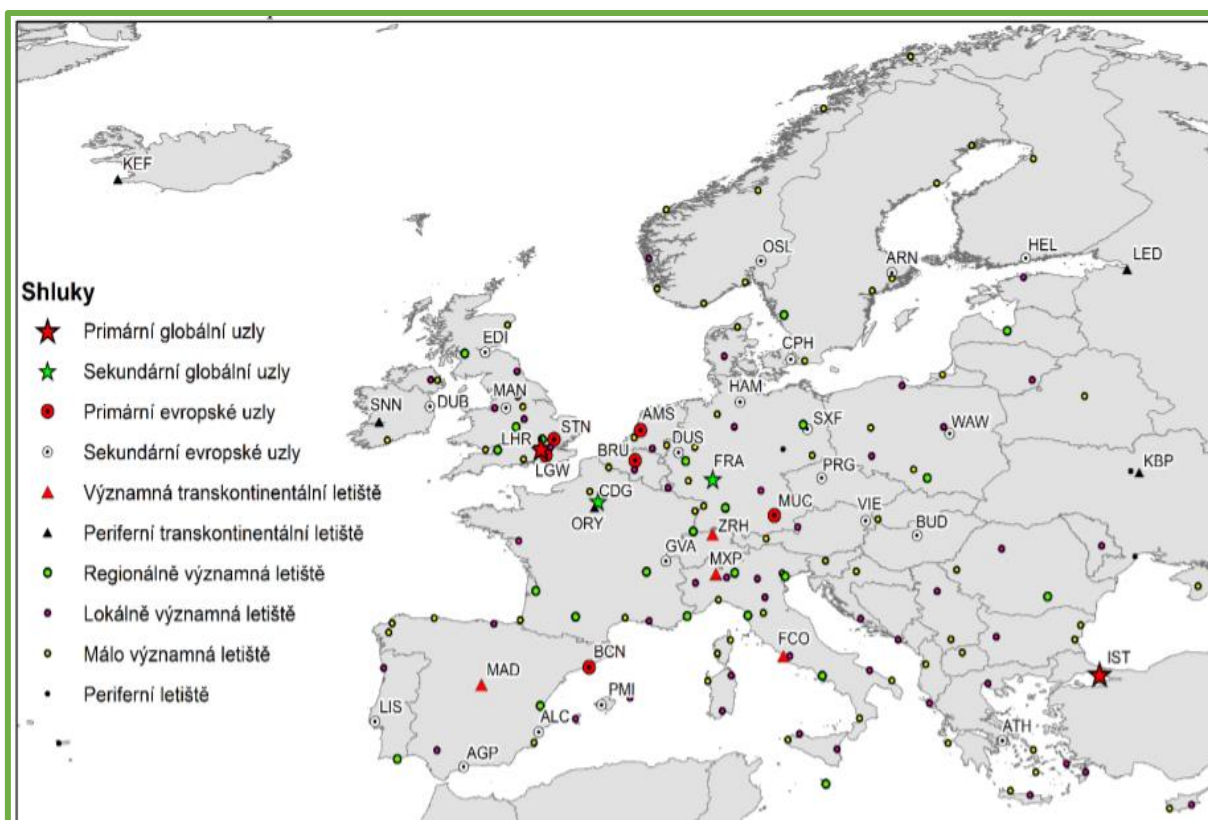
Primární evropské uzly: Třetí shluk tvoří 6 nejvýznamnějších letišť v rámci evropské letecké dopravy. Pro tato letiště je typické velmi silné postavení ve všech hodnotách konektivity. Jejich globální aspekt nedosahuje významu globálních letišť, v průměru pouze 367 letů mimo Evropu, ale podíl evropských letů (86 %) stále představuje významné postavení. To dokazuje, že některé primární evropské uzly neplní pouze roli evropských letišť. Nejvýznamnějším letištem v tomto shluku je Schiphol (AMS). Amsterdamské letiště Schiphol je v pořadí hned druhé za FRA v přímé konektivitě s indexem 4 870. Nicméně v nepřímé a celkové konektivitě zůstává až za LHR, FRA a CDG s indexem 11 962. Dále sem patří letiště Barcelona-El Prat (BCN), Mnichov (MUC), Brusel (BRU) a londýnská letiště Gatwick (LGW) a Stansted (STN).

Sekundární evropské uzly: K tomuto shluku patří letiště, jejichž hlavní devízou je orientace na evropský letecký prostor. Jedná se především o letiště, která jsou významná v určité charakteristice a jsou v zázemí světových měst, výjimku tvoří významné turistické destinace např. Palma Malorca (PMI). Všechna tato letiště se umístila mezi nejdůležitějšími letišti, především z hlediska mezilehlé konektivity. Stejný případ představují i letiště v Kodani (CPH), Oslu (OSL), Stockholm-Arlandě (ARN), Vídni (VIE), Dublinu (DUB), Lisabonu (LIS) a v Aténách (ATH). Zbylá letiště jsou pak významná v nabídce destinací a počtu uskutečněných letů jako např. letiště v Manchesteru (MAN) a Düsseldorfu (DUS).

Významná transkontinentální letiště: Do této skupiny patří letiště Madrid-Barajas (MAD), Řím Fiumicino (FCO), Curych (ZRH), Miláno Malpensa (MXP) a Paříž Orly (ORY). Tato letiště se vyznačují relativně silnou konektivitou v rámci Evropy, a kromě přestupního potenciálu jsou významnější než sekundární evropské uzly. Na rozdíl od globálních uzlů je jejich globální potenciál slabší, ale přesto překračují hodnoty evropských uzlů. Zde se také projevují faktory



navazujících letů, ale v menší míře a také z méně unikátních destinací v Evropě. Zároveň slouží i jako vstupní brány na jiné kontinenty.



Obrázek 5. Rozdělení letišť dle shluků [36]

## 2.3 Klastry a jejich úvodní analýza

Klastry jsou definovány, nyní je lze analyzovat vzhledem k dříve zmíněným atributům jako jejich geografická poloha a souvislosti, atraktivita letištních měst, letištní provoz a jeho struktura, provozované destinace, charakteristika daných trhů a jejich výkonové ukazatele. Pro lepší možnost srovnání jsou zde také použity faktorové determinanty. Byly zde zařazeny hodnoty hrubého domácího produktu zemí, ve kterých se jednotlivé uzly nachází, jejich počet přepravených cestujících, počet provedených letů, a to vše z roku 2019. Dále je zde také brána v potaz atraktivita jednotlivých měst, ve kterých se zvolená letiště nachází.

Pod atraktivitu měst spadá především populační velikost, ekonomická síla, vertikální poloha města v rámci státu, kontinentu a světa a turistická atraktivita. Tyto faktory představují zhruba 64% variabilitu významnosti letiště [41]. Většina letišť obsluhuje alespoň jedno město, v některých případech se může jednat o obsluhu celého regionu a z tohoto důvodu lze usuzovat, že jedním z faktorů, ovlivňující velikost a významnost daného letiště, je významnost

či atraktivita samotného obsluhovaného města nebo regionu [36]. Atraktivitu města lze sledovat z několika pohledů. Dvěma nejvíce relevantními pohledy, z hlediska letecké dopravy, jsou globální významnost a turistická atraktivita [36]. Většina autorů zabývajících se geografii osídlení se shoduje v tom, která města lze považovat za nejvýznamnější světová města. Jedná se např. o Londýn, New York, Paříž či Tokio. Peter Hall [42] považuje tato města za světová z důvodu jejich moci a vlivu v oblastech jako politika, obchod, média, finančníctví, vzdělávání, kultura a technologie. Také umístění hlavních ústředí nadnárodních společností v těchto městech je významným faktorem důležitosti světových měst. Hlavním důvodem je geografická blízkost a potřeba blízkého styku mezi společnostmi, vládou a dalšími médii [43]. John Friedmann [44] pak světovým městům přisuzuje kromě sídla hlavních ústředí, také roli finančních center, rychlý růst sektoru služeb a obchodu, nacházejí se zde sídla mezinárodních institucí, hlavní dopravní terminály a jsou i populačně významná. To vše vztahuje k nové mezinárodní dělbě práce. Díky globalizaci ekonomických aktivit a organizační struktura výrobních služeb a finančního odvětví, fungují světová města jako řídicí body v globální ekonomice [45].

Dnes jednu z nejvýznamnějších klasifikací světových měst provedli autoři Taylor a kol. [46]. „*Globalization and World Cities (GaWC)*“, jak se tato klasifikace v angličtině nazývá, sestavuje žebříček světových měst podle přítomnosti nejvýznamnějších společností ze čtyř kategorií [36]: účetnictví, reklama, bankovníctví a právníctví. V této klasifikaci jsou tak nepřímě zohledněny výše zmíněné faktory – populační velikost, ekonomická síla i vertikální poloha. Výsledkem je rozdělení na města ALFA, BETA a GAMA [36]. Alfa města lze označit jako globálního poskytovatele služeb ve všech čtyřech kategoriích, a alespoň ve dvou kategoriích musí tato města excelovat v jejich poskytování. Tato světová města propojí nejvýznamnější regiony světa na globální úroveň. Beta města jsou globálním poskytovatelem služeb alespoň ve třech kategoriích a musí excelovat nebo být významným poskytovatelem alespoň ve dvou kategoriích. Úkolem těchto měst je propojení středně významných regionů do globální úrovně. Jako gama města jsou označovány ta města, která fungují jako globální poskytovatel služeb alespoň ve dvou kategoriích a musí být významným poskytovatelem nejméně v jedné kategorii. Pro tato města je typické, že spojují malé ekonomické regiony s globální ekonomikou. Všechna rozdělení lze dále označit jako + nebo - (např. Alfa+, Beta -) z hlediska jejich zapojení do světové ekonomiky. Výjimku tvoří Alfa++, kdy se jedná o nejvíce integrovaná města v globální ekonomice.

Rozdělení světových měst v Evropě ukazuje obrázek 6, které byla aktualizováno dnešním podmínkám k roku 2018 a zpracováno Davidem Šulcem [36].

<b>ALFA ++</b>	<b>ALFA +</b>	<b>ALFA</b>	<b>ALFA -</b>	<b>BETA +</b>	<b>BETA</b>	<b>BETA -</b>
Londýn	Paříž	Brusel	Amsterdam	Athény	Berlin	Antwerpy
		Frankfurt	Barcelona	Bukurešť	Kyjev	Bělehrad
		Istanbul	Budapešť	Kodaň	Oslo	Birmingham
		Madrid	Dublin	Düsseldorf	Sofie	Bratislava
		Miláno	Lisabon	Hamburg	Záhřeb	Edinburg
		Moskva	Lucemburk			Ženeva
		Varšava	Mnichov			Helsínki
		Curych	Praha			Lyon
			Řím			Manchester
			Stockholm			Nikósie
			Vídeň			Stuttgart
						Valencie
<b>GAMMA +</b>	<b>GAMMA</b>	<b>GAMMA -</b>				
Glasgow	Belfast	Kolín				
Riga	Bilbao	Minsk				
Rotterdam	Bristol	Nante				
	Ljublaň	Poznaň				
	Porto	Tirana				
	Petrohrad	Wroclav				
	Tallin					
	Turín					
	Vilnius					

Obrázek 6. Atraktivita světových měst v Evropě z roku 2018 [36]

Turistická atraktivita měst je spojena s uspokojením a dobrou zkušeností turistů v oblastech městského životního stylu, ulic, lidí, památek, hotelů, restaurací atd. Dalším důležitým kritériem atraktivity je čas, který turisté stráví v daném městě. Města spíše fungují jako počáteční a konečná destinace turistů v regionu. Pro města jsou typické přenocování na jeden či dva dny, krátkodobá turistika (3-4 dny), ale i dlouhodobá turistika delší než 4 dny [47]. Mezi evropskými městy jasně dominují Londýn a Paříž, tato centra dominují ve všech oblastech turistiky. Řím, Barcelona, Berlín, Madrid a Amsterdam jsou dalšími významnými turistickými městy ve všech oblastech, avšak již méně. Města specializovaná na určitý druh turistiky jsou Benátky, Florencie, Hamburg, Mnichov a Lisabon. Mezi další turisticky významná města lze zařadit Milano, Athény, Vídeň, Praha, Frankfurt, Valencie a Dublin. Rozdíl můžeme hledat i v atraktivitě pro domácí a zahraniční turisty. Mezi domácími turisty jsou nejvíce oblíbené Hamburg, Florencie a Berlín. Na opačném konci stojí Barcelona, Amsterdam a Madrid [47]. Pokud bude pozornost soustředěna pouze na kulturní turistiku, tedy především historické památky, tak nejatraktivnější města jsou Řím a Athény. Dále lze říct, že města na jihu jsou obecně atraktivnější než severská města [48].

### 2.3.1 Primární globální uzel

Mezi primární globální uzel byl v předešlých kapitolách zařazen jediný zástupce, a to letiště Heathrow. Veškerá data o primárním globálním uzlu jsou z webové aplikace FlightEra [49]. Heathrow je významným mezinárodním letištěm v Londýně v Anglii a druhé nejrůšnější letiště na světě v mezinárodní přepravě cestujících (první místo patří letišti v Dubaji), třetí nejrůšnější letiště v Evropě v celkové přepravě cestujících, ale pouze dvacáté druhé nejrůšnější letiště na světě v celkové přepravě cestujících, což je jediný britský vstup do top 50 [50]. Je to jedno ze šesti mezinárodních letišť obsluhujících londýnský region. V roce 2019 odbavilo rekordních 80,8 milionu cestujících, což je nárůst o 0,9 % oproti roku 2018, stejně tak rok 2019 čítá 475 858 pohybů letadel, což je pokles o 1 743 od roku 2018. Letištní zařízení vlastní a provozuje společnost Heathrow Airport Holdings. Heathrow je největším londýnským letištěm s dvěma vzletovými a přistávacími dráhami nacházejícím se na jeho západě v městské části Hillingdon. Geograficky výhodná pozice mu napomáhá být důležitou spojkou mezi Evropou a jinými kontinenty. Statistiky Heathrow z června 2021 hovoří o tom, že zde denně průměrně proběhne zhruba 409 letů s průměrnou délkou 3 455 km. Nejvýznamnější destinace mířící do anebo z Heathrow sestupně seřazenými jsou s průměrným počtem letů týdně tyto: New York (JFK) – 98 letů, Chicago (ORD) – 68 letů, Belfast (BHD) – 66 letů, Frankfurt (FRA) – 64 letů, Lisabon (LIS) – 61 letů, Amsterdam (AMS) – 61 letů, Dublin (DUB) – 58 letů, Edinburgh (EDI) – 57 letů, Glasgow (GLA) – 56 letů, Doha (DOH) – 53 letů. Dalšími v seznamu jsou Atlanta (ATL), Los Angeles (LAX) a Abú Dhabí (AUH). S obrovskou převahou zde vládne největší britská letecká společnost British Airways. Je zde její hlavní působiště (dalším působištěm je letiště Gatwick). British Airways provede zhruba 175 letů denně na letišti Heathrow. Na druhém místě je společnost Virgin Atlantic s 23 lety denně.

Pro lepší představu o síle daného uzlu jsou uvedeny některé z faktorových determinantů v tabulce 6. Tyto determinanty jsou zmíněny u všech kategorií, zde jsou údaje pouze týkající se města Londýn. V tabulce jsou vždy uvedeny výkonové ukazatele s daty z Eurostat databáze [49], HDP daného státu z databáze Statista [50] a atraktivita města dle obrázku 6.

Tabulka 6. Faktorové determinanty – Londýn Heathrow [49, 50]

Hrubý domácí produkt (HDP) daného státu za rok 2019	64 721 452 mil. CZK
Atraktivita města Londýn	ALFA ++
Počet přepravených cestujících za rok 2019	80 893 465
Počet pohybů letadel za rok 2019	475 858

### 2.3.2 Sekundární globální uzly

Do této skupiny byla zařazena letiště ve Frankfurtu (FRA) a Charles de Gaulle v Paříži (CDG), jejichž faktorové determinanty jsou srovnány v tabulce 7. Opět jsou data získána z webové aplikace FlightEra [51, 52].

Pařížské letiště Charles de Gaulle (CDG), známé také jako Roissy letiště, je největším mezinárodním letištem ve Francii a jedním z nejrušnějších letišť v Evropě. Bylo otevřeno v roce 1974 a nachází se v Roissy-en-France, 23 km severovýchodně od Paříže. Je pojmenováno po státníkovi Charlesi de Gaulle. S hlavním městem je spojeno příměstským RER i vysokorychlostním vlakem TGV, dálnicemi, několika autobusovými linkami. Statistika Charles de Gaulle z června 2021 hovoří o tom, že zde denně průměrně proběhne zhruba 552 letů s průměrnou délkou 2 505 km, což je větší počet letů než na letišti Heathrow, nicméně s mnohem menší průměrnou délkou, proto je Charles de Gaulle letiště zahrnuto až do druhé skupiny uzlů. Nejvýznamnější destinace mířící do anebo z CDG sestupně seřazenými jsou s průměrným počtem letů týdně tyto: Nice (NCE) – 120 letů, Amsterdam (AMS) – 99 letů, Řím (FCO) – 76 letů, Toulouse (TLS) – 76 letů, Bordeaux (BOD) – 70 letů, Atény (ATH) – 66 letů, Frankfurt (FRA) – 64 letů, Marseille (MRS) – 57 letů, Lyon (LYS) – 56 letů, Barcelona (BCN) – 54 letů. Dalšími v seznamu jsou Lisabon (LIS), Londýn (LHR), New York (JFK), Doha (DOH). Je na první pohled vidět rozdíl mezi Heathrow a Charles de Gaulle v dopravě po evropském kontinentu a za oceán. Opět je zde silná převaha francouzského zastoupení leteckých společností. Vládnoucím a hlavním členem je letecká společnost Air France. Tato společnost byla založena v roce 1933. V současné době je jejím většinovým vlastníkem stále francouzský stát, který však svůj podíl postupně odprodává. Air France je zakládajícím členem aliance SkyTeam. Sesterské společnosti Air France jsou v roce 2019 regionální HOP! a nízkonákladová Transavia France. Mezi roky 2017 až 2019 to byla také společnost Joon. Společnost Air France provede zhruba 260 letů denně průměrně.

Frankfurtské letiště (FRA) je významné mezinárodní letiště ve Frankfurtu, pátým největším městem Německa a jedním z předních světových finančních center. Provozuje ji společnost Fraport a slouží jako hlavní uzel společnosti Lufthansa, včetně společností Lufthansa CityLine a Lufthansa Cargo, jakož i společností Condor a AeroLogic. Letiště se rozkládá na ploše 2 300 hektarů půdy a je vybaveno dvěma terminály pro cestující s kapacitou přibližně 65 milionů cestujících ročně, čtyřmi dráhami a rozsáhlými logistickými a údržbářskými zařízeními. Statistika frankfurtského letiště z června 2021 hovoří o tom, že zde denně průměrně proběhne zhruba 617 letů s průměrnou délkou 2 515 km, což je opět větší počet letů

než na letišti Heathrow i na letišti Charles de Gaulle, nicméně s mnohem menší průměrnou délkou téměř shodnou s CDG, proto je letiště ve Frankfurtu zahrnuto také až do druhé skupiny uzlů. Nejvýznamnější destinace mířící do anebo z FRA sestupně seřazenými jsou s průměrným počtem letů týdně tyto: Palma de Mallorca (PMI) – 120 letů, Hamburk (HAM) – 84 letů, Mnichov (MUC) – 84 letů, Berlín (BER) – 83 letů, Soul (ICN) – 75 letů, Vídeň (VIE) – 71 letů, Madrid (MAD) – 67 letů, Paříž (CDG) – 64 letů, Záhřeb (ZAG) – 62 letů, Dubaj (DXB) – 59 letů. Stejná situace jako Charles de Gaulle v Paříži. Jedná se o letiště se silným zaměřením na evropský provoz s vysokou hustotou provozu.

Společnost Lufthansa jako hlavní činitel na tomto letišti provede průměrně 299 letů denně. Na druhém místě je společnost Lufthansa CityLine s 87 lety denně a na třetím místě je Condor s 15 lety denně průměrně. Lze vidět poměrně velké skoky mezi pořadími jednotlivých hlavních provozovaných společností.

*Tabulka 7. Faktorové determinanty – Frankfurt a Paříž Charles de Gaulle [49, 53]*

	<b>Paříž Charles de Gaulle</b>	<b>Frankfurt</b>
<b>Hrubý domácí produkt (HDP) daného státu za rok 2019</b>	58 526 473 mil. CZK	83 217 240 mil. CZK
<b>Atraktivita města</b>	ALFA +	ALFA
<b>Počet přepravených cestujících za rok 2019</b>	76 195 486	70 634 781
<b>Počet pohybů letadel za rok 2019</b>	494 828	506 892

Při srovnání s londýnským Heathrow je nejzajímavějším faktorem poměr mezi počtem přepravených cestujících a počtu provedených letů tedy počtu pohybů letadel. Sekundární globální uzly mají větší počet letů nicméně menší počet přepravených cestujících. To lze považovat za potvrzení faktu použití větších letounů pro umožnění zaoceánských letů. Nicméně oba dva zástupce lze stále považovat za velmi silné letiště poskytující dopravu po celém světě nejenom po Evropě.

### **2.3.3 Primární evropské uzly**

Do této skupiny bylo zařazeno šest letišť: AMS, MUC, BCN, BRU, LGW a STN. Statistické údaje o počtech letů, jejich délce, destinacích je uvedena v aktuálním čase, tedy v červnu 2021. Data jsou získána z webové aplikace FlightEra [54-59].

Letiště Amsterdam Schiphol (AMS), známé neformálně jako letiště Schiphol, je hlavním mezinárodním letišťem Nizozemska. Nachází se 9 kilometrů jihozápadně od Amsterdamu v obci Haarlemmermeer v provincii Severní Holandsko. S téměř 72 miliony cestujících v roce 2019 je třetím nejrušnějším letišťem v Evropě z hlediska objemu cestujících a prvním nejrušnějším v Evropě z hlediska pohybu letadel. S roční nákladní dopravou 1,74 milionu tun je 4. nejzaměstnanější v Evropě. AMS pokrývá celkovou plochu 6 887 akrů půdy. Letiště je postaveno na konceptu jednoho terminálu: jeden velký terminál je rozdělen na tři velké odletové haly.

Mnichovské letiště (MUC) je mezinárodní letiště v Mnichově, hlavním městě Bavorska. Je to druhé nejrušnější letiště v Německu z hlediska osobní dopravy po letišti ve Frankfurtu a deváté nejrušnější letiště v Evropě, které v roce 2019 odbavilo 47,9 milionu cestujících. Je to 15. nejrušnější letiště na světě z hlediska mezinárodní osobní dopravy a bylo v roce 2018 38. nejrušnějším letišťem na světě. Slouží jako uzel pro Lufthansu (119 letů denně) včetně jejích dceřiných společností Lufthansa CityLine (61 letů denně), Air Dolomiti (31 letů denně), Eurowings (8 letů denně) a také jako základna pro Condor (9 letů denně) a TUI fly Deutschland (7 letů denně).

Letiště Barcelona – El Prat (BCN), známé také jako letiště El Prat, je mezinárodní letiště ležící 15 km jihozápadně od centra Barcelony mezi obcemi El Prat de Llobregat, Viladecans a Sant Boi ve Španělsku v Katalánsku. Letiště je druhé největší ve Španělsku hned po letišti Barajas v Madridu, první v rámci Katalánska a pobřeží Středozemního moře a sedmé nejrušnější letiště v Evropě. Letiště slouží hlavně pro domácí evropské a severoafrické destinace, ale má také menší počet letů i do jihovýchodní Asie, Latinské Ameriky a Severní Ameriky. Většina dopravy na barcelonském letišti je domácí nebo evropská. Společnost Iberia (14 letů denně) zde má operační základnu. Počet mezikontinentálních letů je však mnohem nižší než na ostatních evropských letišťích se stejným počtem přepravených pasažérů. V posledních letech výrazně vzrostla přeprava nízkonákladovými leteckými společnostmi, speciálně poté, co si aerolinky Vueling (205 letů denně) na letišti zřídily operační základny. Mezi další nízkonákladové aerolinie operující na letišti patří Ryanair (59 letů denně) easyJet (3 lety denně) a Wizz Air (6 letů denně).

Letiště Brusel (BRU) nebo Luchthaven Zaventem je mezinárodní letiště 6,5 námořních mil severovýchodně od Bruselu, hlavního města Belgie. V roce 2019 přiletělo nebo odletělo na bruselské letiště více než 26 milionů cestujících, což z něj činí 24. nejrušnější letiště

v Evropě. Nachází se v obci Zaventem v provincii Vlámský Brabant ve vlámské oblasti Belgie. Je domovem přibližně 260 společností, které přímo zaměstnávají 20 000 lidí, a slouží jako domovská základna pro společnosti Brussels Airlines (93 letů denně) a TUI fly Belgium (14 letů denně).

Letiště Gatwick (LGW), také známé jako London Gatwick, je hlavní mezinárodní letiště poblíž Crawley ve West Sussexu v Anglii, 46 km jižně od centra Londýna. Je to druhé nejrušnější letiště v celkové osobní dopravě ve Velké Británii po letišti Heathrow. Gatwick je desáté nejrušnější letiště v Evropě. Rozkládá se na celkové ploše 674 hektarů. Gatwick je nejrušnějším letištem s jednou přistávací drahou na světě. Ročně odbaví více než 45 miliónů pasažérů cestujících do asi 200 míst. Charterové lety, které většinou nemohou využívat letiště Heathrow, využívají místo toho Gatwick. Gatwick je také záložním letištem společností British Airways a Virgin Atlantic Airways.

London Stansted Airport (STN) je mezinárodní letiště ležící ve Stansted Mountfitchet v Essexu v Anglii, 68 km severovýchodně od centra Londýna. Letiště vlastní a provozuje společnost BAA plc. Je to třetí nejrušnější letiště v dosahu Londýna po Heathrow a Gatwicku.

Pro jednodušší přehlednost jednotlivých letišť jsou k nalezení údaje v tabulce 8 ohledně průměrného počtu letů denně a jejich průměrné délky. Nejdůležitějším členem skupiny je amsterdamské letiště Schiphol, kde je provozován vysokofrekvenční provoz. Nicméně jak již jeho údaje o konektivitě napovídají, jedná se o letiště s prozatímním největším počtem průměrným počtem letů denně. Přeskočil všechny tři zástupce z výše uvedených kategorií. Avšak co se délky jednotlivých letů týče, tak zde je průměrná délka nejnižší oproti letišti ve Frankfurtu, letišti Charles de Gaulle a samozřejmě londýnském letišti Heathrow.

*Tabulka 8. Data o provozu primárních evropských uzlů [54-59]*

<b>Statistiky letišť (červen 2021)</b>	<b>AMS</b>	<b>MUC</b>	<b>BCN</b>	<b>BRU</b>	<b>LGW</b>	<b>STN</b>
<b>Průměrný počet letů denně</b>	643	304	412	259	65	156
<b>Průměrná délka letu</b>	2 337	1 335	1 086	2 004	1 226	1 548



Dále v tabulce 9 lze vidět jednotlivé nejvýznamnější destinace daných zvolených šesti letišť. Destinace mířící do anebo z daných letišť jsou seřazeny sestupně s průměrným počtem letů týdně. IATA zkratky jednotlivých letišť jsou uvedeny v seznamu zkratk.

Tabulka 9. Destinace primárních evropských uzlů [54-59]

DESTINACE MÍŘÍCÍ Z ANEBDO DO DANÝCH LETIŠŤ S PRŮMĚRNÝM POČTEM LETŮ TÝDNĚ											
AMS		MUC		BCN		BRU		LGW		STN	
BCN	104	FRA	84	PMI	198	LIS	63	BFS	50	FAO	43
CDG	99	HAM	80	IBZ	156	MAD	61	JER	28	LIS	32
LIS	73	PMI	80	MAH	151	AGP	48	EDI	27	ALC	26
MAD	69	DUS	74	MAD	140	BCN	45	GLA	27	CIA	26
AGP	67	BER	59	AMS	104	ALC	43	INV	21	OPO	26
FCO	67	LIS	50	SVQ	87	AMS	40	FAO	19	AGP	25
LHR	63	AMS	50	AGP	85	VIE	40	MAD	19	LDY	25
DUB	62	MAD	49	ORY	76	ATH	40	GCI	18	DUB	25
ALC	62	CDG	42	LIS	56	MXP	34	BCN	18	BGY	25
ATH	61	FCO	40	CDG	54	FCO	34	DUB	17	EDI	24

AMS se svými hlavními nizozemskými zástupci leteckých společností KLM Royal Dutch Airlines (245 letů denně), KLM Cityhopper (136 letů denně) a Transavia (53 letů denně) provozuje největší počet letů po evropském kontinentu se zároveň nejdelší délkou letů této skupiny primárních evropských uzlů. Svou strukturou aerolinií se velice podobá předešlým dvěma skupinám uzlů (stejně jako MUC), nicméně soustředěnost provozu a data o konektivitě zařadila toto letiště do čela skupiny primárních evropských uzlů. Co se týče mnichovského letiště, lze zde také zařadit destinace Atény (ATH) či Hannover (HAJ). Barcelonské letiště potvrdilo svými údaji obrovský počet letů vzhledem k tomu, že má nejmenší délku daných letů ze skupiny. Dá se považovat za letiště provozující turisticky založené destinace, s přítomností dat z června 2021 se veškerá data o počtu letů, jejich délce a typu destinací soustředí na turistický provoz a také zejména je vidět největší podíl nízkonákladové dopravy. Letiště v Bruselu provozuje i další významné destinace např. lety do Ženevy (GVA). Letiště Gatwick

Ize také jako BCN považovat za letiště soustředící se na nízkonákladovou dopravu. Hlavními dopravci zde totiž jsou společnosti: easyJet (45 letů denně), Vueling (6 letů denně) a Ryanair (3 lety denně). Zároveň jsou jednotlivá data a čísla ohledně LGW stále takto malá kvůli situaci spojené s Covid-19 (jeho velikost před pandemií lze vidět a porovnat v následující tabulce 10). Situace v STN ve spojitosti se strukturou provozu je obdobná. I zde jsou hlavními zástupci nízkonákladové společnosti: Ryanair (129 letů denně), easyJet (9 letů denně), Air Leisure (9 letů denně) a samozřejmě další zástupci.

*Tabulka 10. Faktorové determinanty primárních evropských uzlů [49, 53]*

	AMS	MUC	BCN	BRU	LGW	STN
HDP daného státu za rok 2019	19 549 286 mil. CZK	83 217 240 mil. CZK	30 033 333 mil. CZK	11 493 010 mil. CZK	64 721 452 mil. CZK	64 721 452 mil. CZK
Atraktivita města	ALFA -	ALFA -	ALFA -	ALFA	ALFA ++	ALFA ++
Počet přepravených cestujících za rok 2019	71 742 574	47 963 043	51 754 081	26 417 513	46 564 041	28 118 234
Počet pohybů letadel za rok 2019	496 011	402 176	331 064	222 302	280 608	182 622

### 2.3.4 Sekundární evropské uzly

Nejpočetnější skupina sestává z letišť: CPH, OSL, ARN, VIE, DUB, LIS, ATH, PMI, MAN, DUS. Statistické údaje o počtech letů, jejich délce, destinacích jsou opět pro stejný poměr a srovnání uvedeny v aktuálním čase, tedy v červnu 2021. Data jsou získána z webové aplikace FlightEra [60-69].

Mezinárodní letiště Kastrup, Kodaň (CPH) je mezinárodní letiště, ležící v Kodani, hlavním městě Dánska. Je to jedno z největších a nejmodernějších letišť v Evropě a největší skandinávské letiště. Nachází se 8 km jižně od centra Kodaně na ostrově Amager. Jedná se tedy o největší letiště v severských zemích s téměř 30,3 miliony cestujících v roce 2019 a jedno z nejstarších mezinárodních letišť v Evropě. Je to třetí nejrůšnější letiště v severní Evropě a nejrůšnější pro mezinárodní cestování ve Skandinávii.

Letiště Oslo (OSL), alternativně nazývané jako Oslo Gardermoen Airport, je mezinárodní letiště obsluhující Oslo, hlavní a nejlidnatější město v Norsku. Nachází se 48 km severně od města Oslo v Norsku. Uzel (hub) pro společnosti Norwegian Air Shuttle (15 letů denně), Norwegian Air Sweden (27 letů denně), Scandinavian Airlines (90 letů denně), Widerøe

(23 letů denně) a Wizz Air (3 lety denně). Propojuje zhruba 26 vnitrostátních a 158 mezinárodních destinací.

Stockholm Arlanda Airport (ARN) je mezinárodní letiště ležící ve švédské obci Sigtuna poblíž města Märsta, 37 kilometrů severně od Stockholmu a téměř 40 kilometrů jihovýchodně od Uppsaly. Letiště se nachází v okrese Stockholm a provincii Uppland. Je to největší letiště ve Švédsku a třetí největší letiště v severských zemích. Letiště je hlavní branou do mezinárodní letecké dopravy pro velké části Švédska. Letiště Arlanda využilo v roce 2017 téměř 27 milionů cestujících, s 21,2 miliony mezinárodních cestujících a 5,5 milionu vnitrostátních.

Vídeňské mezinárodní letiště (VIE) je mezinárodní letiště ve Vídni, hlavním městě Rakouska, které se nachází ve Schwechatu, 18 km jihovýchodně od centra Vídně a 57 kilometrů západně od Bratislavy. Je to největší letiště v zemi a slouží jako přestupní uzel pro Austrian Airlines (155 letů denně) a také jako základna pro nízkonákladové dopravce Wizz Air (18 letů denně) a Ryanair (7 letů denně). Je schopno manipulovat s letouny se širokým trupem až po Airbus A380. Na letišti je provozována hustá síť evropských destinací a dálkové lety do Asie, Severní Ameriky a Afriky. V regionu jsou největšími soupeři letiště v Mnichově a Praze. V roce 2020 odbavilo letiště 7,8 milionu cestujících, což je pokles o 75,3 % ve srovnání s rokem 2019 v důsledku zhroutení leteckého provozu během pandemie Covid-19.

Letiště v Dublinu (DUB) je mezinárodní letiště sloužící Dublinu v Irsku. Letiště se nachází 7 km severně od Dublinu ve městě Collinstown a 3 km jižně od města Swords. Letiště je hlavní základnou irské vlajkové národní společnosti (tzv. *flag carrier*) Aer Lingus (20 letů denně) a největší evropské nízkonákladové společnosti Ryanair (62 letů denně). Irská domácí a regionální aerolinie Aer Arann (3 lety denně) provozuje různé domácí lety a lety do Spojeného království, ale i když se část její administrativy nachází v Dublinu, její základna je na letišti Galway na západě Irska.

Letiště Humberto Delgado (LIS), známé také jednoduše jako lisabonské letiště nebo letiště Portela, je mezinárodní letiště ležící 7 km severovýchodně od centra města Lisabonu, hlavního města Portugalska. Letiště je hlavní mezinárodní branou do Portugalska. Jedná se o 20. největší letiště v Evropě z hlediska objemu cestujících, které v roce 2019 odbavilo 31 173 000 cestujících, což představuje nárůst oproti předchozímu roku o 7,4 %.

Od roku 2019 letiště odbavilo 141 tisíc tun nákladu. Je důležitým evropským uzlem do Brazílie a také evropským uzlem do Afriky.

Aténské mezinárodní letiště Eleftherios Venizelos (ATH), běžně inicializované jako AIA, je největší mezinárodní letiště v Řecku, které slouží městu Atény a oblasti Attiky. Zahájilo provoz dne 28. března 2001 a je hlavní základnou společnosti Aegean Airlines a dalších menších řeckých leteckých společností. Nahradilo staré mezinárodní letiště Ellinikon. Letiště je v současné době členem skupiny 1 (Group 1) mezinárodní rady letišť (*Airports Council International*) od roku 2020 (i proto je zařazeno v této práci), je to 19. nejrušnější letiště v Evropě.

Letiště Palma de Mallorca (PMI) je mezinárodní letiště ležící 8 km východně od Palmy na Mallorce ve Španělsku, v sousedství vesnice Can Pastilla. Letiště na Baleárských ostrovech je třetím největším španělským letištem po Madridu – Barajas a Barceloně – El Prat. Palmu de Mallorca využilo v roce 2019 29,7 milionu cestujících. Bylo otevřeno v roce 1934. Má dvě ranveje s délkou 3000 a 3700 m. Letiště je hlavní základnou španělského dopravce Air Europa (16 letů denně) a také centrem zaměřeným na společnosti Ryanair (49 letů denně), Vueling (51 letů denně) a Eurowings (36 letů denně). Letiště sdílí přistávací dráhy s nedalekou leteckou základnou Son Sant Joan, kterou provozuje španělské letectvo.

Letiště Manchester (MAN) je mezinárodní letiště v Ringway v Manchesteru v Anglii, 7,5 námořních mil jihozápadně od centra Manchesteru. V roce 2019 to bylo třetí nejrušnější letiště ve Velké Británii, pokud jde o počet cestujících, a první nejrušnější z těch, které neobsluhují Londýn. Letiště se skládá ze tří terminálů pro cestující, nákladního terminálu a je jediným letištem ve Velké Británii kromě letiště Heathrow, které provozuje dvě dráhy o délce 3 280 yardů. Letiště v Manchesteru se rozkládá na ploše 560 hektarů a má lety do 199 destinací, což z něj činí celosvětově třinácté místo z celkového počtu obslužených destinací.

Letiště Düsseldorf (DUS) je mezinárodní letiště v Düsseldorfu, hlavním městě německé spolkové země Severní Porýní-Vestfálsko. Je to asi 7 kilometrů severně od centra Düsseldorfu a asi 20 kilometrů jihozápadně od Essenu v oblasti Porýní Porúří, největší metropolitní oblasti Německa. Po letišti ve Frankfurtu a Mnichově je Düsseldorf třetím největším letištem v Německu. V roce 2017 odbavilo 24,5 milionu cestujících. Je centrem společnosti Eurowings (51 letů denně) a hlavním hubem několika dalších leteckých společností zejména

těch původem německých. Letiště má tři terminály pro cestující, dvě přistávací dráhy a může obsluhovat širokotrupé letouny včetně Airbusu A380.

Opět jsou k nalezení údaje v tabulce 11 ohledně průměrného počtu letů denně a jejich délky. Dále v tabulce 12 lze vidět jednotlivé nejvýznamnější destinace daných deseti letišť. Destinace mířící do anebo z daných letišť jsou seřazeny sestupně s průměrným počtem letů týdně. IATA zkratky jednotlivých letišť jsou uvedeny v seznamu zkratk.

*Tabulka 11. Data o provozu sekundárních evropských uzlů [60-69]*

Statistiky letišť 06/2021	CPH	OSL	ARN	VIE	DUB	LIS	ATH	PMI	MAN	DUS
Průměrný počet letů denně	257	255	191	290	140	300	412	373	99	191
Průměrná délka letu	1 384	861	1 393	1 254	1 793	1 911	1 158	1 032	1 323	1 595

Letiště v Kodani (CPH) patří zcela jistě na první místo dle hustoty provozu ve skupině skandinávských zemí. Mezi nejvýznamnější letecké společnosti v Kodani patří SAS Scandinavian Airlines (65 letů denně), Danish Air Transport (22 letů denně) a Norwegian Air Sweden (11 letů denně). Všechna tato letiště z klastru jsou stále důležitými evropskými huby. Důvodem, proč je např. letiště v Oslu (OSL) sekundárním uzlem není pouze jeho významná poloha hlavního města Norska, ale také proto, že přes důležité destinace v rámci Evropy má velmi silně orientovaný provoz na vnitrostátní dopravu, což potvrzuje tabulka 12. ARN má podobně jako letiště v Oslu na předních příčkách společnosti SAS Scandinavian Airlines (67 letů denně), Norwegian Air Sweden (10 letů denně). Mimo jiné zde mají ale silné zastoupení společnosti jako: LOT – Polish Airlines (11 letů denně), Lufthansa (8 letů denně), KLM (6 letů denně). Provoz tohoto letiště je soustředěn na severní Evropu a další důležité evropské metropole. Letiště v Lisabonu (LIS) má velmi silné zastoupení portugalských společností: TAP – Air Portugal (105 letů denně), Portugálie (39 letů denně), White (12 letů denně). Dále také společnosti Ryanair (25 letů denně) a easyJet (16 letů denně). Jako významná turistická země má proto hlavní město Portugalska spoustu destinací propojených s významnými evropskými městy. Obdobná situace jako u norského letiště v Oslu (OSL) nastává i v Aténách (ATH), kde lze opět vidět obrovské zastoupení vnitrostátních letů s tím rozdílem, že aténské letiště je zároveň významnou turistickou destinací, a propojuje tak Řecko se zbytkem světa. Mezi nejdůležitější tamější dopravce spadá řecká společnost Aegean Airlines (130 letů denně) a Sky Express (54 letů denně). Dále také Ryanair

(15 letů denně) a British Airways (10 letů denně). PMI lze nazvat letištěm turistickým, nízkonákladovým se zaměřením se na vnitrostátní provoz a na propojení s Německem pro německé turisty. Letiště v Manchesteru provozuje zejména lety těchto společností: Ryanair (40 letů denně), easyJet (14 letů denně) a British Airways (6 letů denně). V tabulce 12 je jako v každém jiném klastru shrnut počet letů do nejvýznamnějších destinací pro vybraná letiště.

Tabulka 12. Destinace sekundárních evropských uzlů [60-69]

DESTINACE MÍŘÍCÍ Z ANEBO DO DANÝCH LETIŠŤ S PRŮMĚRNÝM POČTEM LETŮ TÝDNĚ									
CPH		OSL		ARN		VIE		DUB	
AAL	171	TRD	160	LLA	68	FRA	71	AMS	62
RNN	80	BGO	143	CPH	61	ZRH	59	LHR	62
ARN	61	SVG	124	FRA	52	AMS	57	FRA	40
AMS	55	TOS	84	AMS	50	OTP	46	LIS	27
OSL	51	BOO	77	UME	47	ATH	43	CDG	26
CDG	45	EVE	59	HEL	47	DUS	43	MAD	26
FRA	39	CPH	51	OSL	45	BRU	40	STN	25
AGP	34	AES	50	GOT	42	MUC	39	MAN	25
PMI	33	ARN	45	CDG	38	PMI	37	ORD	23
ZRH	30	FDE	42	AGP	34	HAM	37	EDI	21
LIS		ATH		PMI		MAN		DUS	
MAD	116	SKG	134	BCN	198	LHR	46	PMI	132
FNC	103	JTR	121	MAD	189	FAO	43	MUC	74
PDL	81	LCA	111	IBZ	149	AMS	42	AYT	53
ORY	80	HER	108	DUS	132	LIS	34	SAW	45
AMS	73	PAS	98	FRA	120	FRA	28	VIE	43
OPO	63	CHQ	91	MAH	116	PMI	25	HER	42
BRU	63	JNX	87	BER	101	DUB	25	AMS	31
LHR	62	JMK	85	HAM	94	BFS	24	ADB	29
GVA	60	RHO	75	CGN	89	ALC	21	BER	29
BCN	56	CDG	66	MUC	80	NQY	18	ZRH	29

Pro doplnění veškerých údajů v porovnání s ostatními klastry jsou k nalezení v tabulce 13 data týkající se hrubého domácího produktu za rok 2019, atraktivita jednotlivých měst a jejich

výkonové ukazatele (počet přepravených cestujících a počet provedených letů) opět za rok 2019.

*Tabulka 13. Faktorové determinanty sekundárních evropských uzlů [49, 53]*

	<b>CPH</b>	<b>OSL</b>	<b>ARN</b>	<b>VIE</b>	<b>DUB</b>
<b>HDP daného státu za rok 2019</b>	7 545 651 mil. CZK	8 692 163 mil. CZK	11 450 529 mil. CZK	9 592 523 mil. CZK	8 590 650 mil. CZK
<b>Atraktivita města</b>	BETA +	BETA	ALFA -	ALFA -	ALFA -
<b>Počet přepravených cestujících za rok 2019</b>	30 209 861	28 475 439	25 799 438	31 783 769	32 676 251
<b>Počet pohybů letadel za rok 2019</b>	257 472	244 290	225 624	264 052	229 143
	<b>LIS</b>	<b>ATH</b>	<b>PMI</b>	<b>MAN</b>	<b>DUS</b>
<b>HDP daného státu za rok 2019</b>	5 162 084 mil. CZK	4 425 330 mil. CZK	30 033 333 mil. CZK	64 721 452 mil. CZK	83 217 240 mil. CZK
<b>Atraktivita města</b>	ALFA -	BETA +	ALFA -	BETA -	BETA +
<b>Počet přepravených cestujících za rok 2019</b>	31 242 678	25 572 131	29 617 670	29 372 052	25 496 594
<b>Počet pohybů letadel za rok 2019</b>	219 133	220 193	207 150	193 775	216 930

### 2.3.5 Významná transkontinentální letiště

Do této skupiny jsou zařazena tato letiště: MAD, FCO, ZRH, MXP, ORY. Statistické údaje o počtech letů, jejich délce, destinacích jsou opět pro stejný poměr a srovnání uvedena v aktuálním čase, tedy v červnu 2021. Data jsou získána z webové aplikace FlightEra [70-74].

Letiště Adolfa Suáreze Madrid – Barajas (MAD) je hlavní mezinárodní letiště obsluhující Madrid ve Španělsku. S rozlohou 3 050 ha se jedná o druhé největší letiště v Evropě podle fyzické velikosti za letištěm Paříž – Charles de Gaulle. V roce 2019 cestovalo přes Madrid – Barajas 61,8 milionu cestujících, což z něj dělá nejrušnější letiště v zemi a zároveň šesté nejrušnější v Evropě. Nachází se 13 km severovýchodně od centra španělské metropole Madridu, v jeho části Barajas. Na letišti mají své základny společnosti Iberia (182 letů denně) a Iberia Express (64 letů denně).

Řím – Fiumicino mezinárodní letiště Leonarda da Vinci (FCO) je mezinárodní letiště v Římě a hlavní letiště v Itálii. Jedná se o jedno z nejušnějších letišť v Evropě s osobní dopravou více než 43,5 milionů cestujících obslužených v roce 2019. Od centra italské metropole leží ve vzdálenosti 34 km. Letiště bylo oficiálně otevřeno v roce 1961, avšak zprovozněno o rok dříve. Má čtyři terminály, čtyři ranveje a rozlohu 1660 hektarů. Je leteckou základnou pro společnosti Alitalia (102 letů denně) a Alitalia CityLiner (34 letů denně). Dále se zde nacházejí společnosti: Air Leisure (17 letů denně), Vueling (15 letů denně).

Letiště v Curychu (ZRH) je největším mezinárodním letištem ve Švýcarsku a hlavním uzlem společnosti Swiss. Swiss (110 letů denně) a charterové aerolinie Edelweiss Air (25 letů denně) zde sídlí. Dalšími operujícími společnostmi jsou: Balkan – Bulgarian Airlines (7 letů denně), Lufthansa CityLine (5 letů denně), United Airlines (4 lety denně). Veškerou zodpovědnost za řízení letového provozu má společnost Skyguide. Letiště se nachází 13 kilometrů severně od centra Curychu v obcích Kloten, Rümlang, Oberglatt, Winkel a Opfikon, které jsou všechny v kantonu Curych.

Letiště Milán Malpensa (MXP) je největší mezinárodní letiště v metropolitní oblasti Milána v severní Itálii. Slouží přibližně 17 milionům obyvatel v Lombardii, Piemontu a Ligurii, stejně jako obyvatelům švýcarského kantonu Ticino. Letiště se nachází 49 kilometrů severozápadně od centra Milána vedle řeky Ticino. Letiště má dva terminály (jeden pro komerční lety a druhý pro charterové a nízkonákladové společnosti), dvě přistávací dráhy a také vyhrazený nákladní terminál. Je jedním ze tří hlavních letišť v okolí Milána (Malpensa, Linate a Orio al Serio) a po římském Fiumicinu druhým nejušnějším letištem v zemi. Vzniklo v roce 1948. Jsou zde provozovány společnosti: easyJet (51 letů denně), Air Leisure (35 letů denně), Wizz Air (31 letů denně), Qatar Airways (6 letů denně), Turkish Airlines (4 lety denně).

Letiště Paříž Orly (ORY), běžně označované jako Orly, je mezinárodní letiště ležící částečně v Orly a částečně ve Villeneuve-le-Roi, 13 km jižně od Paříže ve Francii. Slouží jako sekundární uzel pro lety společnosti Air France (84 letů denně) na domácí a zámořská území a jako domovská základna pro Transavia France (66 letů denně). Lety operují do destinací v Evropě, na Středním východě, v Africe, Karibiku a Severní Americe.

Údaje v tabulce 14 umožňují náhled do průměrného počtu letů denně a jejich průměrné délky. Dále v tabulce 15 lze vidět jednotlivé nejvýznamnější destinace daných deseti letišť. Destinace



mířící do anebo z daných letišť jsou seřazeny sestupně s průměrným počtem letů týdně. IATA zkratky jednotlivých letišť jsou uvedeny v seznamu zkratk.

*Tabulka 14. Data o provozu významných transkontinentálních letišť [70-74]*

Statistiky letišť (červen 2021)	MAD	FCO	ZRH	MPX	ORY
Průměrný počet letů denně	515	289	240	239	354
Průměrná délka letu	1 917	1 132	1 768	1 590	1 700

*Tabulka 15. Destinace významných transkontinentálních letišť [70-74]*

DESTINACE MÍŘÍCÍ Z ANEBDO DO DANÝCH LETIŠŤ S PRŮMĚRNÝM POČTEM LETŮ TÝDNĚ									
MAD		FCO		ZRH		MPX		ORY	
PMI	192	CTA	166	PMI	71	CTA	139	NCE	200
LPA	159	PMO	99	VIE	59	PMO	117	TLS	154
BCN	140	LIN	81	FRA	54	BRI	70	MAD	95
IBZ	139	CAG	80	BEG	53	SUF	57	LIS	81
TFN	136	CDG	77	MAD	48	BDS	55	OPO	79
LIS	115	MAD	74	GVA	45	OLB	53	BCN	77
MAH	98	AMS	68	AMS	43	NAP	52	MRS	73
ORY	95	BCN	49	LIS	43	CAG	52	AJA	68
FCO	74	FRA	44	ATH	42	BCN	50	BIA	62
AMS	70	BRI	42	HAM	38	CDG	50	CMN	49

Pro opětovné závěrečné doplnění veškerých údajů v porovnání s ostatními klastry jsou k nalezení v tabulce 16 data týkající se hrubého domácího produktu za rok 2019, atraktivita jednotlivých měst a jejich výkonové ukazatele opět za rok 2019.

*Tabulka 16. Faktorové determinanty významných transkontinentálních letišť [49, 53]*

	<b>MAD</b>	<b>FCO</b>	<b>ZRH</b>	<b>MXP</b>	<b>ORY</b>
<b>HDP daného státu za rok 2019</b>	30 033 333 mil. CZK	43 211 088 mil. CZK	15 765 167 mil. CZK	43 211 088 mil. CZK	58 526 473 mil. CZK
<b>Atraktivita města</b>	ALFA	ALFA -	ALFA	ALFA	ALFA +
<b>Počet přepravených cestujících za rok 2019</b>	59 824 782	43 658 426	31 516 338	28 945 027	31 856 490
<b>Počet pohybů letadel za rok 2019</b>	408 424	310 504	242 704	229 126	218 361

### 3 Analýza letištních poplatků

Před počátkem samotné analýzy je potřeba uvést, že nyní jsou veškeré statistické výpočty provedeny bez ohledu na dříve vytvořené klastry vybraných letišť. Analýza stále pracuje s 24 vybranými letišti, nicméně už pouze se samotnými letišti jako individuálními jednotkami. Posléze při nalezení kompatibility s úvodní analýzou klastrů proběhne porovnání s nově vzniklými výsledky.

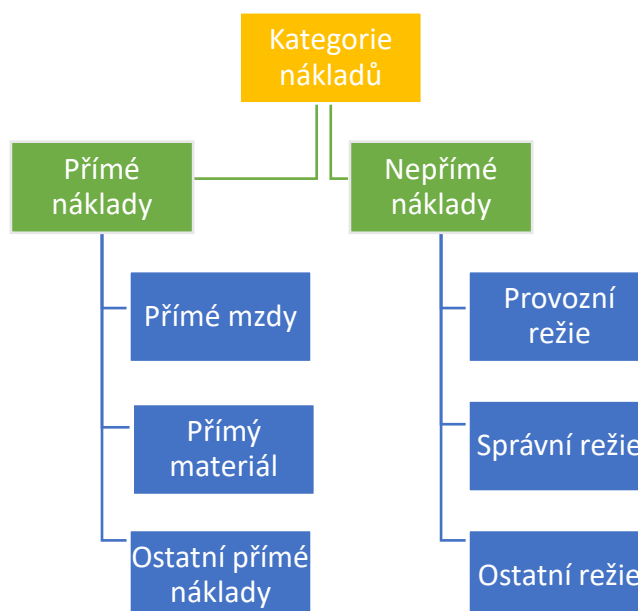
#### 3.1 Kalkulační vzorce pro výpočet letištních poplatků

Než dojde k přesunutí k samotné analýze, v rámci ekonomiky letišť je důležité nahlédnout do struktury nákladů mezinárodních letišť. Kalkulační členění nákladů je základním metodickým prostředkem. V rámci této bakalářské práce jsou použity kalkulační vzorce z diplomové práce Pavly Krupníkové [16], která měla za cíl práce právě kalkulační vzorce pro výpočet letištních poplatků vytvořit. Účelovým hlediskem kalkulačního členění nákladů je struktura nákladových položek ve vztahu ke kalkulační jednotce (určitý výkon – výrobek, polotovar, práce nebo služba vymezený měřicí jednotkou např. jednotkou množství ks, hmotnosti kg, času hod. apod.) [75]. Toto členění má relativně široké uplatnění při rozhodovacích úlohách zejména ve vztahu k průběhu výrobních procesů či služeb, slouží pro souměřitelnost nákladů a výsledků, pro tvorbu informačního systému a v neposlední řadě též pro výchozí tvorbu a kontrolu cen (nákladový typ tvorby ceny) [75].

Dle Pavly Krupníkové [16] teorie kalkulace nákladů rozlišuje různé druhy kalkulací. Podle času, kdy je kalkulace vytvářena, rozlišujeme předběžné a výsledné kalkulace. Předběžné kalkulace se sestavují před realizací výkonů a výsledné se sestavují po realizaci výkonu či služby. Předběžné kalkulace ještě členíme z hlediska délky časového horizontu, pro který se připravují na operativní (na měsíc nebo čtvrtletí) nebo plánové (maximálně na jeden rok dopředu). V rámci předběžných kalkulací se také mohou uplatnit tzv. propočtové kalkulace, které vycházejí z kalkulací na podobné výrobky nebo služby, jsou-li k dispozici. Výsledné kalkulace se provádějí na základě podkladů získaných z účetnictví společnosti. Další druhy kalkulací rozlišujeme z hlediska jejich vztahu k realizovanému výrobku nebo službám. V uvedeném případě hovoříme buď o kalkulaci přímých nákladů, nebo o kalkulaci nepřímých nákladů (režijních). Kalkulace přímých nákladů zahrnuje v obecné poloze všechny přímé vstupy podílející se na realizaci výkonu. Ke kalkulaci nepřímých nákladů se využívají různé přístupy.

Principem kalkulačního členění nákladů je rozdělení nákladů na náklady přímé a náklady nepřímé. Toto členění vychází z možnosti vyjádřit jednotlivé složky nákladů na jednotku kalkulovaného výkonu. Některé nákladové složky, které lze na kalkulační jednici určit, resp. změřit, se nazývají náklady přímými. Náklady, které jsou různým kalkulačním jednicím společné a nelze je přímo přiřadit k těmto jednicím, se nazývají nepřímými náklady nebo též náklady režijními. Přesněji však se nepřímými náklady označují složky jednotlivých nákladových druhů, kdežto režijními náklady se označují souhrny nepřímých složek nákladů, které příslušnou režii tvoří.

Kategorie, do kterých budou roztříděny položky nákladů jsou na obrázku 7: přímý materiál, přímé mzdy, ostatní přímé náklady, provozní režie, správní režie a ostatní režie.



Obrázek 7. Kategorie nákladů [16]

Konkrétní příklady nákladových položek [16]:

- přímý materiál: náklady na provoz zpevněné VPD (vzletové a přistávací) dráhy, pojezdových drah, stojánek a parkovacích ploch (odklizení sněhu v zimním období, pravidelné kontroly); náklady na běžnou údržbu a opravy zpevněné VPD dráhy, pojezdových drah, stojánek a parkovacích ploch a osvětlení drah (je-li zajišťováno samotným letištěm) atd.,
- přímé mzdy: mzdy personálu v oblasti odbavení letadel a cestujících; mzdy obslužného personálu mobilních zařízení podílejících se na zabezpečení jízd letadel po drahách

a provozních plochách, odbavení cestujících a letadel; mzdy personálu ostrahy a bezpečnosti v oblasti odbavení letadel a cestujících atd.,

- ostatní přímé náklady: náklady na provoz letištního terminálu; náklady na údržbu a opravy letištního terminálu; náklady na provoz, údržbu a opravy budov stanoviště dispečinku; náklady na provoz, údržbu a běžné opravy parkovišť a chodníků atd.,
- provozní režie: odpisy zpevněné VPD, pojezdových drah, stojánek a parkovacích ploch; odpisy budov a dalších objektů související s ochranou letiště atd.,
- správní režie: odpisy administrativní budovy; náklady na provoz telefonní ústředny; náklady na internetové a telefonní služby; mzdy pracovníků administrativní oblasti; bankovní úvěry; půjčky; kurzové náklady; dluhopisy; náklady na audit atd.,
- ostatní režie: odpisy hangárů; náklady na provoz a běžnou softwarovou údržbu monitorovacího systému parkoviště; náklady na správu a provoz webových stránek; náklady spojené s propagací; náklady na externí služby svozu odpadů.

Předběžná kalkulace bude provedena dle alternativního přístupu pro stanovení výše letištních poplatků mezinárodního letiště. U kalkulace letištních poplatků za plánovací období, např. rok se bude vycházet z rovnice [16, 20]:

$$LP = P_{PŘ} + P_{PA} + P_{LT},$$

kde:

$LP$  – letištní poplatky [EUR/rok],

$P_{PŘ}$  – přistávací poplatky [EUR/rok],

$P_{PA}$  – parkovací poplatky [EUR/rok],

$P_{LT}$  – letištní taxy [EUR/rok].

Způsob výpočtu poplatků může být různý a záleží na letišti, jaký způsob výpočtu využije. Z rovnice vyplývá, že u tohoto alternativního přístupu jsou v rovnici tři neznámé, protože v první fázi bude stanovena hodnota levé strany rovnice, tedy celková výše výnosů z letištních poplatků a pravá strana rovnice bude rozpočítána mezi tři typy poplatků. Takto bude zajištěno, aby hospodaření letiště v daném kalendářním roce neskončilo ve ztrátě (na základě předběžné kalkulace). Bude tedy stanovena minimální výše letištních poplatků. Naopak existuje ale i jiný přístup, který stanoví nejprve jednotlivé letištní poplatky (pravá strana rovnice) a následně se získá levá strana rovnice. V rámci alternativního přístupu je potřeba si stanovit určité výchozí podmínky a zredukovat tak počet neznámých na pravé straně rovnice. Je potřeba

si určit hodnoty výnosů ze dvou typů letištních poplatků, ze kterých se bude vycházet, a od jejichž výše se bude odvíjet hodnota posledního dopočítávaného letištního poplatku. Předběžné kalkulace je možno provádět pro různé hodnoty, např. pro plánovaný počet odbavených cestujících. Na dané plánovací období je znám předběžný počet odbavených a transferových cestujících. Může ale nastat situace, kdy dojde z různých důvodů ke zrušení některého z letů nebo se naopak vyskytne nějaký let nad rámec plánu. Z tohoto důvodu lze předběžné kalkulace provádět např. v dalších dvou variantách, a to v optimistické variantě (+10 %) nebo pesimistické variantě (-10 %). Při nastavení těchto variant lze využít historických dat a nástrojů pro statistické vyhodnocení míry jejich variability (např. směrodatné odchylky).

Základní rovnici finanční rovnováhy hospodaření mezinárodních letišť, ze které se bude vycházet a ze které budou následně vytvořeny vzorce pro výpočet výše výnosů z jednotlivých letištních poplatků na mezinárodních letištích, definujeme takto [16, 31]:

$$CN = V_{LP} + V_H + V_{N\check{c}} + D,$$

kde:

$CN$  – celkové předpokládané náklady letiště [EUR/rok],

$V_{LP}$  – předpokládané výnosy z letištních poplatků [EUR/rok],

$V_H$  – předpokládané výnosy z handlingových činností [EUR/rok],

$V_{N\check{c}}$  – předpokládané výnosy z neleteckých činností [EUR/rok],

$D$  – udělené dotace [EUR/rok].

### 3.2 Metodika analýzy velkých evropských letišť

Pro posouzení letištních poplatků vzhledem k ekonomické síle jednotlivých letišť je využito výpočtu regresní analýzy a korelačního koeficientu. Tento postup umožnil náhled do vazeb letištních poplatků spolu s důležitým kritériem, který byl zohledněn také v úvodní analýze jednotlivých klastrů a to konektivita – přesněji nepřímá konektivita a hub konektivita. Pro obecný přehled je potřeba teď pominout klastrovou strukturu letišť vytvořenou v předchozí kapitole a zaměřit se na vybraná velká letiště jako celek. Rozhodnutí zvolení této strategie metodiky proběhlo z důvodu názorné ukázky závislosti mezi jednotlivými proměnnými a jejich velikosti. Nejdříve je potřeba stanovit vhodnou nulovou a alternativní hypotézu. Jelikož pro jednotlivé metody budou posuzovány trochu jiné proměnné, hypotézy budou uvedené až před výpočty jednotlivých modelů. Poté pomocí Pearsonova korelačního koeficientu bude určeno, do jaké míry jsou posuzované proměnné na sobě závislé.

Korelační koeficient ( $r_{xy}$ ) je vypočítán podle následujícího vzorce [80]:

$$r_{xy} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y})}{s_x * s_y} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{s_x * s_y} [-],$$

kde:

$r_{xy}$  – korelační koeficient,

$n$  – počet sledovaných hodnot,

$x_i, y_i$  – vybraná data letišť (tržby z leteckých činností/neleteckých činností a nepřímá konektivita/hub konektivita),

$s_x, s_y$  – směrodatné odchylky.

Výpočtem je zjištěno číslo v rozmezí od -1 do 1. Čím více se výsledek blíží k těmto hodnotám, tím více jsou na sobě dané veličiny závislé. Záporné hodnoty znamenají, že čím více roste hodnota  $x$ , tím více hodnota  $y$  klesá. Nulový výsledek znamená, že mezi veličinami není lineární závislost. Kladné hodnoty značí, že čím více roste hodnota  $x$ , tím více roste i hodnota  $y$  [81].

Pro vyjádření míry významnosti modelu použijeme index determinace ( $R^2$ ). Ten udává kvalitu regresního modelu a určí nám, jakým procentuálním podílem se např. na nepřímé konektivě odvíjí velikost letištních poplatků či neleteckých příjmů. Nabývá hodnot od 0 do 1, ale nejčastěji se udává v procentech, proto ho budeme násobit stem. Index determinace se u jednoduché lineární regrese vypočítá jako kvadrát korelačního koeficientu podle následujícího vzorce:

$$R^2 = (r_{xy})^2 * 100 [\%],$$

kde:

$R^2$  – index determinace [%],

$r_{xy}$  – korelační koeficient.

Pro zpracování regresní analýzy vycházíme ze standartního balíčku Office a pro účely zpracování bylo využito doplňku Analýza dat programu Microsoft Excel. Cílem regresní analýzy je popsat závislost dvou proměnných pomocí vhodného matematického modelu. Podle typu regresní funkce pak lze dále rozlišit modely lineární a nelineární. Při jednotlivých

výpočtech byly testovány různé závislosti (například lineární, polynomická a mocninná). Pro nalezení optimálního regresního modelu byla použita metoda nejmenších čtverců. Cílem metody je proložit graf přímkou tak, aby rozdíl mezi očekávanou a naměřenou hodnotou (na druhou) byl co nejmenší [82].

Rovnice přímky lineární regrese vypadá takto:

$$y = ax + b,$$

kde  $y$  je závislá proměnná, v tomto případě např. tržby z leteckých činností za rok 2019 či tržby z neleteckých činností za rok 2019.  $X$  je proměnná nezávislá, to je nepřímá konektivita či hubová konektivita jednotlivých vybraných letišť. Parametr  $a$  informuje, o kolik by se změnila tržba (závislá proměnná), kdyby se podíl NK (nepřímé konektivita) nebo HK (hub konektivita) zvýšil o 1 %. Parametr  $b$  udává, jaký by byl zisk, kdyby v daném modelu byl podíl nepřímé či hub konektivita 0 %. Pomocí regresní analýzy (v programu Excel) je získána tzv.  $p$ -hodnota.  $P$ -hodnotu lze definovat jako nejmenší hladinu významnosti testu, při níž na daných datech ještě bude zamítnuta nulová hypotéza ve prospěch alternativní hypotézy. Platí tedy, že čím nižší  $p$ -hodnota testu je, tím více je zde přesvědčení o tom, že nulová hypotéza není správná a je třeba jí zamítnout [83]. Nulovou hypotézu tedy lze zamítnout, pokud je  $p$ -hodnota menší než hladina významnosti testu. Zde bude počítáno s hladinou významnosti 5 % (chyba, která je přípustná) a s hladinou spolehlivosti 95 %. To znamená, že  $p$ -hodnota bude porovnávána s hodnotou 0,05. Pomocí  $p$ -hodnoty tedy bude nebo nebude zamítnuta nulová hypotéza a tím bude prokázána závislost příjmů vybraných letišť na nepřímé konektivitě.

Nakonec proběhne ještě výpočet pomocí dvou vzorců. První z nich pojednává o intervalu spolehlivosti pro koeficient korelace. Pro obecný případ, kdy  $-1 \leq \rho \leq 1$  ( $\rho$  odpovídá korelačnímu koeficientu) konstrukce asymptotického intervalu spolehlivosti pro  $\rho$  založena na Fisherově  $Z$ -transformaci výběrového koeficientu korelace [84]. Počítá to tento vzorec [84]:

$$Z = \frac{1}{2} \ln \frac{1 + R_{12}}{1 - R_{12}}$$

Druhý vzorec se zabývá porovnáním dvou korelačních koeficientů. Necht' jsou dány dva nezávislé náhodné výběry o rozsazích  $n$  a  $n^*$  z dvourozměrných normálních rozložení s korelačními koeficienty  $\rho$  a  $\rho^*$ . Testuje se zde nulová hypotéza  $\rho = \rho^*$  proti alternativní



hypotéze  $\rho \neq \rho^*$ . Označí se  $R_{12}$  výběrový korelační koeficient prvního výběru a  $R_{12}^*$  výběrový korelační koeficient druhého výběru.

Z výpočtu Fisherovy Z-transformace obou z nich a platnosti nulové hypotézy lze poté spočítat testovací kritérium  $U$  z tohoto vzorce [84]:

$$U = \frac{Z - Z^*}{\sqrt{\frac{1}{n-3} + \frac{1}{n^*-3}}}$$

### 3.3 Aplikace zvolených statistických metod na vybraná letiště

Prvním krokem (celkem jsou zde k nalezení kroky 3) je provedení korelace vzhledem k celkovým hlavním vybraným datům. Detail získané korelace je ukázán v přílohách 1 a 2, kde je vyznačena červenou barvou oblast nákladní dopravy, na kterou se tato korelační matice zaměřuje. Protože analýza sestává z 24 letišť a daty s nimi spojeny (celková původní tabulka určená k analýze je uvedena v přílohách 3 a 4), bude zpočátku analýza spočívat v posouzení velikosti vlivu nákladní dopravy na vybraná letiště. Pro posouzení významnosti korelačního koeficientu u dat sestávajících z 24 hodnot je kritická mez 0,40486, pokud tedy korelační koeficient v absolutní hodnotě překoná tuto hranici, jedná se o statisticky významnou korelaci. V opačném případě se nejedná o statisticky významnou korelaci. Z korelace jakožto závislosti dvou proměnných, kde spolu korelují proměnné v křížení řádku a sloupce, existuje mezi nimi závislost a je možné určit, jak velká je a jak moc je to statisticky významné. Proto je potřeba zavést nulovou ( $H_0$ ) a alternativní ( $H_A$ ) hypotézu pro toto posouzení:

**$H_0$ :** Korelační koeficient mezi hodnotami poplatků za rok 2019, poplatků za rok 2018, procentuálnímu podílu poplatků z tržeb 2019 a 2018 spolu s nákladní dopravou nepřesahuje hodnotu 0,40486 ( $\rho < 0,40486$ ). Nejedná se o statisticky významný korelační koeficient.

**$H_A$ :** Korelační koeficient mezi hodnotami poplatků za rok 2019, poplatků za rok 2018, procentuálnímu podílu poplatků z tržeb 2019 a 2018 spolu s nákladní dopravou přesahuje hodnotu 0,40486 ( $\rho < 0,40486$ ). Jedná se o statisticky významný korelační koeficient.

Nákladní doprava (cargo doprava) zřejmě nemá silnou korelaci s téměř žádnou proměnnou. Lineární závislost tam zajisté existuje, nicméně nijak důležitá pro tuto analýzu. Jelikož analýza hovoří o velkých evropských letištích, která se převážně soustředí na osobní dopravu, je toto

posouzení předvídatelné. Je potřeba zmínit, že při porovnání procentuálního poměru letištních poplatků z roku 2019 či 2018 je v obou případech dokonce hodnota záporná. Nejsilnější korelaci má nákladní doprava spolu ve spojení s hub konektivitou. Takto silná letiště se silným provozem provozují nákladní dopravu, nicméně v naprosto rozličných poměrech a zanedbatelných hodnotách v poměru s dopravou cestujících (PAX). Odpověď na otázku, zda letištní poplatky a jejich výše souvisejí s velikostí nákladní dopravy vybraných letišť, zní, ne souvisí, a to protože nedošlo k překročení hodnoty 0,40486 v rámci tržeb z leteckých aktivit v roce 2019 (poplatky 2019) či v roce 2018 (poplatky 2018). Nulová hypotéza není tedy zamítnuta ve prospěch hypotézy alternativní, jelikož nebyla nalezena statisticky významná korelace.

Hodnoty, které jsou statisticky významné a podtrhují tuto analýzu jsou hodnoty korelačního koeficientu v rámci hodnot tržeb za rok 2019, 2018 a tržeb z leteckých či neleteckých činností. Ve všech případech je to velmi statisticky významné ve spojení s počtem cestujících v rámci mezinárodní dopravy. Jsou to hodnoty od 0,8 výše čili tedy statisticky významné. Kdežto v rámci počtu cestujících v národní dopravě tyto hodnoty nepřekračují hranici 0,40486 a nejsou tímto statisticky významné. Stejná situace nastává ve srovnání nepřímé a hub konektivity spolu s cestujícími, kteří využili mezinárodní let, tady se jenom podtrhuje logičnost dat. Opět velmi statisticky významné, kdežto u národní dopravy už to neplatí.

Celkově lze na závěr říci, že čím více letů dané letiště provozuje, tím vyšší poplatky poskytuje. Opět je zde vysoká hodnota korelačního koeficientu v korelační matici nad 0,8 za rok 2018 i 2019. Na druhou stranu lze vidět obrovskou variabilitu v procentuálním podílu tržeb z leteckých činností. Každé letiště má totiž svůj obchodní model a postup pro stanovování letištních poplatků a strategie jejich tvorby se velmi liší.

Jako druhý krok této analýzy je provedení regresní analýzy se soustředěností na pouze přistávací poplatky. Důvodem, proč právě přistávací poplatky je dostatečná univerzálnost dat a přiblížení se ke způsobu, jakým vzniká cena poplatků. Jejich výše je převážně vázána na tzv. maximální vzletovou hmotnost (MTOW) letadla, kdy existují sazby za určité hodnoty tun letadel. Ukázka rozdělení dat celkového pohledu je v již dříve zmíněných přílohách 3 a 4 [38, 85-89]. V této tabulce je měna stanovená v korunách českých dle jednotného kurzu za rok 2019 a 2018. Nicméně teď je zaměřeno zkoumání na jednotlivé vzletové hmotnosti letadel, stanovenou cenu za ně v eurech a propojení s jejich nepřímou konektivitou. Tady se pokládá otázka, zda si letiště mezi sebou i např. kopírují výši poplatků, zda se jejich ekonomické modely

a strategie podobají. Seznam 21 letišť spolu s cenami, váhou v tunách a nepřímou konektivitou je k nalezení v příloze 5.

Důvodem, proč se zde analýza zabývá pouze 21 letišti, a ne původním počtem 24, je naprosto odlišný sazebník cen u letišť v Londýně (přesněji se jedná o letiště Heathrow, Gatwick a Stansted). Tato tři letiště nestrukturalizují výši přistávacího poplatku pouze na váze daného letounu, ale také ve spojení s časem, či dokonce s tzv. hlukovou daní (hlukovým poplatkem). Mezinárodní organizace pro civilní letectví zavedla hlukové kategorie, kam se zařazují letadla podle hluku, který produkují a který je měřen ve třech různých bodech [4]. Tato klasifikace je pak základním prvkem všech schémat, která jsou na letištích používána pro motivaci ke snižování hlučnosti. V současné době se používá pět kategorií. Je zapotřebí, aby nově vyráběná letadla splňovala ty nejpřísnější limity, letiště se však musí vypořádat i s provozem starších letadel. Letectví zná několik způsobů snižování hluku. V zásadě se jedná o technická (aktivní) a administrativní (pasivní opatření). Letadla jsou zařazovaná do hlukové kategorie podle následujících kritérií vztažených k limitům ICAO Annex 16/I, část II [3]. Nicméně londýnská letiště mají tato kritéria ještě navíc specifikována pro další lišící se kategorie a tímto by regresní analýza nemohla být zavedena korektně. Pro ukázkou jsou hlukové kategorie dle ICAO zobrazeny v tabulce 17.

*Tabulka 17. Hlukové kategorie [3]*

<b>Kategorie 1</b>	kumulovaný rozdíl 15 EPNdB nebo více
<b>Kategorie 2</b>	kumulovaný rozdíl 10 až 14,9 EPNdB
<b>Kategorie 3</b>	kumulovaný rozdíl 5 až 9,9 EPNdB
<b>Kategorie 4</b>	kumulovaný rozdíl 0 až 4,9 EPNdB
<b>Kategorie 5</b>	kumulovaný rozdíl menší než 0 EPNdB nebo letadla certifikovaná

Tímto se po vyřazení tří letišť z důvodu neuskutečnitelné statisticky významné regresní analýzy dále pokračovalo s daty (měna je zde v eurech) uvedenými v příloze 5 [90-110]. Jedná se o ceníkově nastavené sazby za přistávací poplatky zjištěné z reportů o letištních poplatcích každého vybraného letiště zvlášť. Možným řešením by bylo sestavení jiné interpretace dat pro tato tři londýnská letiště, a to právě se specifickými daty ohledně jednotlivých pohybů jednotlivých druhů letounů spolu s časovým rámcem a dané hlukové kategorie. Nicméně tato data londýnská letiště ani např. Eurostat v takovém rozsahu neposkytují.

Regresní analýza provedená v rámci závislé proměnné, kterou je pro nás stanovená cena v ceníku, a dvou nezávislých proměnných, které jsou tvořeny vahou jednotlivých letadel (MTOW) a nepřímou konektivitou, je k nalezení v příloze 6. Nulová a alternativní hypotéza pro tuto regresní analýzu se skládá ze spojení s nepřímou konektivitou, aby bylo možné zjistit, jak moc souvisí přistávací poplatek s nepřímou konektivitou, která má obrovský význam pro největší evropská letiště zaměřená na mezinárodní provoz. Znění hypotézy je následující:

**H<sub>0</sub>:** Nepřímá konektivita není statisticky významným ukazatelem v rámci tvorby výše ceny přistávacího poplatku a nemá na tvorbu ceny vliv. (p-hodnota > 0,05)

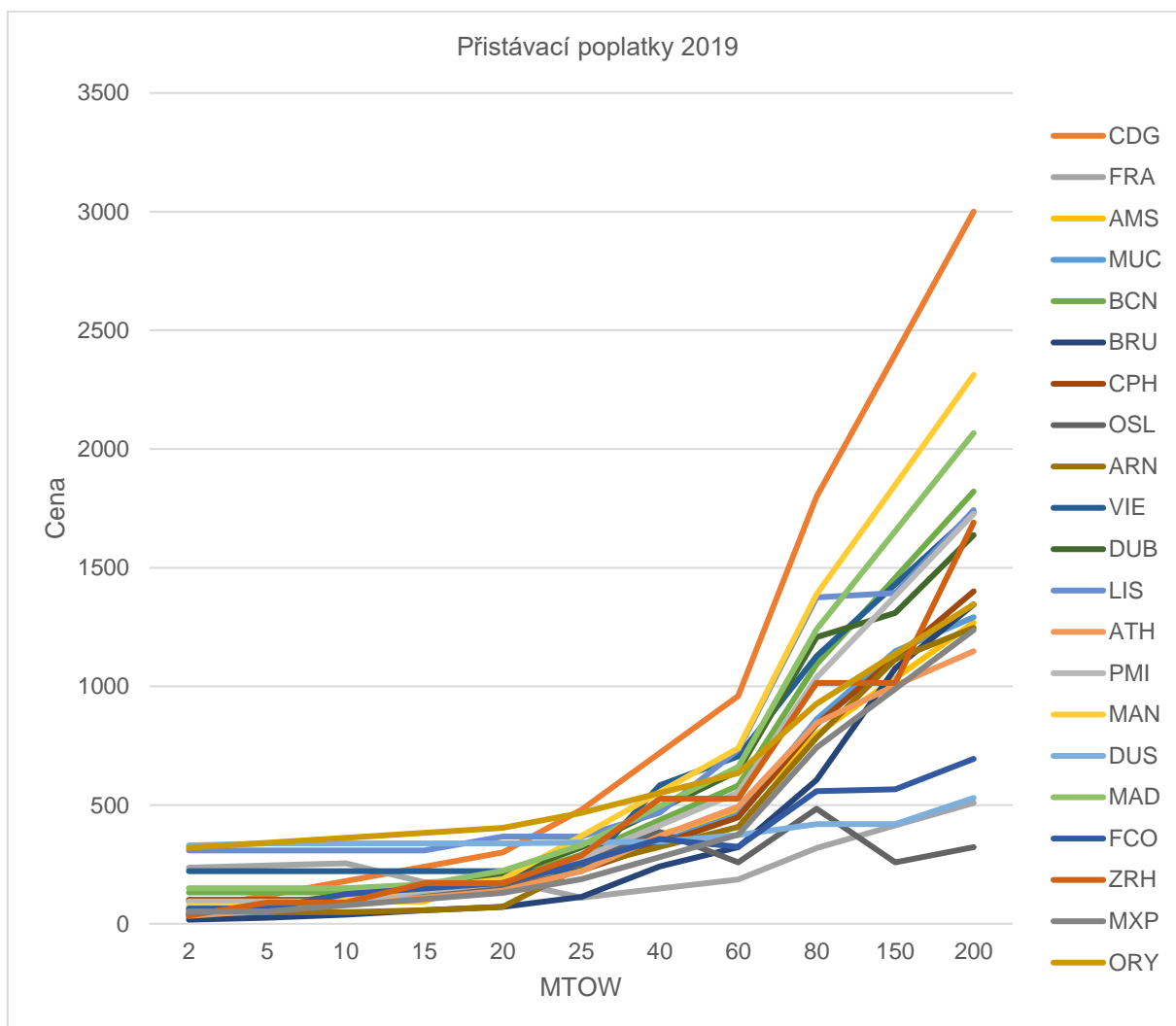
**H<sub>A</sub>:** Nepřímá konektivita je statisticky významným ukazatelem v rámci tvorby výše ceny přistávacího poplatku a má na tvorbu ceny vliv. (p-hodnota < 0,05)

Hodnota spolehlivosti neboli index determinace  $R^2$  je v této regresi 60,62 % variability ceny. Významnost tohoto modelu je významná a daná hodnotou  $2,27379 \cdot 10^{-38}$ . Jednotlivé koeficienty hovoří o tom, že při získané záporné hodnotě koeficientu -0,001036739 jsou tuny velice významnou proměnnou, nicméně nepřímá konektivita nemá na cenu vliv a není to statisticky významná hodnota, jelikož má hodnotu větší než 0,05 a to přesně 0,656261541 (směřuje to spíše k tomu, že čím vyšší nepřímá konektivita daného letiště je, tím nižší bude poté stanovený poplatek, ale kvůli statistické nevýznamnosti to takto nelze čistě interpretovat). Tím pádem je zde platná hypotéza nulová, která tvrdí, že výsledkem této regrese bude statisticky nevýznamný koeficient. Hodnota koeficientu u tun zase informuje tom, že pokud by dané letadlo vážilo 0 tun, tak by poplatek byl 82,5 euro a s každou tunou navíc se připočítává v průměru 5,46 euro. Důvodem takového výsledku může být ten, že je stanovená cena úzce propojena s vyšší hmotností daného letounu a že se výše jednotlivých poplatků velice podobají. Zároveň je zde potřeba uvést, že analýza jednotlivých letišť proběhla do 80 tun MTOW, jelikož při přidání i vyšších hmotností by regresní analýza nebyla lineární, ale exponenciální a tímto problémem se již tato práce dále nezabývá (data by nebyla pro tuto lineární regresi použitelná), proběhla proto filtrace hmotností do 80 tun. V grafu 1 je názorná ukázka vybraných 21 letišť a podobnosti výši cen do dříve zmíněných 80 tun, poté dochází k vysokým skokům v rámci ceníkových sazeb. Co je na tomto grafu zřejmé, je letiště v Paříži Charles de Gaulle, které má velmi se lišící se sazby za jednotlivá přistání letadel a patří mezi nejdražší. Na druhé straně letiště v Miláně, Düsseldorfu či na Mallorce mají poplatky pro velmi těžká letadla nejlevnější a opět se velmi odlišují od průměru.

Detailnější postup získání indexu determinace s pomocí korelačního koeficientu je uveden zde:

$$r_{xy} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{s_x * s_y} = 0,7786$$

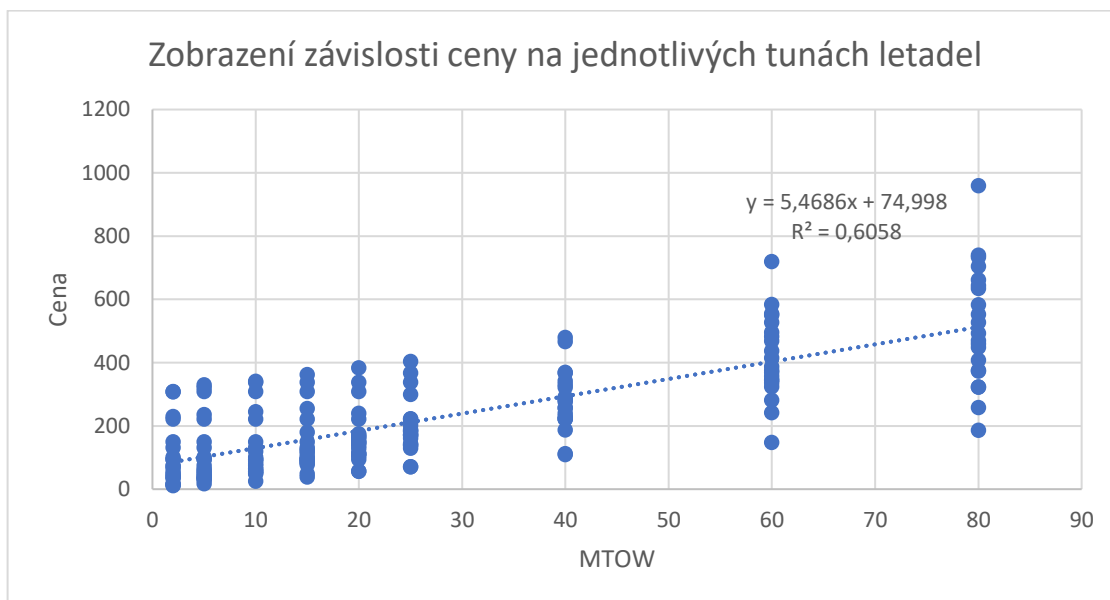
$$r^2 = (r_{xy})^2 * 100 = 60,62 \%$$



Graf 1. Graf zobrazující jednotlivé ceny přistávacích poplatků vybraných letišť vzhledem k MTOW letadel.

V grafu 2 je zobrazena závislost ceny na jednotlivých tunách letadel a jakým způsobem se skokově odlišuje. Pro srovnání je zde opět uveden index determinace se stejnou hodnotou 60 % variability ceny. Hodnota koeficientu tun opět informuje tom, že pokud by dané letadlo vážilo 0 tun, tak by poplatek byl 74,998 euro a s každou tunou navíc se připočítává průměru

5,4686 euro, což se opět nijak významně neliší oproti regresní analýze, kde byla započtena i právě nepřímá konektivita. Zase zde vyčnívá Charles de Gaulle jako nejdražší letiště v rámci vybraných 21 letišť při stanovování poplatků přistávacích stejně tak jako v grafu 1.



Graf 2. Graf ukazující růst ceny vzhledem k MTOW daných letadel.

Pro zjištění, zda nepřímá konektivita opravdu není statisticky významnou proměnnou, byla provedena ještě jedna lineární regrese, během které byla závislá proměnná zase cena dle letištních ceníků porovnána právě pouze spolu s nepřímou konektivitou. Během této analýzy nebyla zamítnuta opět předchozí nulová hypotéza, že nepřímá konektivita, jakožto statisticky nevýznamná proměnná s hodnotou 0,779365399 (hodnota, která není menší než 0,05), opravdu nemá vliv na tvorbu cen v rámci přistávacích poplatků a že to není rozhodující element při cenotvorbě či srovnávání. Tímto se také vyřešila diskuze tvrdící, že MTOW jednotlivých letadel utlumila významnost nepřímé konektivity, protože i když do analýzy hmotnost zařazena nebyla, stejně vyšla nepřímá konektivita v této regresi zmíněné v příloze 7 jako statisticky nevýznamná hodnota.

Třetím krokem analýzy je práce s leteckými a neleteckými tržbami vzhledem k nepřímé a také posléze k hub konektivě daných letišť. Přesněji jde o poznání, zda jsou pro daná letiště hodnotnější k analýze vzhledem ke konektivě tržby z poplatků či z jiných komerčních aktivit a v jaké míře. Také jak moc je to propojeno s nepřímou, ale i hub konektivitou jednotlivých letišť, a zda tyto dvě další proměnné mají vliv na letištní tržby. Jestli např. má velký vliv nepřímá konektivita spíše na tržby z leteckých aktivit či na tržby z aktivit neleteckých (komerčních) a také zda má větší vliv konektivita nepřímá nebo konektivita

hubová. Objasnění důvodu, proč se tato analýza tolik zaměřuje na tržby vzhledem ke konektivě vybraných letišť je původní vytvoření klastrů letišť v předchozí kapitole, kdy výběr jednotlivých skupin byl založen zejména na jejich konektivě. Nejprve je provedena korelační matice uvedená také v příloze 8, která ukáže Pearsonovy korelační koeficienty mezi jednotlivými zvolenými veličinami. Nulová a alternativní hypotéza zde byla stanovena takto:

**H<sub>0</sub>:** Nepřímá konektivita ( $y$ ) není statisticky významnou proměnnou v propočtu s leteckými ( $x_1$ ) i neleteckými tržbami ( $x_2$ ).

**H<sub>A</sub>:** Nepřímá konektivita ( $y$ ) je statisticky významnou proměnnou v propočtu s leteckými ( $x_1$ ) i neleteckými tržbami ( $x_2$ ).

V tabulce 18 jsou zobrazeny jednotlivé veličiny a jejich korelační koeficienty za rok 2019 tak jako v celé probíhající analýze.

*Tabulka 18. Korelační matice řešící nepřímou konektivitu vzhledem k leteckým a neleteckým tržbám*

	$X_1$	$X_2$	$y$
$X_1$	1		
$X_2$	0,910788911	1	
$y$	<b>0,89130138</b>	<b>0,845378757</b>	1

Na první pohled lze vidět, že jsou si korelační koeficienty poměrně podobné. Dalo by se konstatovat, že jsou stejně silné, korelují stejně silnou vazbou. Fakticky se jistojistě liší, nikdy nemohou nabývat shodné hodnoty. Lze si tuto situaci vysvětlit tak, že vybraná letiště vybírají nerozdílně v závislosti na nepřímé konektivě ( $y$ ) tržby z leteckých ( $x_1$ ) i neleteckých ( $x_2$ ) činností. Z praktického hlediska není mezi nimi rozdíl. Nulová hypotéza je zamítnuta, takže je přijímána platnost alternativní hypotézy.

Aby bylo možné tuto skutečnost potvrdit a ověřit skutečnost, že jsou tyto dva korelační koeficienty shodné, provedeme výpočet pomocí tzv. Fisherovy Z-transformace a testovacího kritéria  $U$  ve srovnání s kritickou hodnotou.

Vypočtené hodnoty jsou k nalezení v tabulce 19 a pro výpočet byly použity tyto vzorce:

$$Z_1 = \frac{1}{2} \ln \frac{1 + R_1}{1 - R_1} = 1,428220669; Z_2 = \frac{1}{2} \ln \frac{1 + R_2}{1 - R_2} = 1,239730645$$

$$U = \frac{Z_1 - Z_2}{\sqrt{\frac{1}{n-3} + \frac{1}{n^*-3}}} = 0,596057791$$

*Tabulka 19. Výpočet Fisherovy Z-transformace a testovacího kritéria spolu s kritickou hodnotou*

		FISHEROVA Z-TRANSFORMACE	TESTOVACÍ KRITÉRIUM	KRITICKÁ HODNOTA
R <sub>1</sub> = x <sub>1</sub>	<b>0,89130138</b>	1,428220669	<b>0,596057791</b>	1,959963985
R <sub>2</sub> = x <sub>2</sub>	<b>0,845378757</b>	1,239730645		

Pokud by hodnota testovacího kritéria byla vyšší než kritická hodnota, korelace se od sebe odlišují a nejsou shodné. Nicméně v tomto případě hodnota větší není (0,5961 < 1,9600), takže je ověřeno, že se od sebe korelace neliší a lze konstatovat, že jsou shodné.

Korelace určuje velikost dané vazby, avšak pro určení jejího směru bude provedena i regresní analýza. V tomto bodě analýzy dojde k přidání také veličiny hubová konektivita a zda se poté nabyté hodnoty z regresní analýzy budou lišit vzhledem k nepřímé či k hubové konektivě. Celkem byly provedeny čtyři regresní analýzy uvedeny v přílohách 9, 10, 11 a 12 a postup bude rozdělen na dvě části.

Při prvním pohledu na regresní analýzy v přílohách 9 a 10 je zjištěna informace o tom, že nepřímá konektivita je ze statistického hlediska lepším ukazatelem z důvodu vyšší hodnoty spolehlivosti neboli indexu determinace R<sup>2</sup>. Pro nepřímou konektivitu je to necelých 80 %, kdežto pro konektivitu hubovou pouhých 45,70 %. Nepřímá konektivita má také mnohem menší p-hodnotu (3,82202 · 10<sup>-9</sup>) než hubová konektivita (0,00028835). Statisticky významnější je proto konektivita nepřímá. Tedy vzhledem k tržbám z leteckých aktivit (letištním poplatkům) je pro dané letiště výhodnější zaměřit se na hodnoty nepřímé konektivity nežli na hodnoty hubové konektivity.



Rovnice přímky lineární regrese vzhledem ke konektivě nepřímé by vypadala takto:

$$y = ax_1 + b$$

$$y = 2\,256\,151,826x_1 + 2\,195\,918\,318$$

Pokud by nepřímá konektivita nabývala hodnotu 0, poplatky by měly hodnotu 2 195 918 318 CZK. Pokud dojde u nepřímé konektivity ke zvýšení o jedničku, tak se tržby z leteckých aktivit zvýší o 2 256 151,826 (směrnice přímky, která má kladnou hodnotu, přímka poroste). Zatímco rovnice přímky lineární regrese vzhledem ke konektivě hubové by vypadala takto:

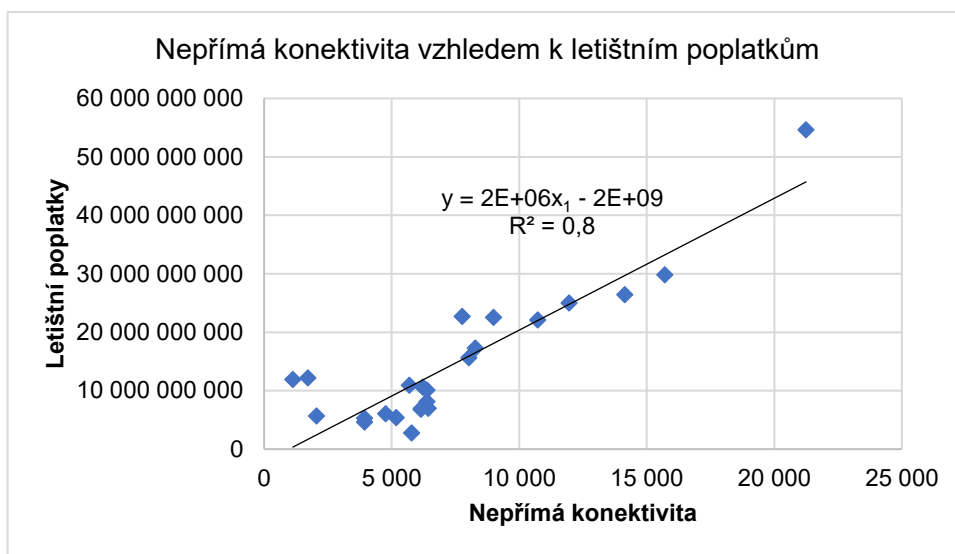
$$y = ax_2 + b$$

$$y = 377\,671,8736x_2 - 8\,724\,369\,816$$

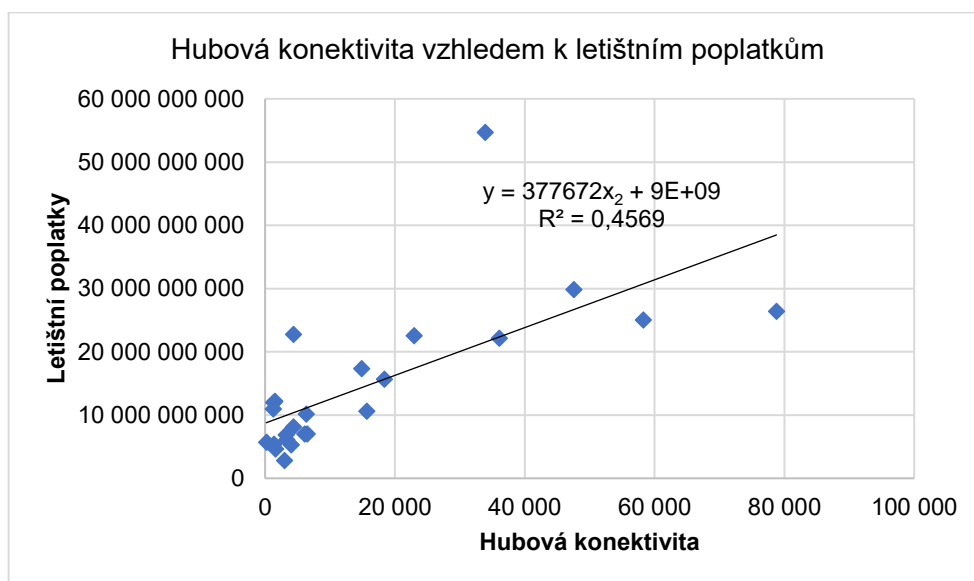
Následující grafy 3 a 4 zobrazují výše vysvětlenou situaci graficky. Graf 3 na první pohled vypadá mnohem lépe oproti grafu 4, je tam podstatně méně nekorektních bodů, které vyčnívají svou odlehlostí. Nepřímá konektivita jednoduše s letištními poplatky koreluje mnohem lépe než konektivita hubová. V rámci grafu 3 je nejvýraznějším odlehlým bodem letiště Heathrow v Londýně, který byl zařazen jako jediný primární globální uzel v klastrové empirické analýze. Letiště Heathrow je také velmi odlehlým bodem v grafu 4, kde jeho hubová konektivita nabývá poměrně vysoké hodnoty 33 904 [38]. Potvrzuje se tímto správné osamocení v klastru a jeho odlišnost. Nejsilnějším zástupcem vybraných letišť v hubové konektivě je nicméně v tomto případě ovšem letiště ve Frankfurtu s hubovou konektivitou 78 773 podle statistik ACI [38]. Letiště ve Frankfurtu si drželo první příčku v hubové konektivě dle ACI [38] i v roce 2018, v roce 2019 nedošlo ani k nárůstu ani k poklesu, v rámci blízké doby před-pandemické tedy nedocházelo k žádným výrazným změnám, trh frankfurtského letiště je díky neustálé expanzi společnosti Lufthansa a nízkonákladových linek stabilním trhem.

Obecně lze jistě říct, že hubová konektivita nabývá mnohem více rozličná data, nejedná se zde o kompletně korektně korelující hodnoty a důvodem mohou být faktory vysvětlené v předchozí kapitole při členění klastrů, kdy každé letiště je velice odlišné nejenom strukturou a výší daného poplatku, ale také svým druhem provozu, geografickou polohou a dalšími.

Situaci je proto velmi vhodné porovnat vizuálně na zobrazených grafech 3 a 4 pro přehlednější představu o rozdílech mezi konektivitou nepřímou a hubovou.



Graf 3. Zobrazení závislosti nepřímé konektivity a tržeb z letištních poplatků



Graf 4. Zobrazení závislosti hubové konektivity a tržeb z letištních poplatků

Druhá část se zbylými dvěma dalšími regresními analýzami uvedenými v přílohách 11 a 12 se zabývá opět porovnáním nepřímé a hubové konektivity ale nyní v rámci neleteckých tržeb. Při pohledu na regresní analýzy v přílohách 11 a 12 lze hovořit o tom, že nepřímá konektivita je ze statistického hlediska opět tak jako u tržeb z aktivit leteckých lepším ukazatelem z důvodu vyšší hodnoty spolehlivosti neboli indexu determinace  $R^2$ . Pro nepřímou konektivitu je to zhruba 72,31 % (je to informace o tom, že tržby z neleteckých aktivit spolu s nepřímou

konektivitou se sestávají z 72,31 % variability tedy vysvětlení na 72,31 %), kdežto pro konektivitu hubovou 57,21 % (což je ale lepší hodnota, než u letištních poplatků s 45,70 %). Čím vyšší index determinace je, tím lépe. Nepřímá konektivita má také poměrně menší p-hodnotu ( $1,42625 \cdot 10^{-7}$ ) než hubová konektivita ( $1,90021 \cdot 10^{-5}$ ). Statisticky významnější je proto konektivita nepřímá. Tedy vzhledem k tržbám z neleteckých aktivit (komerčních aktivit) je pro dané letiště výhodnější zaměřit se na hodnoty nepřímé konektivity nežli na hodnoty hubové konektivity. Rovnice přímky lineární regrese vzhledem ke konektivě nepřímé by vypadala takto:

$$y = ax_1 + b$$

$$y = 1\,463\,003,795x_1 - 1\,673\,315\,716$$

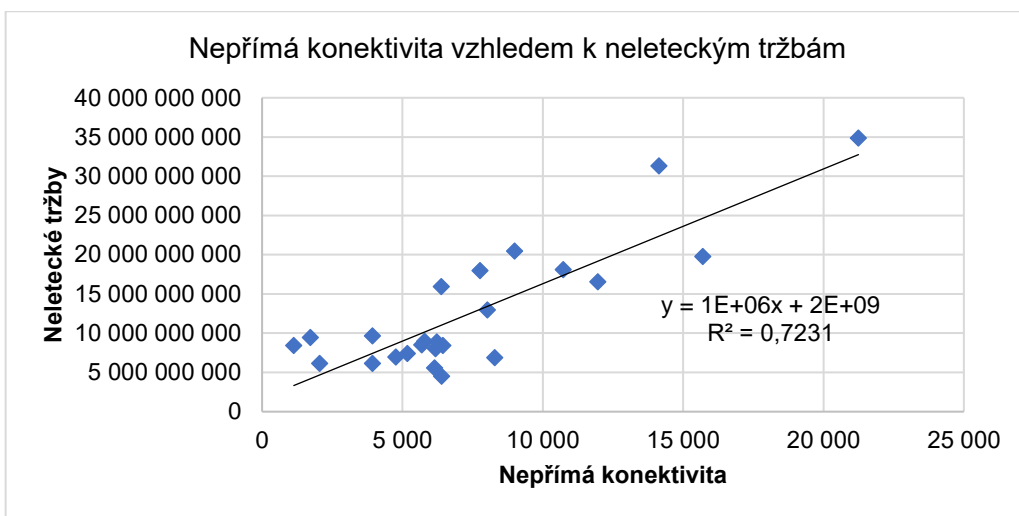
Pokud by nepřímá konektivita nabývala hodnotu 0, poplatky by měly hodnotu – 1 673 315 716 CZK. Pokud dojde u nepřímé konektivity ke zvýšení o jedničku, tak se tržby z neleteckých aktivit zvýší o 1 463 003,795 (směrnice přímky, která má kladnou hodnotu, přímka poroste). zatímco rovnice přímky lineární regrese vzhledem ke konektivě hubové by vypadala takto:

$$y = ax_2 + b$$

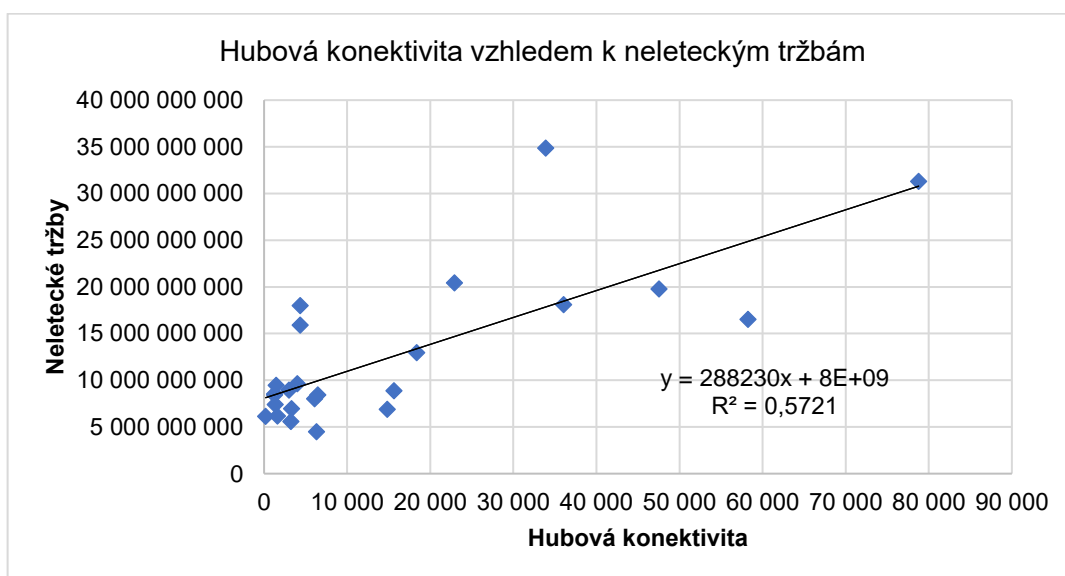
$$y = 288\,229,6161x_2 - 8\,077\,934\,632$$

Následující grafy 5 a 6 zobrazují výše vysvětlenou situaci graficky. Graf 5 na první pohled opět vypadá mnohem lépe oproti grafu 6 (stejná situace jako u grafů 3 a 4), je tam podstatně méně nekorektních bodů, které vyčnívají svou odlehlostí. Nepřímá konektivita jednoduše s letištními poplatky i s komerčními aktivitami koreluje mnohem lépe než konektivita hubová. V rámci grafu 5 je nejvýrazněji odlehlým bodem frankfurtské letiště s hodnotou nepřímé konektivity 14 145 [38] patřící do klastru sekundárních globálních uzlů spolu s letištěm v Paříži Charles de Gaulle. Letiště ve Frankfurtu naopak velmi dobře koreluje na spojnici trendu v grafu 6, kde jeho hubová konektivita nabývá nejvyšší již dříve zmíněné hodnoty 78 773 [38]. Charles de Gaulle letiště se také poměrně odchyluje od vzniklé přímky se svou hodnotou nepřímé konektivity 15 710 [38] v grafu 5, zatímco v grafu 6 zapadá do korektnosti se svou hodnotou hubové konektivity 47 556 dle reportní zprávy ACI [38]. Podobně interpretovatelný výsledek těchto dvou letišť opět potvrzuje správné rozdělení v rámci klastrů v přechodí kapitole. Situace u londýnského letiště Heathrow je, dá se říct, že přesně opačná. V rámci grafu 6 má vůbec tu nejdlehlější hodnotu hubové konektivity 33 904 [38], kterou lze považovat za nekorektní v rámci spojnice trendu,

kdežto u nepřímé konektivity s hodnotou 21 244 [38] je to poměrně naopak. Posledním zajímavým zástupcem je letiště v Amsterdamu Schiphol, které má poměrně vysoce odlehlou hodnotu 58 263 [38] opět v rámci konektivity hubové. Obecně lze jistě říct, že hubová konektivita nabývá mnohem více rozličná data, nejedná se zde o kompletně korektně korelující hodnoty a důvodem mohou být faktory vysvětlené v předchozí kapitole při členění klastrů, kdy každé letiště je velice odlišné nejenom strukturou a výší daného poplatku, ale také svým druhem provozu, geografickou polohou a dalšími, tímto se jedná o naprosto podobnou situaci, jakožto u tržeb z aktivit leteckých a pouze se i zároveň např. potvrzuje korelační matice v tabulce 18 zkoumající nepřímou konektivitu vzhledem k leteckým a neleteckým tržbám.



Graf 5. Zobrazení závislosti nepřímé konektivity a tržeb z neleteckých aktivit



Graf 6. Zobrazení závislosti hubové konektivity a tržeb z neleteckých aktivit

Na závěr těchto čtyř popsaných regresních analýz na ně bude nahlíženo také ještě z jiného pohledu. Protože nepřímá konektivita disponuje lepším indexem determinace než konektivita hubová, bude poslední prvek analýzy soustředěn právě na ni stále v souvislosti s leteckými či neleteckými tržbami. Pro přehlednější popis jsou důležitá data z regresních analýz nepřímé konektivity z příloh 9 a 11 uvedena na obrázcích 8 a 9.

	Koeficienty	Chyba stř. hodnoty	Hodnota P	Dolní 95%	Horní 95%
Hranice	-2195918318	2097173098	0,306428689	-6545189126	2153352489
NEPŘÍMÁ KONEKTIVITA	2256151,826	240541,9202	3,82202E-09	1757298,417	2755005,236

Obrázek 8. Výtah výsledků z regresní analýzy nepřímé konektivity vzhledem k leteckým tržbám za rok 2019

	Koeficienty	Chyba stř. hodnoty	Hodnota P	Dolní 95%	Horní 95%
Hranice	1673315716	1682622979	0,330807674	-1816230763	5162862195
NEPŘÍMÁ KONEKTIVITA	1463003,795	192993,7794	1,42625E-07	1062759,194	1863248,396

Obrázek 9. Výtah výsledků regresní analýzy nepřímé konektivity vzhledem k neleteckým tržbám za rok 2019

Nejdříve se lze zaměřit na bodový odhad nepřímé konektivity na obou zobrazených obrázcích 7 a 8. Odpovídá hodnotám 2 256 151,826 a 1 463 003,795 a ty jsou zatíženy chybou střední hodnoty. Co se týká intervalového odhadu, ten odpovídá hodnotám ve sloupcích pod hlavičkou Dolní a Horní 95 %. Intervalový odhad informuje o 95 % intervalu spolehlivosti, přesněji v jakých hodnotách z 95 % se bude nacházet skutečný parametr. Z 95 % se skutečná směrnice bude nacházet mezi hodnotami od 1 757 298,417 do 2 755 005,236 pro nepřímou konektivitu vzhledem k leteckým tržbám a mezi hodnotami od 1 062 759,194 do 1 863 248,396 pro nepřímou konektivitu vzhledem k neleteckým tržbám. Tyto dva vzniklé intervaly se navzájem překrývají, mají podobnou sílu vazby nicméně jiný směr. Tímto lze konstatovat, že letecké tržby v závislosti na nepřímé konektivitě reagují s větším sklonem, rostou rychleji než tržby neletecké v závislosti na nepřímé konektivitě, ty rostou pomaleji. Závislost je tedy odlišná a tímto lze jejich směr křivky odlišit také vizuálně v dříve zobrazených grafech 3 a 5, které potvrzují toto zjištění.

### 3.4 Validace analýzy velkých evropských letišť

Validace bakalářské práce je dána použitou metodou a samotnou významností provedeného testu. V rámci dané analýzy je k dispozici dostatek dat, která byla získána z oficiálních, ověřených zdrojů a byla dále zpracována, aby bylo možné provést statistické výpočty. Metody

korelačního koeficientu a regresní analýzy byly zvoleny z důvodu své jednoduchosti a přesnosti. Podle těchto metod je možné popsat nejen to, zda jsou zkoumané veličiny na sobě závislé, ale i v jak moc velké míře. V tomto případě byla u požadovaných veličin prokázána statistická významnost, nebylo nutné provádět další validované výpočty. Nicméně např. u zjištění, jestli má nepřímá konektivita vliv na tržby z leteckých a neleteckých aktivit, proběhlo ověření výsledku pomocí Fisherovy Z-transformace a testovacího kritéria. Zkoumaná data lze tímto prohlásit za validní.

## Diskuze, vyhodnocení hlavních ukazatelů

Po provedení statistických výpočtů jsou zde v diskuzi k nalezení nejdůležitější výsledky analýzy. Veškeré zkoumání statistického charakteru je provedeno bez ohledu na dříve vytvořené klastry vybraných letišť. Analýza stále pracuje s 24 vybranými letišti, nicméně už pouze se samotnými letišti jako individuálními jednotkami. Nyní při nalezení kompatibility s úvodní analýzou klastrů proběhne porovnání s nově vzniklými výsledky.

Nejprve byla tedy provedena tzv. úvodní analýza (viz kapitola 2), při které se vybraná letiště podrobila rozdělení na skupiny – přesněji na pět klastrů dle jednotlivých atributů. Takto proběhla specifikace potřebných dat dle jejich charakteristiky trhu, HDP, atraktivity letištních měst, výkonových ukazatelů, geografických souvislostí, struktury provozu a provozovaných destinací. A jelikož je cílem práce provedení analýzy letištních poplatků pro velká letiště v EU se zaměřením se na zkoumání, jakým poměrem se letištní poplatky projevují na tržbách daných letišť, tak po této úvodní analýze následuje analýza, kdy byla využita metodika regresní analýzy a korelačního koeficientu.

Takovýto postup umožnil náhled do vazeb letištních poplatků zejména spolu s důležitým kritériem, který byl zohledněn také v úvodní analýze jednotlivých klastrů a to konektivita (přesněji je tato práce zaměřena na nepřímou konektivitu a hub konektivitu). Pro obecný přehled bylo nutné v této statistické analýze pominout dříve vytvořenou klastrovou strukturu letišť a zaměřit se na vybraná velká letiště jako celek. Rozhodnutí zvolení této strategie metodiky proběhlo z důvodu názorné ukázky závislosti mezi jednotlivými proměnnými a jejich velikosti.

Aplikace statistické metodiky na vybraná letiště se dá rozdělit na čtyři části (viz kapitola 3.3). Nejdříve je provedeno posouzení korelačního koeficientu mezi nákladní dopravou a letištními poplatky vybraných letišť. Letištní poplatky spolu s jejich výší nesouvisejí s velikostí nákladní dopravy vybraných letišť. Takto ekonomicky silná letiště se silným provozem provozují nákladní dopravu, nicméně v naprosto rozličných poměrech a zanedbatelných hodnotách v poměru s dopravou cestujících. Korelace mezi nákladní dopravou nebyla dostatečně statisticky významná vzhledem skoro ke všem studovaným proměnným, proto záměr práce zacílit analýzu i na nákladní dopravu byl tímto ukončen z důvodu nedostatečného významu na výši letištních tržeb z leteckých aktivit neboli z letištních poplatků. Analýza hovoří o velkých evropských letištích, která se převážně soustředí na osobní dopravu, dá se říct, že je toto posouzení předvídatelné. Výsledek první provedené korelační matice shrnující veškerá data

k analýze spolu se zaměřením se na nákladní dopravu zobrazuje mimo jiné výsledek, že čím více letů dané letiště provozuje, tím vyšší poplatky účtuje. Na druhou stranu lze vidět obrovskou variabilitu v procentuálním podílu tržeb z leteckých činností. Každé letiště má totiž svůj obchodní model a postup pro stanovování letištních poplatků a strategie jejich tvorby se velmi liší. Výpočty zahrnující první část analýzy jsou k nalezení v příloze 1, 2, 3, 4.

Druhou částí analýzy bylo provedení regresní analýzy se soustředěností na pouze přistávací poplatky. Výpočty zahrnující první část analýzy jsou k nalezení v příloze 5, 6, 7. Důvodem, proč právě přistávací poplatky je dostatečná univerzálnost dat a přiblížení se ke způsobu, jakým vzniká cena poplatků. Jejich výše je převážně vázána na tzv. maximální vzletovou hmotnost (MTOW) letadla, kdy existují sazby za určité hodnoty tun letadel. Nicméně teď je zaměřeno zkoumání na jednotlivé vzletové hmotnosti letadel, stanovenou cenu za ně a propojení s jejich nepřímou konektivitou. Snaha o zjištění, zda si letiště mezi sebou i např. kopírují výši poplatků, zda se jejich ekonomické modely a strategie podobají.

Analýza se zde zabývá pouze 21 letišti, a ne původním počtem 24 z důvodu naprosto odlišného sazebníku cen u letišť v Londýně (přesněji se jedná o letiště Heathrow, Gatwick a Stansted). Tato tři letiště nestrukturalizují výši přistávacího poplatku pouze na váze daného letounu, ale také ve spojení s časem, či dokonce s tzv. hlukovou daní (hlukovým poplatkem). Nicméně londýnská letiště mají tato kritéria ještě navíc specifikována pro další lišící se kategorie a tímto by regresní analýza nemohla být zavedena korektně. Možným řešením by bylo sestavení jiné interpretace dat pro tato tři londýnská letiště, a to právě se specifickými daty ohledně jednotlivých pohybů jednotlivých druhů letounů spolu s časovým rámcem a dané hlukové kategorie. Nicméně tato data londýnská letiště ani např. Eurostat v takovém rozsahu neposkytují.

Druhá část se tedy zabývá přistávacími poplatky vybraných letišť a zda má nepřímá konektivita vliv na výši ceny za přistávací poplatek letišť. Jednotlivé koeficienty hovoří o tom, že při získané záporné hodnotě koeficientu jsou tuny velice významnou proměnnou, nicméně nepřímá konektivita nemá na cenu vliv a není to statisticky významná hodnota. Výsledkem této regrese je tedy statisticky nevýznamný koeficient, co se týče nepřímé konektivity. Zároveň je zde potřeba uvést, že analýza jednotlivých letišť proběhla do 80 tun MTOW, jelikož při přidání i vyšších hmotností by regresní analýza nebyla lineární ale exponenciální, a tímto problémem se již tato práce dále nezabývá (data by nebyla pro tuto lineární regresi použitelná). Aby bylo možné potvrdit, že nepřímá konektivita opravdu není statisticky významnou proměnnou, byla



provedena ještě jedna lineární regrese, během které byla závislá proměnná zase cena dle letištních ceníků porovnána právě pouze spolu s nepřímou konektivitou. Opět bylo potvrzeno, že nepřímá konektivita je statisticky nevýznamnou proměnnou a opravdu nemá vliv na tvorbu cen v rámci přistávacích poplatků a že to není rozhodující element při cenotvorbě či srovnávání. Tímto se také vyřešila diskuze tvrdící, že MTOW jednotlivých letadel utlumila významnost nepřímé konektivity, protože i když do analýzy hmotnost zařazena nebyla, stejně vyšla nepřímá konektivita v této regresi jako statisticky nevýznamná hodnota.

Třetí část této bakalářské práce je o poznání, zda jsou pro daná letiště hodnotnější k analýze vzhledem ke konektivitě tržby z poplatků či z jiných komerčních aktivit a v jaké míře. Výpočty zahrnující první část analýzy jsou k nalezení v příloze 8, 9, 10, 11, 12. Také jak moc je to propojeno s nepřímou, ale i hub konektivitou jednotlivých letišť, a zda tyto dvě další proměnné mají vliv na letištní tržby. Jestli např. má velký vliv nepřímá konektivita spíše na tržby z leteckých aktivit či na tržby z aktivit neleteckých (komerčních) a také zda má větší vliv konektivita nepřímá nebo konektivita hubová. Objasnění důvodu, proč se tato analýza tolik zaměřuje na tržby vzhledem ke konektivitě vybraných letišť je původní vytvoření klastrů letišť, kdy výběr jednotlivých skupin byl založen zejména právě na jejich konektivitě. Výpočtem bylo zjištěno, že si jsou korelační koeficienty poměrně velice podobné a že je mezi nimi stejně silná vazba. Pro potvrzení výsledku byl proveden dodatečný výpočet za použití Fisherovy Z-transformace a testovacího kritéria U. Hodnota testovacího kritéria nevyšla vyšší než kritická hodnota, korelace se tímto tedy od sebe neliší a jsou shodné, zjištěný výsledek byl potvrzen.

V poslední čtvrté části analýzy proběhlo porovnání nepřímé a hubové konektivity vzhledem k tržbám z leteckých a neleteckých aktivit, zda je konektivita statisticky významná a v jaké míře tržby ovlivňuje. Korelace určuje velikost dané vazby, avšak pro určení jejího směru byla provedena i regresní analýza. Výsledek je, že vzhledem k tržbám z leteckých aktivit (letištním poplatkům) je pro dané letiště výhodnější zaměřit se na hodnoty nepřímé konektivity (má vyšší hodnotu spolehlivosti) nežli na hodnoty hubové konektivity. Nepřímá konektivita jednoduše s letištními poplatky koreluje mnohem lépe než konektivita hubová. Nejvýraznějším odlehlým bodem je letiště Heathrow v Londýně, který byl zařazen jako jediný primární globální uzel v klastrové empirické analýze, a to v rámci nepřímé i hubové konektivity. Potvrzuje se tímto správné osamocení v klastru a jeho odlišnost. Obecně lze jistě říct, že hubová konektivita nabývá mnohem více rozličná data, nejedná se zde o kompletně korektně korelující hodnoty a důvodem mohou být faktory vysvětlené v předchozí kapitole při členění klastrů,

kdy každé letiště je velice odlišné nejenom strukturou a výší daného poplatku, ale také svým druhem provozu, geografickou polohou a dalšími.

Pro doplnění nabytých informací bylo provedeno opět porovnání nepřímé a hubové konektivity ale nyní v rámci neleteckých tržeb. Nepřímá konektivita je ze statistického hlediska opět tak jako u tržeb z aktivit leteckých lepším ukazatelem z důvodu vyšší hodnoty spolehlivosti neboli indexu determinace. Statisticky významnější je proto konektivita nepřímá. Tedy vzhledem k tržbám z neleteckých aktivit (komerčních aktivit) je pro dané letiště výhodnější zaměřit se na hodnoty nepřímé konektivity nežli na hodnoty hubové konektivity. Vzhledem k zjištěným informacím také lze konstatovat, že letecké tržby v závislosti na nepřímé konektivitě reagují s větším sklonem, rostou rychleji než tržby neletecké v závislosti na nepřímé konektivitě, ty rostou pomaleji.

Validace bakalářské práce (viz kapitola 3.4) lze být považována jako samotná významnost provedeného testu a použitá metodika analýzy. V rámci dané analýzy je k dispozici dostatek potřebných dat, která byla získána z oficiálních, ověřených zdrojů a byla dále zpracována, aby bylo možné provést statistické výpočty.

Na závěr diskuze je proveden seznam vybraných letišť dle jejich nepřímé a hubové konektivity z důvodu vytvoření klastrů a použití těchto 24 vybraných letišť ve statistických výpočtech. Zpracovaný seznam je k nalezení v tabulce 20. Jednotlivá letiště jsou barevně oddělena vzhledem k vytvořeným klastrům.

Přehled letišť s jejich hodnotami nepřímé a hubové konektivity v tabulce 20 slouží k lepšímu vizuálnímu přehledu o daných letištích, detailní informace o zpracovaných datech jsou k nalezení v příloze 3 a 4. Letiště jsou v tabulce 20 seřazena dle vytvořených pěti klastrů a barevně od sebe odlišena. Číselná data o konektivitě nepřímé i hubové pocházejí z ACI [38].

Souhrnným výsledkem práce lze být interpretován jako propojení několika dílčích výpočtů dohromady. Nákladní doprava nemá ve velkých vybraných evropských letištích vliv na tvorbu a výši letištních poplatků, její hodnoty byly z následujících výpočtů vyřazeny. Nepřímá konektivita nemá přímý vliv na výši ceny za přistávací poplatek vybraných letišť. Nicméně nepřímá konektivita má statisticky významný vliv na celkové tržby z leteckých a i z neleteckých aktivit. Nepřímá konektivita má dokonce větší vliv na tržby z leteckých i neleteckých aktivit než

konektivita hubová, proto je důležité její hodnoty do tvorby letištních poplatků zahrnout a také do poměrně důležité komerční (neletecké) části tržeb.

*Tabulka 20. Nepřímá a hubová konektivita vybraných letišť za rok 2019 [38], které jsou k nalezení i v příloze 3, 4*

LETIŠTĚ	NEPŘÍMÁ KONEKTIVITA	HUBOVÁ KONEKTIVITA
LHR	21 244	33 904
CDG	15 710	47 556
FRA	14 145	78 773
AMS	11 962	58 263
MUC	10 735	36 058
BCN	7 768	4 353
BRU	6 395	6 325
LGW	1 721	1 492
STN	3 940	1 617
CPH	6 179	6 081
OSL	3 938	4 003
ARN	5 792	3 000
VIE	6 233	15 655
DUB	6 393	4 365
LIS	6 442	6 494
ATH	4 770	3 309
PMI	2 058	201
MAN	5 185	1 370
DUS	6 151	3 254
MAD	8 999	22 933
FCO	8 288	14 854
ZRH	8 030	18 392
MXP	5 698	1 267
ORY	1 131	1 289

## Závěr

Letištní poplatky jsou důležitou součástí pro celou oblast ekonomie letecké dopravy, to, jak jsou nastaveny, má poté důsledek na informace pro cestující nejdůležitější, a tím je samotná konečná cena letenek anebo zda bude z daného letiště poptávaná linka provozována. Přes to všechno jsou letištní poplatky na straně nedalekého zájmu veřejnosti již po dlouhou dobu.

V rámci této bakalářské práce byla provedena analýza stavu před pandemií Covid-19 tedy v roce 2019 (v malé části pro srovnání jsou mnohdy uvedena data i z roku 2018). Pro vybraná velká evropská letiště to byl ekonomicky silný rok bez větších propadů, proto byl vybráno právě toto období bez abnormalit. Z prvotní analýzy vybraných 24 letišť vyvstaly otázky jejich seskupení do klastrů z důvodu seznámení se s ekonomikou jednotlivých letišť a jejich způsobu provozu s mnoha dalšími pohledy. Bylo vytvořeno celkem pět klastrů, kdy je každý z nich přesně specifikován. V kontextu roku 2019 to znamená, že byl vytvořen přehled o ekonomické situaci největších letištních hráčů Evropské unie, který bylo možno využít v nadcházející analýze založené na statistických výpočtech. Struktura samotných letištních poplatků jednotlivých letišť je totiž velmi rozmanitá, málokdy shodná ve své organizaci a neodpovídající na mnohé otázky o struktuře trhu daného letiště.

V úvodní analýze měla vliv na tvorbu jednotlivých klastrů konektivita vybraných letišť, proto na ni bylo zaměřeno i v následujících výpočtech pro bližší poznání daných hodnot a jejího významu. Pro výpočty bylo pracováno stejně jako při tvorbě pouze s 24 letišti, což se ukázalo při jednotlivých výpočtech jako dostatečný počet, nicméně při snaze počet letišť přesto zvětšit již nebylo možné sjednotit jednotlivé hodnoty letištních poplatků a ani seskupení jednotlivých klastrů vybraných letišť. Datová struktura by pro větší počet letišť nebyla dostatečná a nebyla nalezena všechna potřebná data vhodná k následujícím výpočtům.

Při aplikaci zvolené metodiky v analýze 24 vybraných letišť byl postup dílčí a postupující po jednotlivých krocích. Po vyřazení hodnot nákladní dopravy za rok 2019 pro velká evropská letiště lze konstatovat výsledek, že letiště jsou hlavně přizpůsobena provozu pro cestující a jejich trh se soustředí na osobní dopravu.

Dále se problém rozmanitosti sazeb jednotlivých letištních poplatků vyřešil pohledem na jediný druh poplatku, a to poplatek přistávací. Tento poplatek byl zpracován a sjednocen pro vybraných 24 letišť, aby bylo možné s jeho hodnotami dále pracovat a zjistit vliv nepřímé

konektivity na tvorbu tohoto druhu poplatku. Limitací práce v tomto případě byla možnost použití pouze 21 letišť z důvodu naprosto odlišného sazebníku cen u letišť v Londýně (přesněji se jedná o letiště Heathrow, Gatwick a Stansted). Tato tři letiště nestrukturalizují výši přistávacího poplatku pouze na váze daného letounu, ale také ve spojení s časem, či dokonce s tzv. hlukovou daní (hlukovým poplatkem). Mezinárodní organizace pro civilní letectví zavedla hlukové kategorie, kam se zařazují letadla podle hluku, který produkují a který je měřen ve třech různých bodech. Nicméně londýnská letiště mají tato kritéria ještě navíc specifikována pro další lišící se kategorie a tímto by regresní analýza nemohla být zavedena korektně. Výsledkem této dílčí analýzy přistávacích poplatků vybraných letišť hovoří o ne přílišné významnosti nepřímé konektivity na výši jejich ceny.

Z tohoto důvodu byly v této práci zavedeny další výpočty směřující na důležitost nepřímé konektivity vzhledem k celkovým tržbám z leteckých aktivit (letištních poplatků) a neleteckých aktivit (komerčních aktivit). Jelikož výsledky hovoří o statistické významnosti nepřímé konektivity vzhledem k oběma částem letištních tržeb (jak z neleteckých, tak z leteckých aktivit), byl proveden ještě potvrzující validační výpočet Fisherovy Z-transformace a testovacího kritéria. I ten potvrdil výsledek, že nepřímá konektivita má vliv na tržby z letištních poplatků, ale i na tržby z neleteckých (komerčních) aktivit a že ten samotný vliv lze pokládat za stejně velký nijak se nelišící. Nakonec po přidání pro srovnání i konektivity hubové bylo prokázáno, že nepřímá konektivita má dokonce větší vliv na tržby z leteckých i neleteckých aktivit než konektivita hubová, proto je důležité její hodnoty do tvorby letištních poplatků zahrnout a také do poměrně stejně důležité komerční (neletecké) části tržeb.

Nicméně si samotná problematika žádá hlubší analýzu a výzkum z důvodu prostudování i jiných letišť a situací v nich. Doporučením pro další výzkum je návrh zkoumání jednotlivých letišť zejména vzhledem k jejich geografické poloze. Letiště si silně konkurují geograficky, sazebníky letištních poplatků jsou mnohdy podobající se v zeměpisně si blízkých letištích. Vytvoření jednotlivých klastrů dle geografické polohy a provedení potřebných výpočtů může ukázat taktéž zajímavé a přínosné výsledky zahrnující i geografickou konkurenci jednotlivých letišť.

Přínosem této práce je potvrzení významnosti ne jenom letištních poplatků, ale také jednotlivých komerčních aktivit. Letištní poplatky jsou silně se zapojujícím členem ekonomického fungování letišť a jejich analýza právě vzhledem k jejich konektivitě může pomoci k nalezení parametrů či indexů více hovořících o ekonomické situaci daných letišť.

## Seznam použité literatury

- [1] BARRETT, Sean. Airport competition in the deregulated European aviation market. *Journal of Air Transport Management*. Economics Department, Trinity College, Dublin 2, Ireland, 2000, 13-27.
- [2] RUBAN, Radek. *Letištní poplatky v Evropě*. Brno, 2012. Diplomová práce. Masarykova univerzita Ekonomicko-správní fakulta. Vedoucí práce Ing. Zdeněk Tomeš, Ph.D.
- [3] ČESAL, Jaroslav. *Letištní poplatky*. Praha, 2015. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze Fakulta dopravní. Vedoucí práce Ing. Eva Endrizalová, Ph.D.
- [4] PRUŠA, Jiří, Martin BRANDÝSKÝ, Luboš HLINOVSKÝ, Jiří HORNÍK, Michal PAZOUREK, František SLABÝ, Marek TŘEŠŇÁK a Jiří ŽEŽULA. *Svět letecké dopravy*. II., rozšířené vydání. Praha: Gallileo Training, 2015. ISBN 978-80-260-8309-2.
- [5] ENDRIZALOVÁ, Eva. *Business modely leteckých společností* [přednáška]. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta dopravní. 2021.
- [6] SMITH, Fred a Braden COX. Airline Deregulation. *Econlib Encyclopedia: Economic History collection*. 2002.
- [7] STASINOPOULOS, Dinos. The Second Aviation Package of the European Community. *Journal of Transport Economics and Policy*. Uni of Bath, 1992, 83-87. ISSN 0022-5258.
- [8] STASINOPOULOS, Dinos. The Third phase of liberalisation in Community Aviation and the Need for Supplementary Measures. *Journal of Transport Economics and Policy*. 1993, 323-328. ISSN 0022-5258.
- [9] *Airline Deregulation EUR-Lex*. In: Official Journal of the European Union, 2007, L 134/4. Dostupné také z: [eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do)
- [10] STARKIE, David. Airport regulation and competition. *Journal of Air Transport Management*. 2002, 63-72. ISSN 0969-6997.
- [11] STARKIE, David. Reforming UK Airport Regulation. *Journal of Transport Economics and Policy*. 2001, 119-135. ISSN 0022-5258.
- [12] GILLANE, David. Airport Governance and Regulation: the Evolution over Three Decades of Aviation System Reform. *Paper prepared for Madrid Workshop on Transport Economics, 'Models of Airport Ownership and Governance'*, October 2008.
- [13] ULLA, K. Bunz a Maes D. JEANNE. Learning excellence: Southwest Airlines' approach. *Managing Service Quality*. 1998, 163-169. ISSN 0960-4529.

- [14] FU, Xiaowen, Mark LIJESSEN a Tae OUM. An Analysis of Airport Pricing and Regulation in the Presence of Competition Between Full Service Airlines and Low Cost Carriers. *Journal of Transport Economics and Policy (JTPEP)*. 2006, 425–447. ISSN 0022–5258.
- [15] BURILÍČEV, Jaroslav. *Deregulace a privatizace letišť v EU*. Praha, 2008. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická Fakulta mezinárodních vztahů.
- [16] KRUPNÍKOVÁ, Pavla. *Tvorba kalkulačního vzorce pro výpočet letištních poplatků*. Ostrava, 2017. Diplomová práce. VŠB – Technická univerzita Ostrava Fakulta strojní. Vedoucí práce doc. Ing. Dušan Teichmann, Ph.D.
- [17] ICAO – State of Airport Economics: Infrastructure Management Programme Economic Development of Air Transport. *ICAO long-term vision for liberalization and core principles on consumer protection* [online]. ICAO, 2015 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: [https://www.icao.int/sustainability/Airport\\_Economics/State%20of%20Airport%20Economics.pdf](https://www.icao.int/sustainability/Airport_Economics/State%20of%20Airport%20Economics.pdf)
- [18] ACI report shows the importance of the airport industry to the global economy. *ACI: Airports Council International* [online]. Montreal, 22. 2020 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <https://aci.aero/news/2020/04/22/aci-report-shows-the-importance-of-the-airport-industry-to-the-global-economy/>
- [19] ABEYRATNE, Ruwantissa. Revenue and investment management of privatized airports and air navigation services – a regulatory perspective. *Journal of Air Transport Management*. Quebec, Kanada: Pergamon, 2001, 217-230.
- [20] KRUPNÍKOVÁ, Pavla. *Letištní poplatky placené leteckými dopravci – komparace kalkulačních přístupů ve vybraných státech*. Ostrava, 2015. Bakalářská práce. VŠB – Technická univerzita Ostrava Fakulta strojní. Vedoucí práce doc. Ing. Dušan Teichmann, Ph.D.
- [21] *ICAO's Policies on Charges for Airports and Air Navigation Services: Doc 9082* [online]. Quebec, Canada: International Civil Aviation Organization, 2012 [cit. 2021-4-30]. Dostupné z: [https://www.icao.int/publications/Documents/9082\\_9ed\\_en.pdf](https://www.icao.int/publications/Documents/9082_9ed_en.pdf)
- [22] *Směrnice Evropského parlamentu a Rady o letištních poplatcích: 2009/12/ES* [online]. Štrasburk, 11. březen 2009 [cit. 2021-4-30]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32009L0012>
- [23] MALAVOLTI, Estelle. *Single Till or Dual Till at Airports: A Two-sided Market Analysis*. Transportation Research Procedia. Toulouse, Francie: Elsevier, 2016, 3696-3703.
- [24] *Zákon č. 49/1997 Sb.: Zákon o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání, ve znění pozdějších předpisů*. In: 1997.

- [25] VLČEK, Filip. *Posouzení potenciálu letiště LKPR jako středoevropského hubu*. 2018. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera.
- [26] *The Ownership of Europe's Airports 2016: Airports Council International Europe* [online]. ACI, 2016 [cit. 2021-5-6]. Dostupné z: [https://www.aeroport.fr/uploads/documents/ACI%20EUROPE%20Report\\_The%20Ownership%20of%20Europes%20Airports%202016.pdf](https://www.aeroport.fr/uploads/documents/ACI%20EUROPE%20Report_The%20Ownership%20of%20Europes%20Airports%202016.pdf)
- [27] *Airport Traffic: Latest Traffic Report - Top 10 European Airports Full Year 2020* [online]. ACI Europe, duben 2021 [cit. 2021-5-6]. Dostupné z: <https://www.aci-europe.org/44-industry-data/40-airport-traffic.html>
- [28] Air passenger transport by main airports in each reporting country: Eurostat Data browser: *online data code: AVIA\_PAOA* [online]. Eurostat [cit. 2021-5-7]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/AVIA\\_PAOA\\_\\_custom\\_919302/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/AVIA_PAOA__custom_919302/default/table?lang=en)
- [29] *Civil Aviation Authority* [online]. [cit. 2021-5-7]. Dostupné z: [https://www.caa.co.uk/uploadedFiles/CAA/Content/Standard\\_Content/Data\\_and\\_analysis/Datasets/Airport\\_stats/Airport\\_data\\_2020\\_annual/Table\\_08\\_Air\\_Pax\\_by\\_Type\\_and\\_Nat\\_of\\_Op.pdf](https://www.caa.co.uk/uploadedFiles/CAA/Content/Standard_Content/Data_and_analysis/Datasets/Airport_stats/Airport_data_2020_annual/Table_08_Air_Pax_by_Type_and_Nat_of_Op.pdf)
- [30] KALOČAYOVÁ, Michaela. *Metodologie hodnocení stavu letecké sítě*. Praha, 2020. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze Fakulta dopravní. Vedoucí práce Doc. Ing. Helena Bínová, Ph.D.
- [31] *Connectivity of the European airport network: "Self-help hubbing" and business implications*. Journal of Air Transport Management [online]. 2008, 53-65. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/222435738\\_Connectivity\\_of\\_the\\_European\\_airport\\_network\\_Self-help\\_hubbing\\_and\\_business\\_implications](https://www.researchgate.net/publication/222435738_Connectivity_of_the_European_airport_network_Self-help_hubbing_and_business_implications)
- [32] *Connectivity in Air Transport Networks: An Assessment of Models and Applications*. Journal of Transport Economics and Policy [online]. 2013, 35-53. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/257547529\\_Connectivity\\_in\\_Air\\_Transport\\_Networks\\_An\\_Assessment\\_of\\_Models\\_and\\_Applications](https://www.researchgate.net/publication/257547529_Connectivity_in_Air_Transport_Networks_An_Assessment_of_Models_and_Applications)
- [33] *Let's talk about air connectivity. Airports council international* [online]. [cit. 2021-6-17]. Dostupné z: <https://www.aci-europe.org/policy/connectivity.html>
- [34] *Airport industry connectivity report 2017*. In: Airports council international [online]. 2017, s. 44 [cit. 2021-6-11]. Dostupné z: <https://www.aci-europe.org/airconnectivity.html>
- [35] *Airport industry connectivity report 2016*. In: Airports council international [online]. 2017, s. 68 [cit. 2019-6-11]. Dostupné z: <https://www.aci-europe.org/airconnectivity.html>



- [36] ŠULC, David. *Evropské letecké uzly v kontextu sítě a její odolnosti vůči narušení*. Praha, 2019. Diplomová práce. Univerzita Karlova Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce doc. RNDr. Miroslav Marada Ph.D.
- [37] *FlightConnections* [online]. [cit. 2021-5-13]. Dostupné z: <https://flightconnections.com/>.
- [38] *Airport industry connectivity report 2019* [online]. ACI Airports council international [online], 2019 [cit. 2021-6-17]. Dostupné z: <https://www.aci-europe.org/downloads/resources/aci%20europe%20airport%20industry%20connectivity%20report%202019.pdf>
- [39] London Heathrow Airport. *Flight era* [online]. [cit. 2021-6-17]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/London/EGLL/#about>
- [40] About Heathrow. *Heathrow airport* [online]. [cit. 2021-6-17]. Dostupné z: <https://www.heathrow.com/company/about-heathrow>
- [41] DOBRUSZKES, Frédéric, Moritz LENNERT a Gilles VAN HAMME. An analysis of the determinants of air traffic volume for European metropolitan areas. *Journal of Transport Geography*. Elsevier, 2011, 755-762.
- [42] HALL, Peter. *The World Cities*. London: Heinemann, 1966.
- [43] HYMER, Stephen. *The multinational corporation and the law of uneven development*. New York: New Haven, Conn., 1972.
- [44] FRIEDMANN, John. The World City Hypothesis. *Development and Change*. 1986, s. 69-83.
- [45] SASSEN, Saskia. The Global City: New York, London, Tokyo. *Development and Change*. Princeton: Princenton University Press, 1991, s. 480. ISBN 9780691070636.
- [46] BEAVERSTOCK, J. V., P. J. TAYLOR a R. G. SMITH. A roster of world cities.: *Elsevier*. Great Britain: Pergamon, 1999, (6), 445-458. Dostupné z: doi: [https://doi.org/10.1016/S0264-2751\(99\)00042-6](https://doi.org/10.1016/S0264-2751(99)00042-6)
- [47] VALLS-TUÑÓN, Gerard, Joan SUAREDA a Josep-Francesc VALLS GIMENEZ. Attractiveness Analysis of European Tourist Cities: Comparative analysis of the values of tourists. *Journal of Travel & Tourism Marketing*. Lima, Barcelona, 2014, 178-194. Dostupné z: doi:<http://dx.doi.org/10.1080/10548408.2014.873310>
- [48] RICHARDS, Greg a Julie WILSON. Attractiveness of cultural activities in European cities: A latent class approach. *Tourism Management*. Elsevier, 2006, 1408-1413. ISSN 0261-5177. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.tourman.2005.06.002>
- [49] *European Air Transport Statistics: Database* [online]. Eurostat [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/transport/data/database>

- [50] *GDP of the UK 2019, by region* Published by D. Clark: Database [online]. Statista, 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/1004135/uk-gdp-by-region/>
- [51] *Flight era: Paris Charles de Gaulle Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Paris/LFPG>
- [52] *Flight era: Frankfurt Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Frankfurt/EDDF>
- [53] *GDP (current US\$) - European Union: World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data files* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: [https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?end=2019&locations=EU&name\\_desc=false&start=1966](https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?end=2019&locations=EU&name_desc=false&start=1966)
- [54] *Flight era: Amsterdam Schiphol Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Amsterdam/EHAM>
- [55] *Flight era: Munich Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Munich/EDDM>
- [56] *Flight era: Barcelona El Prat Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Barcelona/LEBL>
- [57] *Flight era: Brussels Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Brussels/EBBR>
- [58] *Flight era: London Gatwick Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/London/EGKK>
- [59] *Flight era: London Stansted Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/London/EGSS>
- [60] *Flight era: Copenhagen Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Copenhagen/EKCH>
- [61] *Flight era: Oslo Gardermoen Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Oslo/ENGM>
- [62] *Flight era: Stockholm Arlanda Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Stockholm/ESSA>
- [63] *Flight era: Vienna International Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Vienna/LOWW>
- [64] *Flight era: Dublin Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Dublin/EIDW>
- [65] *Flight era: Lisbon Humberto Delgado Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Lisbon/LPPT>

- [66] *Flight era: Athens Eleftherios Venizelos* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Athens/LGAV>
- [67] *Flight era: Palma de Mallorca Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Palma+de+Mallorca/LEPA>
- [68] *Flight era: Manchester Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Manchester/EGCC>
- [69] *Flight era: Dusseldorf International Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Dusseldorf/EDDL>
- [70] *Flight era: Adolfo Suárez Madrid–Barajas Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Madrid/LEMD>
- [71] *Flight era: Rome Leonardo da Vinci Fiumicino Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Rome/LIRF>
- [72] *Flight era: Zurich Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Zurich/LSZH>
- [73] *Flight era: Milan Malpensa Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Milan/LIMC>
- [74] *Flight era: Paris Orly Airport* [online]. 2021 [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/en/airport/Paris/LFPO>
- [75] ZOZULÁK, Radoslav. *Kalkulace nákladů* [přednáška]. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta dopravní. 2021.
- [76] *About Heathrow – Airport charges & passenger volumes* [online]. 2021 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://www.heathrow.com/company/about-heathrow/economic-regulation/airport-charges-and-passenger-volumes>
- [77] Annual report and financial statements 2019: Heathrow airport limited annual report and accounts [online]. 2021 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://www.heathrow.com/content/dam/heathrow/web/common/documents/company/investor/reports-and-presentations/annual-accounts/airport-ltd/Heathrow-Airport-Limited-31-Dec-2019.pdf>
- [78] Charges effective: Heathrow airport limited – Conditions of use amendment [online]. 2021 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: [https://www.heathrow.com/content/dam/heathrow/web/common/documents/company/doing-business-with-heathrow/flights-condition-of-use/conditions-of-use-documents/HAL-Conditions-of-Use-Amendment-SCHEDULE5-Up\\_date-25April2014.pdf](https://www.heathrow.com/content/dam/heathrow/web/common/documents/company/doing-business-with-heathrow/flights-condition-of-use/conditions-of-use-documents/HAL-Conditions-of-Use-Amendment-SCHEDULE5-Up_date-25April2014.pdf)

- [79] Snižování emisí NOX [online]. 2021 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: [https://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/encyklopedie-energetiky/02/snizovem\\_5.html](https://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/encyklopedie-energetiky/02/snizovem_5.html)
- [80] Isibalo. 13 - Korelace (Matematika – Statistika) [online]. In: 6.1.2020 [cit. 2021-7-21]. Dostupné z: [https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=CLXb-4nYLeQ&feature=emb\\_imp\\_woyt](https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=CLXb-4nYLeQ&feature=emb_imp_woyt).
- [81] FIŘTOVÁ, Lenka. Korelace – co to je korelace a co znamená korelační koeficient [online]. [cit. 2021-7-21]. Dostupné z: <https://exceltown.com/navody/pokrocila-analyza-regrese-korelace/korelace-co-to-vlastne-je/>.
- [82] 6. Statistika2 – Lineární regrese [online]. [cit. 2021-7-21]. Dostupné z: <https://ksoc.ff.cuni.cz/wp-content/uploads/sites/76/2018/09/6.-Statistika2-Line%C3%A1rn%C3%AD-regrese.pdf>.
- [83] P-hodnota a její interpretace [online]. [cit. 2021-6-28].,“ [Online]. Dostupné z: <https://portal.matematickabiologie.cz/index.php?pg=aplikovana-analyza-klinickyh-a-biologickyh-dat--biostatistika-pro-matematickou-biologii--uvod-do-testovani-hypotez--p-hodnota-a-jeji-interpretace>.
- [84] BUDÍKOVÁ, Marie, Maria KRÁLOVÁ a Bohumil MAROŠ. *Průvodce základními statistickými metodami*. Praha: Grada, 2010. Expert. ISBN 978-80-247-3243-5.
- [85] *Eurostat: Aircraft traffic data by main airport* [online]. [cit. 2021-7-26]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/AVIA\\_TF\\_ACA\\_\\_custom\\_1147910/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/AVIA_TF_ACA__custom_1147910/default/table?lang=en)
- [86] *Eurostat statistics: Air passenger transport by main airports in each reporting country* [online]. [cit. 2021-7-26]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/AVIA\\_PAOA\\_\\_custom\\_1147953/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/AVIA_PAOA__custom_1147953/default/table?lang=en)
- [87] *Eurostat statistics: Freight and mail air transport by main airports in each reporting country* [online]. [cit. 2021-7-26]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/AVIA\\_GOOA\\_\\_custom\\_1142138/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/AVIA_GOOA__custom_1142138/default/table?lang=en)
- [88] *KurzyCZ: Jednotný kurz v roce 2019* [online]. [cit. 2021-7-26]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/kurzy-men/jednotny-kurz/2019/>
- [89] *KurzyCZ: Jednotný kurz v roce 2018* [online]. [cit. 2021-7-26]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/kurzy-men/jednotny-kurz/2018/>

- [90] Aeroports de Paris Tarifs 2019. [https://www.parisaeroport.fr/docs/default-source/professionnel-fichiers/service-aux-entreprises/adp-tarifs-2019-homologues-en.pdf?sfvrsn=57e4f5bd\\_2](https://www.parisaeroport.fr/docs/default-source/professionnel-fichiers/service-aux-entreprises/adp-tarifs-2019-homologues-en.pdf?sfvrsn=57e4f5bd_2) [online]. Paris: ADP Groupe [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: [https://www.parisaeroport.fr/docs/default-source/professionnel-fichiers/service-aux-entreprises/adp-tarifs-2019-homologues-en.pdf?sfvrsn=57e4f5bd\\_2](https://www.parisaeroport.fr/docs/default-source/professionnel-fichiers/service-aux-entreprises/adp-tarifs-2019-homologues-en.pdf?sfvrsn=57e4f5bd_2)
- [91] Airport Charges Frankfurt. <https://www.fraport.com/en/business-areas/operations/airport-charges.html> [online]. Frankfurt: Fraport [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: <https://www.fraport.com/en/business-areas/operations/airport-charges.html>
- [92] Schiphol Amsterdam airport charges. <https://www.schiphol.nl/en/route-development/page/ams-airport-charges-levies-slots-and-conditions/> [online]. Amsterdam: Schiphol [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: <https://www.schiphol.nl/en/route-development/page/ams-airport-charges-levies-slots-and-conditions/>
- [93] Airport Charges Munich. <https://www.munich-airport.com/airport-charges-1325117> [online]. Munich [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: <https://www.munich-airport.com/airport-charges-1325117>
- [94] Airport Charges BCN. [https://www.airportal.go.kr/upload/airport/ac\\_BCN.pdf](https://www.airportal.go.kr/upload/airport/ac_BCN.pdf) [online]. Barcelona-El Prat [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: [https://www.airportal.go.kr/upload/airport/ac\\_BCN.pdf](https://www.airportal.go.kr/upload/airport/ac_BCN.pdf)
- [95] Charges and fees Brussels airport. <https://media.brusselsairport.be/bruweb/default/0001/30/95872b11b20a305d545e71ff14cf93e16abc370a.pdf> [online]. Brussels [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: <https://media.brusselsairport.be/bruweb/default/0001/30/95872b11b20a305d545e71ff14cf93e16abc370a.pdf>
- [96] Charges regulations Copenhagen airport. <https://www.cph.dk/48dd4b/globalassets/9.-cph-business/5.-aviation/charges-and-slot/takster/charges-regulations-cph-uk-1-january-2020-final.pdf> [online]. Copenhagen [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: <https://www.cph.dk/48dd4b/globalassets/9.-cph-business/5.-aviation/charges-and-slot/takster/charges-regulations-cph-uk-1-january-2020-final.pdf>
- [97] Charges regulations Avinor: Oslo Airport. <https://avinor.no/en/aviation/charges/> [online]. Oslo: Avinor [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: <https://avinor.no/en/aviation/charges/>
- [98] Airport charges Swedavia: Stockholm Arlanda Airport. <https://www.swedavia.com/about-swedavia/airport-charges/> [online]. Stockholm: Swedavia [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: <https://www.swedavia.com/about-swedavia/airport-charges/>

- [99] Airport charges regulations: Vienna Airport. <https://www.viennaairport.com/jart/prj3/va/uploads/data-uploads/Charges%20Regulations%202019.pdf> [online]. Vienna [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: <https://www.viennaairport.com/jart/prj3/va/uploads/data-uploads/Charges%20Regulations%202019.pdf>
- [100] Airport charges regulations 2019: Dublin Airport. [https://www.dublinairport.com/docs/default-source/incentive-schemes/dublin-airport-charges-2019-including-terms-and-conditions.pdf?sfvrsn=31262099\\_2](https://www.dublinairport.com/docs/default-source/incentive-schemes/dublin-airport-charges-2019-including-terms-and-conditions.pdf?sfvrsn=31262099_2) [online]. Dublin [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: [https://www.dublinairport.com/docs/default-source/incentive-schemes/dublin-airport-charges-2019-including-terms-and-conditions.pdf?sfvrsn=31262099\\_2](https://www.dublinairport.com/docs/default-source/incentive-schemes/dublin-airport-charges-2019-including-terms-and-conditions.pdf?sfvrsn=31262099_2)
- [101] Charges guide: Lisbon Airport. [https://www.ana.pt/en/system/files/documents/charges\\_guide\\_2020\\_-\\_airlines\\_en\\_new.pdf](https://www.ana.pt/en/system/files/documents/charges_guide_2020_-_airlines_en_new.pdf) [online]. Lisbon [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: [https://www.ana.pt/en/system/files/documents/charges\\_guide\\_2020\\_-\\_airlines\\_en\\_new.pdf](https://www.ana.pt/en/system/files/documents/charges_guide_2020_-_airlines_en_new.pdf)
- [102] Aeronautical charges: Athens Airport. [https://www.aia.gr/userfiles/85ab214c-4e7b-4639-83ca-a1fb2a24fc19/Aeronautical\\_Charges\\_June19\\_EN\\_1.pdf](https://www.aia.gr/userfiles/85ab214c-4e7b-4639-83ca-a1fb2a24fc19/Aeronautical_Charges_June19_EN_1.pdf) [online]. Athens [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: [https://www.aia.gr/userfiles/85ab214c-4e7b-4639-83ca-a1fb2a24fc19/Aeronautical\\_Charges\\_June19\\_EN\\_1.pdf](https://www.aia.gr/userfiles/85ab214c-4e7b-4639-83ca-a1fb2a24fc19/Aeronautical_Charges_June19_EN_1.pdf)
- [103] Palma de Mallorca Tariffs: Aena. <https://portal.aena.es/en/airlines/tariffs.html> [online]. [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: <https://portal.aena.es/en/airlines/tariffs.html>
- [104] Schedule of Charges and Terms & Conditions of Use: Manchester Airport. [https://live-webadmin-media.s3.amazonaws.com/media/8652/man-fees-and-charges-booklet-2019\\_20-final.pdf](https://live-webadmin-media.s3.amazonaws.com/media/8652/man-fees-and-charges-booklet-2019_20-final.pdf) [online]. [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: [https://live-webadmin-media.s3.amazonaws.com/media/8652/man-fees-and-charges-booklet-2019\\_20-final.pdf](https://live-webadmin-media.s3.amazonaws.com/media/8652/man-fees-and-charges-booklet-2019_20-final.pdf)
- [105] Charges and regulations for Düsseldorf Airport. <https://www.dus.com/en/businesspartner/aviation/charges-and-regulations> [online]. Düsseldorf Airport [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: <https://www.dus.com/en/businesspartner/aviation/charges-and-regulations>
- [106] Madrid Barajas Tariffs: Aena. <https://portal.aena.es/en/airlines/tariffs.html> [online]. [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: <https://portal.aena.es/en/airlines/tariffs.html>

- [107] Fiumicino Airport fees. <https://www.adr.it/documents/17615/7698593/42+Airport+Charges++%26+Centralised+Infrastructures+%281mar20%29.pdf/aac67a67-0447-4769-aa4b-a100822c260a> [online]. Roma [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: <https://www.adr.it/documents/17615/7698593/42+Airport+Charges++%26+Centralised+Infrastructures+%281mar20%29.pdf/aac67a67-0447-4769-aa4b-a100822c260a>
- [108] Charges calculator and regulations: Flughafen Zuerich. <https://www.flughafen-zuerich.ch/en/business/airlines-and-handling/flight-operations/charge-calculator> [online]. [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: <https://www.flughafen-zuerich.ch/en/business/airlines-and-handling/flight-operations/charge-calculator>
- [109] Corrispettivi aeronautici: Malpensa Milan. [http://www.seamilano.eu/sites/sea14.message-asp.com/files/imce/charges\\_eng\\_jan\\_2020.pdf](http://www.seamilano.eu/sites/sea14.message-asp.com/files/imce/charges_eng_jan_2020.pdf) [online]. [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: [http://www.seamilano.eu/sites/sea14.message-asp.com/files/imce/charges\\_eng\\_jan\\_2020.pdf](http://www.seamilano.eu/sites/sea14.message-asp.com/files/imce/charges_eng_jan_2020.pdf)
- [110] Aeroport de Paris Orly Tarifs 2019. [https://www.parisaeroport.fr/docs/default-source/professionnel-fichiers/service-aux-entreprises/adp-tarifs-2019-homologues-en.pdf?sfvrsn=57e4f5bd\\_2](https://www.parisaeroport.fr/docs/default-source/professionnel-fichiers/service-aux-entreprises/adp-tarifs-2019-homologues-en.pdf?sfvrsn=57e4f5bd_2) [online]. Paris: ADP Groupe [cit. 2021-8-1]. Dostupné z: [https://www.parisaeroport.fr/docs/default-source/professionnel-fichiers/service-aux-entreprises/adp-tarifs-2019-homologues-en.pdf?sfvrsn=57e4f5bd\\_2](https://www.parisaeroport.fr/docs/default-source/professionnel-fichiers/service-aux-entreprises/adp-tarifs-2019-homologues-en.pdf?sfvrsn=57e4f5bd_2)

# Přílohy

Příloha 1 – Korelační matice shrnující veškerá data k analýze spolu se zaměřením se na nákladní dopravu část první [38, 85-89] (viz kapitola 3.3)

	POČET LETŮ 2019	POČET PAX 2019	PRŮMĚRNÝ POČET PAX NA LETOUN	PAX NÁRODNÍ DOPRAVA	PAX MEZINÁRODNÍ DOPRAVA	OBCHODNÍ ODLETY	OBCHODNÍ PŘÍLETY	CARGO - NÁKLAD A POŠTA	TRŽBY 2019 CZK	TRŽBY 2018 CZK	POPLATKY 2019	NELETECKÉ 2019
POČET LETŮ 2019	1											
POČET PAX 2019	0,96383458	1										
PRŮMĚRNÝ POČET PAX NA LETOUN	0,354450383	0,579137001	1									
PAX NÁRODNÍ DOPRAVA	0,215938149	0,206739528	0,106029189	1								
PAX MEZINÁRODNÍ DOPRAVA	0,922491159	0,961937543	0,56092045	-0,068495178	1							
OBCHODNÍ ODLETY	0,988613178	0,955326235	0,357305716	0,162207328	0,928822568	1						
OBCHODNÍ PŘÍLETY	0,990597728	0,958389695	0,366613253	0,276229659	0,900099487	0,964927061	1					
CARGO - NÁKLAD A POŠTA	0,564038086	0,498275893	0,03202563	0,014476451	0,504038943	0,504708738	0,519265606	1				
TRŽBY 2019 CZK	0,8754699	0,914645636	0,505361085	0,202226502	0,876163857	0,879474259	0,87447329	0,338071386	1			
TRŽBY 2018 CZK	0,87391556	0,884132662	0,432469066	0,201099274	0,845365208	0,876558799	0,861650574	0,433282452	0,954408937	1		
POPLATKY 2019	0,85134648	0,903386671	0,52335131	0,192603785	0,867370966	0,861366405	0,848996777	0,295252751	0,97969585	0,897089313	1	
NELETECKÉ 2019	0,846095511	0,863511665	0,441609329	0,201380106	0,824259939	0,840983478	0,847156562	0,375851751	0,955816073	0,967870181	0,877472069	1
POPLATKY 2018	0,846135477	0,898048932	0,519376858	0,202161461	0,859258685	0,855071611	0,844388799	0,296301583	0,980845329	0,901742239	0,999030475	0,881643503
NEPŘÍMÁ KONJEKTIVITA	0,849478621	0,839373303	0,289177128	-0,012789421	0,85946481	0,857986092	0,827072277	0,458543505	0,903649753	0,863358665	0,894400914	0,850381654
HUB KONJEKTIVITA	0,904907516	0,819641454	0,175157204	0,013098276	0,832114104	0,904810096	0,871948413	0,623757221	0,730475955	0,820130869	0,675956441	0,756392456
% poplatky z tržeb 2019	0,105535978	0,177217884	0,289546374	0,178190557	0,1309364	0,095224945	0,134712268	-0,105386895	0,130993315	-0,017784328	0,280552494	-0,097983626
% poplatky z tržeb 2018	0,078304051	0,157553584	0,305148617	0,199819938	0,104843934	0,063790118	0,110195	-0,107074659	0,123814265	-0,019921445	0,267342557	-0,095789034
PRŮMĚRNÝ POPLATEK	0,639777032	0,721857084	0,528804297	0,201925678	0,679665129	0,657124861	0,645303169	0,095593011	0,870008969	0,759064306	0,922769104	0,728308839



Příloha 2 – Korelační matice shrnující veškerá data k analýze spolu se zaměřením se na nákladní dopravu část druhá [38, 85-89] (viz kapitola 3.3)

	OBCHODNÍ ODLETY	OBCHODNÍ PŘÍLETY	CARGO - NÁKLAD A POŠTA	TRŽBY 2019 CZK	TRŽBY 2018 CZK	POPLATKY 2019	NELETECKÉ 2019	POPLATKY 2018	NK	HK	% poplatky z tržeb 2019	% poplatky z tržeb 2018	PRŮMĚRNÝ POPLATEK
POČET LETŮ 2019													
POČET PAX 2019													
PRŮMĚRNÝ POČET PAX NA LETOUN													
PAX NÁRODNÍ DOPRAVA													
PAX MEZINÁRODNÍ DOPRAVA													
OBCHODNÍ ODLETY	1												
OBCHODNÍ PŘÍLETY	0,964927061	1											
CARGO - NÁKLAD A POŠTA	0,504708738	0,519265606	1										
TRŽBY 2019 CZK	0,879474259	0,87447329	0,338071386	1									
TRŽBY 2018 CZK	0,876558799	0,861650574	0,433282452	0,954408937	1								
POPLATKY 2019	0,861366405	0,848996777	0,295252751	0,97969585	0,897089313	1							
NELETECKÉ 2019	0,840983478	0,847156562	0,375851751	0,955816073	0,967870181	0,877472069	1						
POPLATKY 2018	0,855071611	0,844388799	0,296301583	0,980845329	0,901742239	0,999030475	0,881643503	1					
NEPŘÍMÁ KONKERVITA	0,857986092	0,827072277	0,458543505	0,903649753	0,863358665	0,894400914	0,850381654	0,89660691	1				
HUB KONKERVITA	0,904810096	0,871948413	0,623757221	0,730475955	0,820130869	0,675956441	0,756392456	0,67438135	0,777369553	1			
% poplatky z tržeb 2019	0,095224945	0,134712268	-0,105386895	0,130993315	-0,017784328	0,280552494	-0,097983626	0,27089498	0,085102346	-0,06727213	1		
% poplatky z tržeb 2018	0,063790118	0,110195	-0,107074659	0,123814265	-0,019921445	0,267342557	-0,095789034	0,2605108	0,070951657	-0,08329039	0,987998835	1	
PRŮMĚRNÝ POPLATEK	0,657124861	0,645303169	0,095593011	0,870008969	0,759064306	0,922769104	0,728308839	0,92656176	0,729543731	0,453715262	0,448091841	0,448034466	1

Příloha 3 – Data určená ke zpracování týkající se vybraných 24 letišť část první [38, 85-89]  
(viz kapitola 3.3)

LETIŠTĚ	POČET LETŮ 2019	POČET CESTUJÍCÍCH 2019	PRŮMĚRNÝ POČET PAX NA LETOUN	PAX NÁRODNÍ DOPRAVA	PAX MEZINÁRODNÍ DOPRAVA	OBCHODNÍ ODLETY	OBCHODNÍ PŘÍLETY	CARGO - NÁKLAD A POŠTA
lhr	475 858	80 893 465	170	4 866 954	76 026 511	236 617	236 602	2 639
cdg	494 828	76 195 486	154	6 887 148	69 308 338	233 803	234 291	26 734
fra	506 892	70 634 781	139	7 385 018	63 249 763	242 537	242 484	21 871
ams	496 011	71 742 574	145	427	71 742 147	241 631	241 596	12 784
muc	402 176	47 963 043	119	9 614 789	38 348 254	199 371	199 216	3 589
bcn	331 064	51 754 081	156	13 993 169	37 760 912	163 516	163 164	4 384
bru	222 302	26 417 513	119	1 313	26 416 200	104 077	104 301	13 924
lgw	280 608	46 564 041	166	3 456 564	43 107 477	140 221	140 362	25
stn	182 622	28 118 234	154	1 551 532	26 566 702	86 196	86 217	10 209
cph	257 472	30 209 861	117	1 778 484	28 431 377	125 659	125 705	6 108
osl	244 290	28 475 439	117	11 853 833	16 621 606	118 709	119 223	6 358
arn	225 624	25 799 438	114	4 861 429	20 938 009	110 530	110 441	4 653
vie	264 052	31 783 769	120	550 112	31 233 657	129 763	129 673	4 616
dub	229 143	32 676 251	143	98 316	32 577 935	112 450	112 447	4 246
lis	219 133	31 242 678	143	3 511 846	27 730 832	108 345	108 261	2 527
ath	220 193	25 572 131	116	7 756 195	17 815 936	107 447	107 567	5 179
pmi	207 150	29 617 670	143	7 388 397	22 229 273	102 642	102 500	2 008
man	193 775	29 372 052	152	2 476 262	26 895 790	96 546	96 639	590
dus	216 930	25 496 594	118	4 250 943	21 245 651	108 445	108 479	6
mad	408 424	59 824 782	146	16 722 904	43 101 878	163 516	232 889	12 019
fco	310 504	43 658 426	141	11 168 886	32 489 540	154 321	154 333	1 850
zrh	242 704	31 516 338	130	686 036	30 831 302	121 421	121 280	3
mxp	229 126	28 945 027	126	5 804 840	23 140 187	107 860	107 553	13 713
ory	218 361	31 856 490	146	13 890 252	17 966 238	109 372	108 985	4

Příloha 4 – Data určená ke zpracování týkající se vybraných 24 letišť část druhá [38, 85-89]  
(viz kapitola 3.3)

LETIŠTĚ	TRŽBY 2019 CZK	TRŽBY 2018 CZK	POPLATKY 2019	NELETECKÉ 2019	POPLATKY 2018	NEPŘÍMÁ KONEKTIVITA	HUB KONEKTIVITA	% poplatky z tržeb 2019	% poplatky z tržeb 2018	PRŮMĚRNÝ POPLATEK
lhr	89 531 000 000	86 463 000 000	54 666 000 000	34 865 000 000	52 497 000 000	21 244	33 904	61%	61%	114878,8084
cdg	49 618 000 000	48 615 000 000	29 837 000 000	19 781 000 000	28 655 000 000	15 710	47 556	60%	59%	60297,71961
fra	57 718 000 000	89 462 000 000	26 417 000 000	31 301 000 000	25 887 000 000	14 145	78 773	28%	29%	52115,63805
ams	41 541 000 000	38 815 000 000	25 002 000 000	16 539 000 000	22 893 000 000	11 962	58 263	60%	59%	50406,14019
muc	40 229 490 000	38 710 620 000	22 126 219 500	18 103 270 500	20 903 734 800	10 735	36 058	55%	54%	55016,26029
bcn	40 735 619 000	39 156 441 000	22 741 254 100	17 994 364 900	21 524 753 120	7 768	4 353	64%	66%	68691,41344
bru	14 628 250 000	13 661 100 000	10 132 000 000	4 496 250 000	9 614 980 000	6 395	6 325	69%	70%	45577,63763
lgw	21 648 780 000	20 361 160 000	12 190 220 000	9 458 560 000	11 299 720 000	1 721	1 492	56%	55%	43442,16843
stn	10 809 350 000	9 939 910 000	4 652 570 741	6 156 779 259	4 397 145 021	3 940	1 617	43%	44%	25476,50744
cph	15 021 130 000	15 363 670 000	7 004 100 000	8 017 030 000	5 943 870 000	6 179	6 081	47%	39%	27203,34638
osl	14 910 630 000	14 753 100 000	5 274 140 000	9 636 490 000	5 344 690 000	3 938	4 003	35%	36%	21589,66802
arn	11 741 940 000	10 951 680 000	2 790 060 000	8 951 880 000	2 721 890 000	5 792	3 000	24%	25%	12365,97171
vie	19 479 470 000	18 198 500 000	10 589 860 000	8 889 610 000	9 818 190 000	6 233	15 655	54%	54%	40105,20655
dub	24 042 498 320	23 070 325 310	8 122 371 100	15 920 127 220	8 201 801 460	6 393	4 365	34%	36%	35446,73457
lis	15 456 942 100	15 006 432 000	7 025 621 485	8 431 320 615	6 994 456 128	6 442	6 494	73%	74%	32060,99257
ath	13 033 130 196	12 313 633 555	6 081 927 445	6 951 202 751	5 922 036 147	4 770	3 309	47%	48%	27620,89369
pmi	11 812 120 000	10 789 565 100	5 673 159 481	6 138 960 519	4 045 846 023	2 058	201	64%	66%	27386,72209
man	12 806 960 000	11 717 900 000	5 390 218 600	7 416 741 400	5 120 074 652	5 185	1 370	42%	44%	27816,89382
dus	12 418 710 000	12 205 210 000	6 830 290 500	5 588 419 500	6 712 865 500	6 151	3 254	55%	55%	31486,14991
mad	42 994 570 000	41 700 884 940	22 547 560 000	20 447 010 000	21 873 395 400	8 999	22 933	64%	66%	55206,25624
fco	24 216 972 440	23 703 067 310	17 322 093 560	6 894 878 880	17 155 979 170	8 288	14 854	72%	72%	55787,02226
zrh	28 622 936 200	27 270 253 370	15 647 877 200	12 975 059 000	15 532 589 180	8 030	18 392	55%	57%	64473,0915
mxp	19 457 524 920	18 305 875 400	10 930 210 270	8 527 314 650	10 671 438 870	5 698	1 267	56%	58%	47703,92828
ory	20 365 489 120	19 943 512 700	11 945 561 200	8 419 927 920	11 845 124 900	1 131	1 289	60%	59%	54705,56189

Příloha 5 – Seznam ceníkových cen za přistávací poplatky 21 letišť za rok 2019 [90-110] (viz kapitola 3.3)

TUNY	CDG	FRA	AMS	MUC	BCN	BRU	CPH	OSL	ARN	VIE	DUB	LIS	ATH	PMI	MAN	DUS	MAD	FCO	ZRH	MXP	ORY
2	40	230,16	94,00	11,48	132,02	17,33	101,01	38,76	49	221,63	16,1	308,89	33,29	93,95	75,2	72	149,89	64,15	13,764	52,1	308,02
5	60	235,86	94,00	28,7	132,02	17,33	101,01	38,76	49	221,63	40,25	308,89	33,29	93,95	75,2	330	149,89	64,15	34,503	52,1	320,575
10	120	245,36	94,00	57,4	132,02	25,56	101,01	64,6	49	221,63	80,5	308,89	55,5	93,95	75,2	338	149,89	64,15	89,745	52,1	341,5
15	180	254,86	94,00	86,1	132,02	38,33	101,01	96,9	49	221,63	120,75	308,89	83,25	93,95	112,8	338	149,89	125,51	89,745	78,15	362,425
20	240	174,85	94,00	114,8	145,7007	56,49	112,06	129,2	56,84	221,63	161	308,89	111	138,2124	150,4	338	165,3842	149,11	170,469	104,2	383,35
25	300	184,35	211,50	143,5	182,1259	70,61	140,075	161,5	71,05	221,63	201,25	367,7486	138,75	172,7655	188	338	223,2687	172,71	170,469	130,25	404,275
40	480	109,95	282,00	229,6	291,4014	112,98	224,12	258,4	239,61	221,63	322	367,7486	222	276,4248	370	342	330,7684	256,31	287,37	187,6	467,05
60	720	147,95	376,00	344,4	437,1022	242,10	336,18	387,6	323,89	584,03	483	468,6	369,6	414,6373	555	346	496,1526	357,11	527,682	281,4	550,75
80	960	185,95	470,00	459,2	582,8029	322,80	448,24	258,4	408,17	704,83	644	733,6	492,8	552,8497	740	374	661,5368	323,51	527,682	375,2	634,45
150	1800	318,95	799,00	861	1092,755	605,25	840,45	484,5	784	1127,63	1207,5	1375,5	845,0997	1036,593	1387,5	420	1240,382	558,71	1014,723	742,5	927,4
200	2400	413,95	1034,00	1148	1457,007	1076,00	1120,6	258,4	1114,75	1429,63	1310	1394	1004,318	1382,124	1850	420	1653,842	566,71	1014,723	990	1136,65
250	3000	508,95	1269,00	1291,5	1821,259	1345,00	1400,75	323	1247,05	1731,63	1637,5	1742,5	1148,199	1727,655	2312,5	530	2067,303	694,71	1690,554	1237,5	1345,9
<b>NEPŘÍMÁ KONEKTIVITA</b>	<b>15 710</b>	<b>14 145</b>	<b>11 962</b>	<b>10 735</b>	<b>7 768</b>	<b>6 395</b>	<b>6 179</b>	<b>3 938</b>	<b>5 792</b>	<b>6 233</b>	<b>6 393</b>	<b>6 442</b>	<b>4 770</b>	<b>2 058</b>	<b>5 185</b>	<b>6 151</b>	<b>8 999</b>	<b>8 288</b>	<b>8 030</b>	<b>5 698</b>	<b>1 131</b>

Příloha 6 – Regresní analýza týkající se přistávacího poplatku (cena a MTOW) a nepřímé konektivity vybraných letišť za rok 2019 [90-110] (viz kapitola 3.3)

Regresní statistika						
Násobné R		0,77861283				
Hodnota spolehlivosti R		0,60623794				
Nastavená hodnota spolehlivosti R		0,602003939				
Chyba stř. hodnoty		111,2556569				
Pozorování		189				
ANOVA						
	Rozdíl	SS	MS	F	P	
Regrese	2	3544593,136	1772296,568	143,1832421	2,27379E-38	
Rezidua	186	2302274,741	12377,82119			
Celkem	188	5846867,876				
	Koeficienty	Chyba stř. hodnoty	t Stat	Hodnota P	Dolní 95%	Horní 95%
Hranice	82,5026066	20,83396934	3,960004225	0,000106638	41,40134951	123,6038637
TUNY	5,468581517	0,323269214	16,91649338	1,76846E-39	4,830835975	6,106327059
NK	-0,001036739	0,002325579	-0,445798138	0,656261541	-0,005624642	0,003551164

Příloha 7 – Regresní analýza týkající se přistávacího poplatku (pouze jeho ceny) a nepřímé konektivity vybraných letišť za rok 2019 [90-110] (viz kapitola 3.3)

<i>Regresní statistika</i>						
Násobně R	0,020511561					
Hodnota spolehlivosti R	0,000420724					
Nastavená hodnota spolehlivosti	-0,00492462					
Chyba stř. hodnoty	176,7866468					
Pozorování	189					
ANOVA						
	<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Významnost F</i>	
Regrese	1	2459,918424	2459,918424	0,078708528	0,779365399	
Rezidua	187	5844407,958	31253,51849			
Celkem	188	5846867,876				
	<i>Koeficienty</i>	<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>	<i>Dolní 95%</i>	<i>Horní 95%</i>
Hranice	238,6609899	29,6784212	8,041566237	9,86435E-14	180,1134474	297,2085325
NK	-0,001036739	0,003695375	-0,280550401	0,779365399	-0,008326719	0,006253241

Příloha 8 – Korelační matice popisující letecké a neletecké tržby spolu s nepřímou konektivitou [38, 85-89] (viz kapitola 3.3)

	<i>POPLATKY CELKEM 2019</i>	<i>NELETECKÉ 2019</i>	<i>POPLATKY CELKEM 2018</i>	<i>NEPŘÍMÁ KONEKTIVITA</i>
POPLATKY CELKEM 2019	1			
NELETECKÉ 2019	0,910788911	1		
POPLATKY CELKEM 2018	0,999040955	0,911732179	1	
NEPŘÍMÁ KONEKTIVITA	0,89130138	0,845378757	0,892368894	1

Příloha 9 – Regresní analýza nepřímé konektivity vzhledem k leteckým tržbám za rok 2019  
[38, 85-89] (viz kapitola 3.3)

Regresní statistika						
Násobné R	0,894400914					
Hodnota spolehlivosti R	0,799952995					
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,79085995					
Chyba stř. hodnoty	5328172365					
Pozorování	24					
ANOVA						
	Rozdíl	SS	MS	F	Významnost F	
Regrese	1	2,49754E+21	2,49754E+21	87,97415352	3,82202E-09	
Rezidua	22	6,24567E+20	2,83894E+19			
Celkem	23	3,1221E+21				
	Koeficienty	Chyba stř. hodnoty	t Stat	Hodnota P	Dolní 95%	Horní 95%
Hranice	-2195918318	2097173098	-1,047084916	0,306428689	-6545189126	2153352489
NEPŘÍMÁ KONEKTIVITA	2256151,826	240541,9202	9,379453797	3,82202E-09	1757298,417	2755005,236



Příloha 10 – Regresní analýza hubové konektivity vzhledem k leteckým tržbám za rok 2019  
[38, 85-89] (viz kapitola 3.3)

Regresní statistika						
Násobné R		0,675956441				
Hodnota spolehlivosti R		0,45691711				
Nastavená hodnota spolehlivosti R		0,432231524				
Chyba stř. hodnoty		8779005060				
Pozorování		24				
ANOVA						
	Rozdíl	SS	MS	F	Významnost F	
Regrese	1	1,42654E+21	1,42654E+21	18,50946994	0,00028835	
Rezidua	22	1,69556E+21	7,70709E+19			
Celkem	23	3,1221E+21				
	Koeficienty	Chyba stř. hodnoty	t Stat	Hodnota P	Dolní 95%	Horní 95%
Hranice	8724369816	2256266308	3,866728757	0,000834296	4045159887	13403579746
HUB KONEKTIVITA	377671,8736	87784,46199	4,302263351	0,00028835	195618,0421	559725,7051

Příloha 11 – Regresní analýza nepřímé konektivity vzhledem k neleteckým tržbám za rok 2019 [38, 85-89] (viz kapitola 3.3)

<i>Regresní statistika</i>						
Násobné R		0,850381654				
Hodnota spolehlivosti R		0,723148958				
Nastavená hodnota spolehlivosti R		0,71056482				
Chyba stř. hodnoty		4274947672				
Pozorování		24				
<i>ANOVA</i>						
	<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Významnost F</i>	
Regrese	1	1,05019E+21	1,05019E+21	57,46511543	1,42625E-07	
Rezidua	22	4,02054E+20	1,82752E+19			
Celkem	23	1,45224E+21				
	<i>Koeficienty</i>	<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>	<i>Dolní 95%</i>	<i>Horní 95%</i>
Hranice	1673315716	1682622979	0,994468599	0,330807674	-1816230763	5162862195
NEPŘÍMÁ KONEKTIVITA	1463003,795	192993,7794	7,580574875	1,42625E-07	1062759,194	1863248,396

Příloha 12 – Regresní analýza hubové konektivity vzhledem k neleteckým tržbám za rok 2019 [38, 85-89] (viz kapitola 3.3)

Regresní statistika						
Násobné R		0,756392456				
Hodnota spolehlivosti R		0,572129547				
Nastavená hodnota spolehlivosti R		0,55268089				
Chyba stř. hodnoty		5314517855				
Pozorování		24				
ANOVA						
	Rozdíl	SS	MS	F	Významnost F	
Regrese	1	8,30869E+20	8,30869E+20	29,41743217	1,90021E-05	
Rezidua	22	6,2137E+20	2,82441E+19			
Celkem	23	1,45224E+21				
	Koeficienty	Chyba stř. hodnoty	t Stat	Hodnota P	Dolní 95%	Horní 95%
Hranice	8077934632	1365868626	5,914137332	5,95575E-06	5245296474	10910572789
HUB KONEKTIVITA	288229,6161	53141,79539	5,423783935	1,90021E-05	178020,2779	398438,9543