

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

FAKULTA DOPRAVNÍ



**POSOUZENÍ VLIVU
NÍZKONÁKLADOVÝCH LETECKÝCH
SPOLEČNOSTÍ NA HOSPODAŘENÍ
LETIŠŤ**

2021

**MARTINA
MAŠKOVÁ**



K621 **Ústav letecké dopravy**

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Martina Mašková

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – LED – Letecká doprava

Název tématu (česky): **Posouzení vlivu nízkonákladových leteckých společností na hospodaření letišť**

Název tématu (anglicky): Assessment of the Impact of Low - Cost Airlines on Economy of Airports

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte následujícími pokyny:

- Cílem práce je vyhodnocení vlivu nízkonákladových leteckých společností na hospodaření letišť. Vybrány budou letiště s dostatečnou mírou penetrace LCC a s dostatečnou datovou základnou pro posouzení vlivu. Je potřebné vytvořit metodiku pro posuzování a najít vhodné statistické nástroje.
- Popis dosavadního vývoje a současné situace, příklady jednotlivých vlivů LCC na letiště, krátká analýza některých významných případů letišť
- Datová struktura a metodika posuzování
- Výběr vhodných letišť, popis výběru a aplikace metodiky
- Vyhodnocení jednotlivých letišť a popsání dopadů na hospodaření, zhodnocení úspěšnosti



- 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: Červinka M., Matušová S. - Are Low Cost Carriers a problem for the management of regional airports?
Button K., Kramberger T., Grobin K., Rosi B. - A note on the effects of the number of low-cost airlines
Dziedzic M., Warnock-Smith D. - The role of secondary airports for today's low-cost carrier business
- 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.

Martina Mašková
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 9. října 2020

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá posouzením vlivu nízkonákladových leteckých dopravců (LCCs) na hospodaření letišť. Práce se zabývá charakteristikou nízkonákladových dopravců a jejich vývojem, letišti a kritérii, podle kterých si LCCs letiště vybírají. Dále se práce zabývá přesunem LCCs na primární letiště a jeho dopady, zejména dopady LCC na hospodaření letišť. Nakonec se tato práce zabývá samotným posouzením vlivu nízkonákladových leteckých dopravců na hospodaření letišť. Při posuzování vlivu bylo bráno v úvahu procentuálního podílu nízkonákladových dopravců a zisků jednotlivých letišť a byla využita metoda výpočtu korelačního koeficientu a regresní analýzy.

Klíčová slova

nízkonákladoví dopravci, LCCs, letiště, hospodaření letišť

Abstract

This bachelor thesis deals with an assessment of the impact of low-cost carriers (LCCs) on economy of airports. It looks into characteristics of low-cost carriers and their development, airports and the criteria to which LCCs choose an airport. This thesis also researches relocation of LCCs to main airports and its impact, especially the impact of LCC on airport economy. During the assessment of the impact, the percentage of low-cost carriers and the profits of individual airports were taken into account and the method of calculating the correlation coefficient and regression analysis was used.

Key Words

low-cost carriers, LCCs, airports, economy of airports

Poděkování

Touto cestou 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 panu Petrovi Gregorovi za pomoc se statistikou a výběrem vhodné metodiky. Mé poslední děkuji patří mé rodině a přátelům, kteří mě podporovali během celé doby mého studia.

Čestné prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze, Fakultě dopravní.

Dále prohlašuji, že jsem předloženou práci 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 užití 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).

Martina Mašková

V Praze dne 9. srpna 2021

Podpis

Obsah

Úvod.....	1
1. Nízkonákladoví dopravci	3
1.1. Vznik a rozvoj nízkonákladových dopravců	5
2. Letiště	8
2.1. Přesun nízkonákladových dopravců na primární letiště.....	11
2.2. Kritéria výběru letišť	15
2.3. Příjmy z neleteckých činností.....	16
2.4. „Budget“ terminály	17
2.5. Centralita.....	21
2.5.1. Přímá centralita	22
2.5.2. Vážená centralita	23
2.5.3. Přestupní centralita	24
2.5.4. Centralita dostupnosti	24
3. Pandemie nemoci COVID-19 a její účinky na vztah letiště – LCCs.....	25
4. Datová struktura a metodika posuzování	28
4.1. Metodika posouzení vlivu nízkonákladových leteckých společností na hospodaření letišť.....	29
4.2. Aplikace metodiky na vybraná letiště.....	32
4.2.1. Postup č. 1	33
4.2.2. Postup č. 2	35
4.2.2.1. Zahrnutí přímé centrality do výpočtu	40
4.2.3. Validace práce.....	43
Diskuze	44
Závěr.....	47
Použité zdroje	49
Přílohy	58

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Rozdíl mezi modely Point-to-point a Hub-and-spoke	4
Obrázek 2 – Změny tras provozovaných společností Ryanair z letišť v Gironě a Barceloně	13
Obrázek 3 – Samoobslužné odbavovací kiosky na letišti Londýn Gatwick	18
Obrázek 4 – "Kontejnerový terminál" na letišti v Budapešti I.....	20
Obrázek 5 – "Kontejnerový terminál" na letišti v Budapešti II.	20
Obrázek 6 – Schéma znázorňující přímou centralitu	22
Obrázek 7 – Schéma znázorňující váženou centralitu	23
Obrázek 8 – Metodický model	32
Obrázek 9 – Mapa vybraných letišť	36

Seznam tabulek

Tabulka 1 – Dopravci na letištích	10
Tabulka 2 – Evropské "budget" terminály	21
Tabulka 3 - Deset největších leteckých společností v Evropě v dubnu 2020	26
Tabulka 4 – Data pro postup č. 1.....	33
Tabulka 5 – Tabulka s výsledky pro letiště Bergamo a pro Španělský trh	34
Tabulka 6 – Korelační matice R	40
Tabulka 7 – Korelační matice R	42

Seznam grafů

Graf 1 – Počty přepravených cestujících společností Ryanair	6
Graf 2 – Procentuální podíly LCCs na evropských letištích	14
Graf 3 – Graf zobrazující potřebná data	36
Graf 4 – Graf zobrazující data pro letiště s 39 % - 71 % LCCs	38

Seznam zkratek

BGY	Letiště Bergamo
BOD	Letiště Bordeaux
BSL	Letiště Basel
BTS	Letiště Bratislava
CGN	Letiště Kolín Bonn
CRL	Letiště Brusel Charleroi
EDI	Letiště Edinburgh
HAJ	Letiště Hannover
IEV	Letiště Kyjev Žuljany
LCCs	Nízkonákladoví dopravci (low-cost carriers)
LGW	Letiště Londýn Gatwick
LPL	Letiště Liverpool
LTN	Letiště Londýn Luton
LYS	Letiště Lyon
MAN	Letiště Manchester
MRS	Letiště Marseille
NUE	Letiště Norinberk
PAX	Cestující
SOF	Letiště Sofia
STN	Letiště Londýn Stansted
STR	Letiště Stuttgart
SXB	Letiště Štrasburk
TLS	Letiště Toulouse

Úvod

Nízkonákladoví dopravci (LCCs) jsou nejrychleji se rozvíjejícím segmentem na trhu letecké dopravy. Jejich rozvoj má významný dopad na mnoho sekundárních a regionálních letišť. Pro tato letiště jsou LCCs velice důležitým prvkem a mnoho z nich dostali na mapu Evropy. V posledním desetiletí se nízkonákladoví dopravci postupně přesouvají i na primární letiště.

Tato bakalářská práce se zabývá vlivem nízkonákladových leteckých společností na hospodaření letišť. Vybrána budou letiště s dostatečnou mírou penetrace nízkonákladových aerolinií a bude vybrána vhodná statistická metoda k posouzení jejich vlivu na letiště. Bakalářská práce se zaměří pouze na evropský trh.

Cílem této práce je zjistit, zda mají nízkonákladoví dopravci vliv na letiště a pokud ano tak zjistit, jaký tento vliv je, zda LCCs přispívají k hospodaření letišť kladně či nikoliv. Motivací k výběru a vypracování tohoto tématu byl zájem zjistit více o nízkonákladových dopravcích a jejich vlivu na letiště a také snaha o rozšíření literatury na dané téma, jelikož v úvodní rešerši nebyly nalezeny studie zabývající se konkrétně tímto tématem

V první části této práce je uvedena charakteristika nízkonákladových leteckých dopravců, a jsou zde stručně představeny jejich počátky a vývoj.

Druhá kapitola se zabývá letišti. Jsou zde popsána sekundární a regionální letiště a důvody, proč jsou pro LCCs tolik důležitá. Jsou zde uvedené i některé příklady nejznámější spolupráce LCCs a letišť v Evropě. Tato kapitola se také zabývá přesunem nízkonákladových dopravců na primární letiště, ke kterému dochází převážně v posledním desetiletí, a také co tento přesun obnáší, například snižování letištních poplatků či výstavba budget terminálů.

Třetí kapitola popisuje dopad pandemie nemoci COVID-19 na leteckou dopravu. Během jara roku 2020 bylo letectví ochromeno na úplné minimum, a začala tak největší krize v jeho historii. Avšak nízké ceny letenek nabízené

nízkonákladovými dopravci napomáhají k obnovení osobní dopravy, a tak by tito dopravci mohli posílit svojí pozici na trhu.

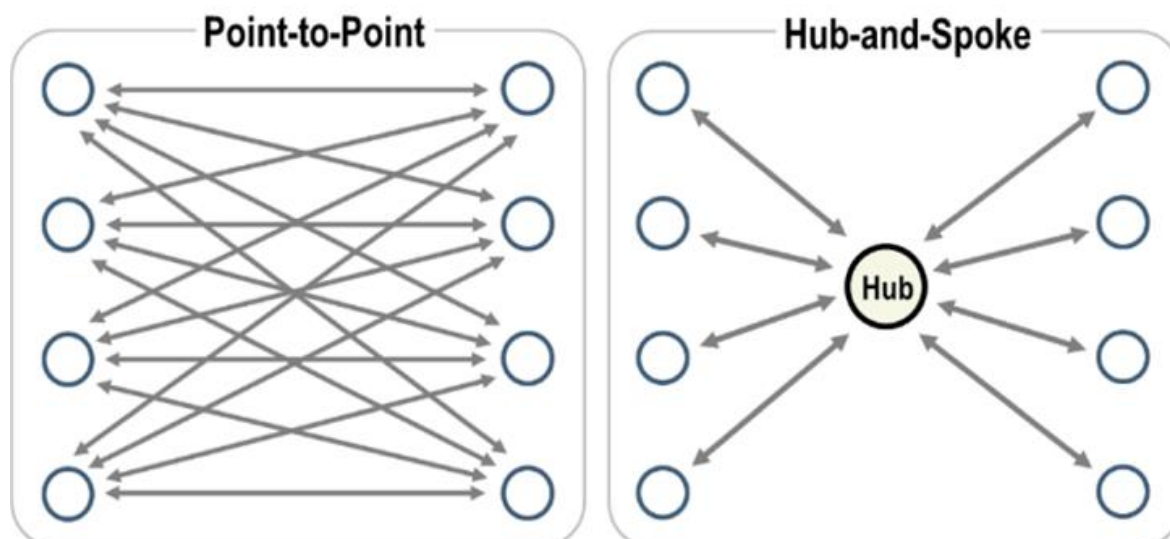
Poslední část se zabývá samotným posouzením vlivu nízkonákladových leteckých dopravců na hospodaření letišť. Je zde popsána metodika posuzování a jsou zde také uvedené jednotlivé výsledky.

1. Nízkonákladoví dopravci

Nízkonákladoví dopravci (anglicky nazývané jako low-cost airlines, budget airlines, low-cost carriers, zkráceně také LCCs) jsou nejrychleji se rozvíjejícím segmentem na trhu letecké dopravy. Mají významný dopad na provoz mnoha sekundárních a regionálních letišť. Pro tato letiště jsou LCCs velice důležitým prvkem, protože jsou často jediným typem společností, které jsou ochotné daná letiště obsluhovat [1].

Nízkonákladoví dopravci jsou takové letecké společnosti, jejichž marketingová politika je založená na nízkých cenách letenek. Toho dosahují snížením nákladů, například omezováním služeb pro cestující (občerstvení na palubě, odbavení zavazadla, výběr sedadla – to vše je za poplatek), možnostmi odbavení po internetu či vydáváním elektronických letenek [2]. Také případná změna v rezervaci letenky, jako je třeba změna termínu letu, je za poplatek. Další možnosti, jak snížit náklady na minimum jsou využívání menší (sekundárních či regionálních) letišť, které mají výrazně nižší letištní poplatky a jejich jednoduchá infrastruktura a menší hustota provozu přispívají ke snížení doby obrátky.

Nízkonákladoví dopravci obsluhují krátké až středně dlouhé tratě, nejčastěji v rámci jednoho kontinentu a využívají modelu point-to-point. To znamená, že nemají jeden hlavní „hub,“ ze kterého by byly obsluhovány všechny linky, ale létají tzv. „z bodu do bodu.“ Využívají přímých leteckých spojení mezi jednotlivými letišti. Rozdíl mezi modely hub-and-spoke a point-to-point je vidět na obrázku 1. LCCs provozují pouze přímé lety, navazující letenku si cestující musí koupit zvlášť a dopravce mu v případě zpoždění negarantuje stihnutí navazujícího letu nebo případnou kompenzaci. Letenky na takového navazující nebo zpáteční lety LCCs prodávají jako kombinace jednosměrných letenek.



Obrázek 1 - Rozdíl mezi modely Point-to-point a Hub-and-spoke [3]

Flotila nízkonákladových dopravců se nejčastěji skládá pouze z jednoho typu letadel, nejčastěji jsou využívány modely rodin A320 nebo B737, a nabízejí pouze jednu třídu – ekonomickou, jelikož obchodní či první třídy jsou proti jejich strategii. Navíc zajišťování služeb těchto nadstandardních tříd by zvyšovalo náklady na údržbu a personál. Avšak v dnešní době jsou nízkonákladoví dopravci využíváni i obchodními cestujícími. Důvodem je výrazně nižší cena oproti letenkám obchodních tříd klasických (full-service) dopravců¹. Tito cestující potřebují často cestovat, kupují tedy více letenek, a proto jsou pro LCCs velice lukrativní [4]. To je důvodem, proč někteří LCCs (například Ryanair nebo easyJet) zavedli speciální tarify pro tyto cestující, které zahrnují například bezplatnou možnost změny letu, výběr sedadla, přednostní nástup do letadla nebo voucher na neomezenou konzumaci z palubního bistra [5, 6].

Mezi nejúspěšnější evropské nízkonákladové letecké dopravce patří společnost Ryanair, který je největším dopravcem v Evropě, dále například společnosti easyJet, Wizz Air, Vueling, Norwegian, Eurowings a další.

¹ Klasický (full-service) dopravci poskytují veškeré své služby (například odbavení zavazadla, občerstvení na palubě, zábavní systém, více prostoru na nohy oproti LCCs) v ceně letenky. Nabízejí různé třídy (ekonomickou, obchodní, ...) a využívají model hub-and-spoke. Sdružují se do aliancí.

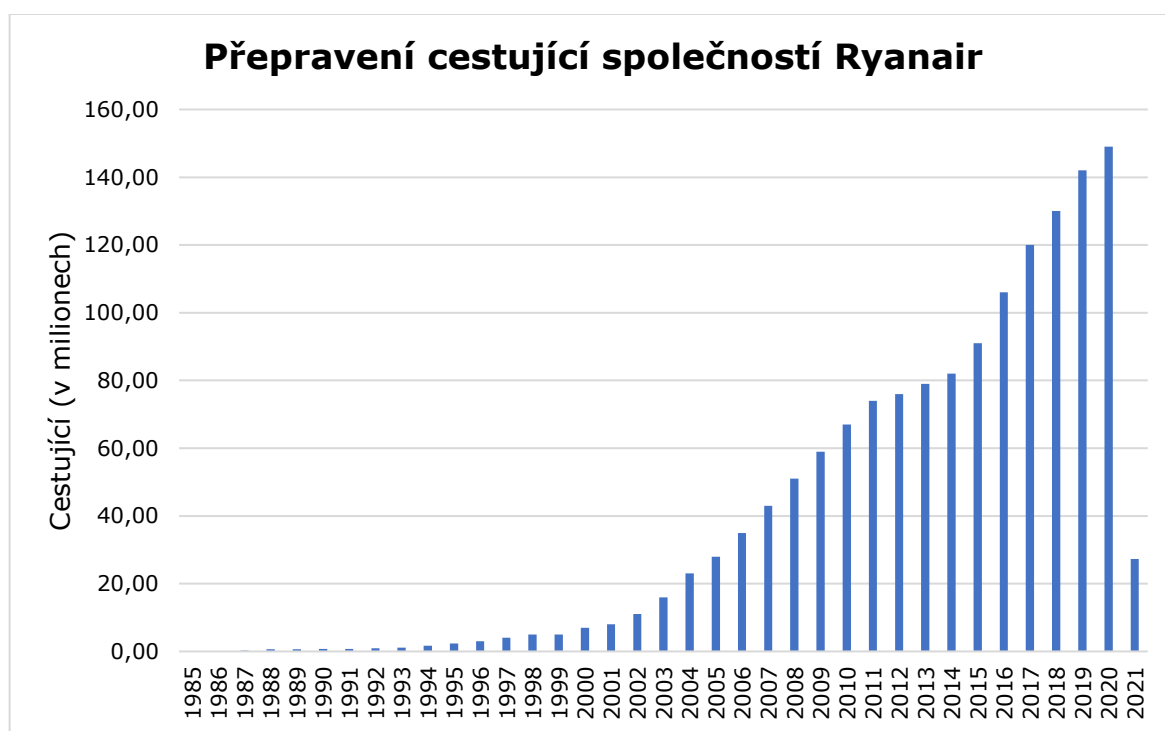
1.1. Vznik a rozvoj nízkonákladových dopravců

Jako první letecká společnost s prvky nízkonákladové dopravy byla společnost Pacific Southwest Airlines (PSA) založená v roce 1949 ve Spojených Státech Amerických [7]. Průkopníky nízkonákladového modelu se staly společnosti Air Southwest, dnes působící pod jménem Southwest Airlines a Laker Airways, obě založené v druhé polovině šedesátých let minulého století. Tento model zaznamenal obrovský úspěch a přinesl výhody cestovatelům i ekonomice. Výhodou jim byla převážně nízká cena letenek, která umožnila létat téměř každému a nabízely přímé propojení jednotlivých letišť. To přesvědčilo cestující využít jejich služeb, třeba i na úkor již zavedeným klasickým aeroliniím. Dopravce Laker Airways brzy vydělal přibližně 1 milion liber a později zmíněný Ryanair brzy překonal své rivaly na lince Dublin – Londýn [8, 9].

V roce 1977 se aeroliniím Laker Airways dokonce podařilo získat povolení provozovat transatlantické lety do USA. O tyto lety byl mezi veřejností obrovský zájem, jelikož zpáteční letenka byla v té době oproti jiným dopravcům třetinová. Nakonec však, v roce 1982, došlo k jejímu bankrotu [8].

Pár let poté vzniká, dnes nejúspěšnější evropský nízkonákladový dopravce, Ryanair. Ten byl původně klasickou aerolinií, ale po velikých ztrátách na začátku 90. let převzal model od úspěšných Southwest Airlines. Ryanair od začátku provozoval lety z londýnského letiště Luton, nejprve létal do Dublinu, později rozšířil svou síť linek do dalších měst. Cena za zpáteční letenku byla oproti dalším dopravcům poloviční [9]. Lety mimo Irsko a Británii spouští Ryanair až v druhé polovině devadesátých let, po deregulaci letecké dopravy v Evropě, a zaměřuje se na sekundární letiště. To mu pomáhá udržovat nízké ceny letenek a pomáhá tím těmto letišťům zvýšit provoz. Jako první začal létat na letiště Stockholm Skavsta, Oslo Torp, Paris Beauvais a Brussels Charleroi, kde také založil první kontinentální základnu [9].

Ryanair je dnes největším nízkonákladovým dopravcem v Evropě a počty přepravených cestujících touto společností se stále zvyšují (alespoň tak to platilo před pandemií nemoci COVID-19). Nárůst cestujících je možné vidět na grafu č. 1. Jako jeden rok se počítá fiskální období, tj. 1. 4. – 31. 3. To znamená, že například rok 2020 končí dnem 31. 3. 2020, tudíž ještě není tolik ovlivněný pandemií nemoci COVID-19. V roce 2021 je již vidět význačný propad.



Graf 1 – Počty přepravených cestujících společností Ryanair [6]

Dalším nízkonákladovým dopravcem v Evropě se stala společnost easyJet, založená v roce 1995. Ta nejdříve létala mezi londýnským letištěm Luton a Skotskem, ale velmi brzy se mu podařilo proniknout na kontinentální Evropu, konkrétně do Amsterdamu, Barcelony a Nice [10]. EasyJet se od začátku trochu odklonil od typického nízkonákladového modelu a zaměřuje se na primární letiště. Například na londýnském primárním letišti Gatwick se mu podařilo ovládnout severní terminál a je tak zde největší aerolinií.

Dalšími úspěšným LCC v Evropě je Wizz Air. Na ostatních kontinentech začali nízkonákladoví dopravci vznikat až na přelomu 20. a 21. století, po liberalizaci letecké dopravy. V Asii jsou to například Air Arabia a Air Asia,

v Austrálii Virgin Blue (dnes Virgin Australia) a Jetstar. V Africe je nízkonákladová letecká doprava, oproti zbytku světa zaostalá, z důvodu většího počtu méně vyspělých zemí. Avšak i tam najdeme nízkonákladové dopravce jako třeba Kulula.com, South African Express a Atlas-blue [11].

Rozvoj LCCs v Evropě byl do roku 2019 výrazný. V roce 2001 poskytly LCCs 5,3 % z celkového počtu míst dostupných na evropském trhu (37 milionů ze 701 milionů). Od roku 2001 do roku 2019 se nabídka letecké dopravy v Evropě zdvojnásobila a sedačková kapacita nabízená nízkonákladovými aeroliniemi vzrostla čtrnáctkrát, což činí nárůst na 37,3 % z celkové kapacity sedadel. LCCs tedy v roce 2019 poskytli 534 milionů míst z celkového počtu 1,43 miliardy [12].

2. Letiště

Na přelomu dvacátého a dvacátého prvního století došlo k rozmachu nízkonákladových dopravců a jejich vývoj si vyžádal, aby se letecký průmysl přizpůsobil jejich potřebám. Díky tomu došlo k rozvoji mnoha sekundárních a regionálních letišť [13].

Sekundární letiště můžeme definovat jako letiště záložní, které leží v blízkosti letiště primárního. Nacházejí se v zázemí světových měst, ale jejich funkce není pro daný region dominantní. Jejich nevýhodou je, že často leží ve větší vzdálenosti od města. Sekundární letiště dříve sloužily pouze pro vojenské účely či vnitrostátní lety, avšak právě s rozvojem nízkonákladových dopravců, kteří jejich služeb využívají, se tato letiště dostala na mezinárodní úroveň. Tato letiště musela teda reagovat na rychle rostoucí provoz, který si vyžadoval velké investiční výdaje na infrastrukturu [13]. Sekundárními letišti jsou například londýnský Stansted a Luton nebo německý Frankfurt Hahn.

Regionální letiště obsluhují regionální centra, které svojí významností nedosahují světových měst a ve svém regionu mají jistou dominanci [14]. Jsou podobná sekundárním letišťům, ale nedosahují tak velkých přepravních výkonů. Na druhou stranu zvyšují městům dopravní dostupnost a přispívají k rozvoji turismu v daném regionu. Regionální letiště jsou například Brno – Tuřany nebo slovenské Košice.

Na začátku rozvoje nízkonákladových dopravců představovala malá sekundární a regionální letiště nejlepší příležitosti pro zahájení provozu těchto dopravců, jelikož zde byly nízké poplatky a na velkých letišťích byla vysoká konkurence již zavedených klasických dopravců. Díky tomuto rozvoji vstoupilo na trh mnoho bývalých vojenských základen, které byly uzpůsobeny pro provoz nízkonákladové letecké dopravy. Vstoupily tak na trh regionálních a sekundárních letišť a zvýšily konkurenci v dané oblasti.

Jedním z hlavních příkladů spolupráce sekundárních letišť a nízkonákladových dopravců jsou londýnská letiště Luton a Stansted a

dopravce Ryanair. Když v roce 1985 vstoupil Ryanair na britský trh, nemohl provozovat lety z primárního letiště této oblasti, letiště Heathrow, jelikož zde neměl přístup k letištním slotům². Začal tedy provozovat lety mezi Londýnem a Dublinem z Lutonu a tak se toto letiště stalo nepostradatelnou součástí deregulace. V roce 1987 byl již podíl letiště Luton na této trase 20 %. V roce 1991 přesouvá Ryanair svojí hlavní základnu na letiště Stansted, kde byl v té době vybudován nový terminál a přímě železniční spojení do centra Londýna. Spolupráce Lutonu a Stanstedu s LCCs přetrvává dodnes. Podíly LCCs na těchto letištích jsou dnes vyšší jak 95 %. Hlavními aktéry zde jsou společnosti easyJet, Ryanair a Wizz air [9, 15].

Následující tabulka, tabulka č. 1, ukazuje, kteří dopravci obsluhují dříve zmíněná londýnská letiště (Luton a Stansted) a několik dalších letišť napříč Evropou.

² Letištní slot je oprávnění uskutečnit let na koordinovaném letišti v určitém datu a v určitém čase přiděleném koordinátorem letiště. Letištní sloty jsou blokové časy, nikoli časy přistání nebo vzletu.

Tabulka 1 – Dopravci na letištích [16-25]

Letiště	Dopravci	
Luton	<i>LCCs</i>	Blue Air, easyJet, Ryanair, SunExpress, TUI, Vueling, Wizz Air
	<i>Ostatní</i>	El Al
Stansted	<i>LCCs</i>	easyJet, Eurowings, Jet2, TUI, Ryanair
	<i>Ostatní</i>	Air Corsica, Aurigny, British Airways, Emirates
Gatwick	<i>LCCs</i>	easyJet, Iberia express, Norwegian, Royal Air Maroc, Ryanair, TUIfly, Vueling, West Jet, Wizz Air
	<i>Ostatní</i>	Aegean, Aer Lingus, Aeroflot, Air Arabia, Air Baltic, Air China, Air Europa, Air Malta, Ait Transat, Aurigny, Australian, Belavia, British Airways, China airlines, China Eastern, Croatia Airlines, Emirates, Finnair, Georgian Airways, Iberia, Icelandair, Iraqi Airways, Jazeera, Nouvelair, Qatar, RwandAir, Swiss, TAP Portugal, Titan Airways, Tunisair, Turkish Airlines, Ukraine International Airlines
Bergamo	<i>LCCs</i>	Air Arabia Egypt, Air Arabia Maroc, Albawings, Blue Air, easyJet, Pegasus, Pobeda, Ryanair, Volotea, Wizz Air
	<i>Ostatní</i>	Air Albania, Albastar, Blue Pamorama Airlines, Neos
Kolín Bonn	<i>LCCs</i>	Air Cairo, Blue Air, Coredon, Eurowings, Onur Air, Pegasus, Pobeda, Ryanair, Sun Express, TUIfly, Wizz Air
	<i>Ostatní</i>	Air Arabia, Australian, FlyErbil, Freebird, Holiday Europe, Iran Air, Nouvelair Tunisie, S7 Airlines, Tailwind, Turkish Airlines
Hannover	<i>LCCs</i>	Air Cairo, Coredon, Eurowings, FlyEgypt, Pegasus, SunExpress, TUIfly, Vueling, Wizz Air
	<i>Ostatní</i>	Aeroflot, Aegean, Air Astana, Air France, Air Serbia, Belavia, British Airways, Bulgarian Air Charter, Condor, Lufthansa, Freebird, KLM, LOT, Montenegro Airlines, Nouvelair, SAS, Swiss, Tunisair, Turkish Airlines
Marseille	<i>LCCs</i>	easyJet, Pegasus, Ryanair, Sun Express, Transavia, Volotea, Vueling
	<i>Ostatní</i>	Aegean, Air Algerie, Air Arabia, Air Corsica, Air France, Air Malta, Air Senegal, Air Transat, Alitalia, Bitner, British Airways, Brussels Airlines, Corsair, El Al, Ethiopian, Iberia, Lufthansa, Luxair, Nouvelair, Royal Air Maroc, Swiss, Tap Portugal, Tunisair, Turkish Airlines, Twinjet
Brusel Charleroi	<i>LCCs</i>	Eurowings, Pegasus, Ryanair, TUIfly, Wizz Air
	<i>Ostatní</i>	Air Algérie, Air Belgium, Air Corsica, Belavia
Sofia	<i>LCCs</i>	Eurowings, flyDubai, Onur Air, Ryanair, Sun Express, Transavia, Wizz Air
	<i>Ostatní</i>	Aegean, Aeroflot, Air France, Air Serbia, Alitalia, ALK JSC, Australian, Azerbaijan Airlines, BH Air, British Airways, Bulgaria Air, El Al, European Air Charter, Gullivair, LOT, Lufthansa, Qatar, TAROM, Turkish Airlines, Tyrolean Airways, Wind Rose Aviation
Kyjev Žuljany	<i>LCCs</i>	Bees Airlines, Vueling, Wizz Air
	<i>Ostatní</i>	Alitalia, Belavia, LOT, Motor Sich, URG

Ale i přes to, že nízkonákladový dopravci pomohli menším letišťům k rozvoji, nemusí být tato spolupráce vždy výhodná. Orientace zaměřená pouze na nízkonákladové dopravce může mít negativní dopad na ekonomickou výkonnost letišť, jelikož LCCs mají ve většině případů výhodu ve vyjednávání. Jejich dobrá vyjednávací pozice jim umožňuje stlačit ceny různých letištních poplatků na úplné minimum. Často musí letiště na podmínky LCCs přistoupit, zejména pokud je na letišti velmi malý nebo dokonce žádný provoz, jelikož jiní dopravci nejsou ochotni tato letiště obsluhovat a existuje spousta důkazů o tom, že LCC se z důvodu neshod ohledně výše poplatků přesunul na jiné letiště [26]. Podle *Červinky a Matuškové* [1] je důležitým faktorem úspěšnosti právě objem provozu. Tento jev negativní ekonomické výkonnosti se projevuje zejména u regionálních letišť obsluhujících do tří milionů cestujících ročně. Většina těchto letišť nedosahuje pozitivních hospodářských výsledků a provoz zaměřený pouze na LCCs tento problém prohlubuje. Tato letiště by se měla snažit o vytvoření vhodných podmínek pro jiné typy dopravců, například charterové nebo zaměřené na nákladní dopravu, kteří jim přinesou vyšší příjmy. Dalším možným přínosem při řešení této situace může být zvyšování výnosů z jiných než leteckých činností.

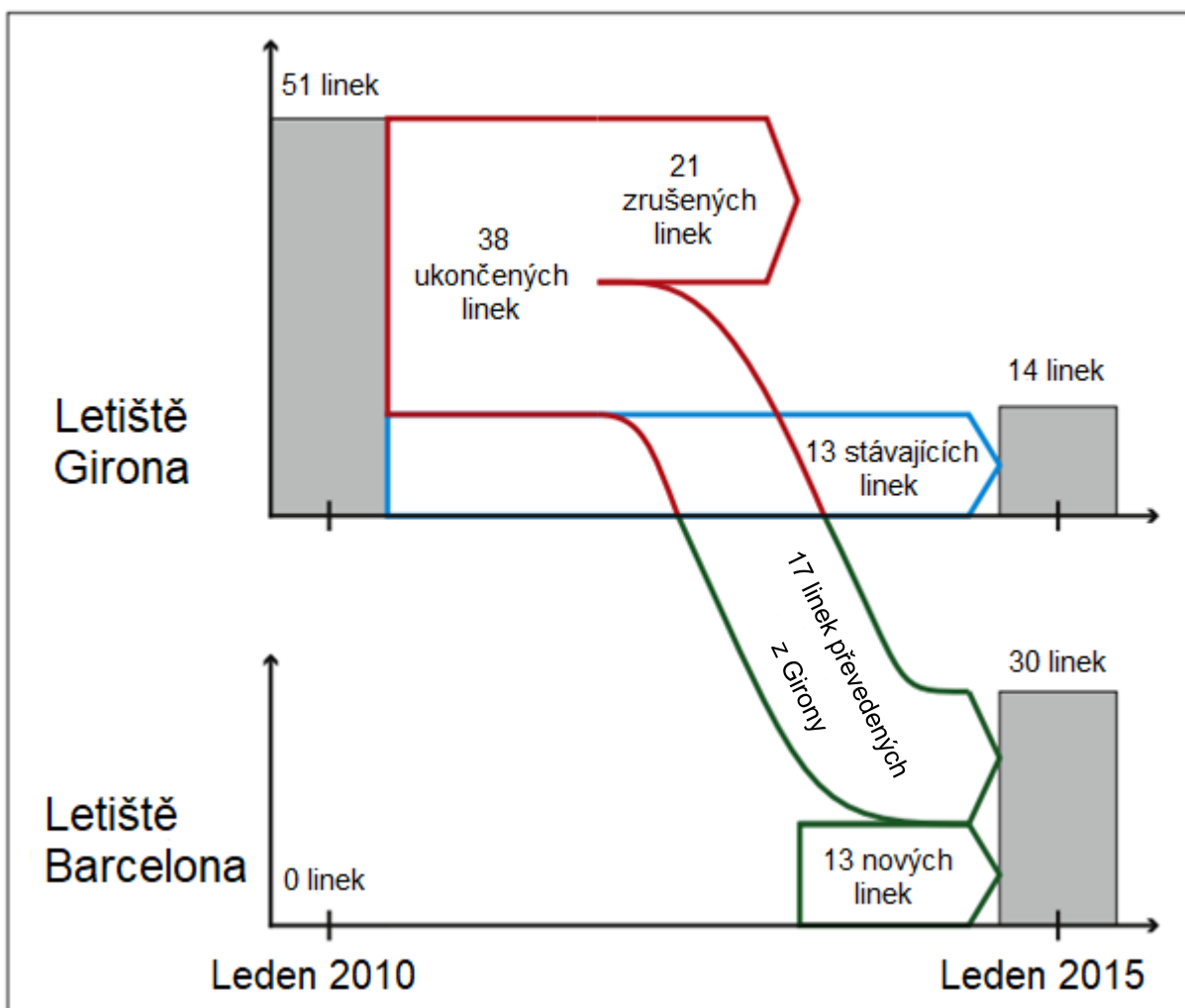
2.1. Přesun nízkonákladových dopravců na primární letiště

Dnes už ale nízkonákladový dopravci hrají roli v růstu nejen sekundárních a regionálních letišť, ale také těch primárních. Mezi lety 1990 a 2009 byl Ryanair hlavním aktérem dekoncentrace sedačkové kapacity z hlavních letišť, zatím co společnosti easyJet a Vueling se soustředily převážně na větší letiště. Tento trend přesunu LCCs na primární letiště můžeme pozorovat zejména v posledním desetiletí. *Jimenez E. a Suau-Sanchez P.* [12] dělí přítomnost LCCs na letištích do dvou fází. Bod zlomu mezi těmito dvěma fázemi se shoduje s koncem globální finanční krize v letech 2007–2008, což signalizuje potenciální účinek krize na poptávku na trhu, na strategie leteckých společností a na řízení letišť. V první fázi se LCCs

zaměřovali převážně na sekundární a regionální letiště. Tato letiště představovala příležitost pro start a rozvoj nízkonákladových dopravců, zatímco na větších letištích působily klasické aerolinie. V druhé fázi dochází k přesunu a významnému růstu LCCs na letištích primárních. Zdá se, že schopnost uspokojit další poptávku ze sekundárních letišť naráží na hranici svých možností a přechod na primární letiště se jeví jako nevyhnutelný (mnoho trhů se blíží bodu nasycení) [27]. Primární letiště mohou být pro LCCs atraktivní například z důvodů, jako jsou výhodnější poloha (blíže v městu a lepší dopravní dostupnost), vyšší a stabilnější poptávka nebo dostupná kapacita letiště. Proto dnes ve většině případů ztrácejí sekundární letiště značné množství provozu a udržují si pouze lety do méně atraktivních destinací. Trasy do hlavních evropských měst jsou stále častěji obsluhovány z primárních letišť. Některé tyto trasy byly dříve úspěšně provozovány z menších letišť, ale kvůli těmto změnám došlo na sekundárních letištích k výraznému poklesu provozu, což v některých případech vedlo k finančním potížím. U některých letišť však tento přesun nízkonákladových dopravců vyvolal úspěch a pomohlo jim to přilákat další LCCs [28]. Podle *Buttona a kol.* [29] může dokonce vyšší počet LCCs zvýšit ekonomickou účinnost regionálních letišť, a tedy i z dlouhodobého hlediska potenciálně pozitivně stimulovat tok turistů.

Například společnost Ryanair se ze začátku zaměřovala na rozvoj tras, které nebyly přímo provozovány klasickými dopravci a vybírala si méně zatížená letiště. To v minulosti vedlo k řadě exklusivních linek (linek, které dříve provozovány nebyly). Ryanair spojuje spoustu regionálních letišť, čímž obsluhuje mnoho významných tras. Avšak i tento dopravce zahajuje provoz na primárních letištích. Jako příklad jeho přesunu lze uvést barcelonské letiště El Prat a jeho sekundární letiště Girona. *Dobruszkes a kol.* [30] srovnali nabídku letů společnosti Ryanair z těchto dvou letišť v lednu 2010 a 2015. Na obrázku č. 2 je vidět, že zatímco v roce 2010 bylo z letiště Girona Rynairem provozováno 51 linek a z Barcelonského letiště žádné, v roce 2015 už počet linek z letiště Barcelona výrazně převyšuje nabídku

z Girony. Ve sledovaném období zrušil Ryanair na letišti Girona 38 linek, avšak 17 z nich bylo přesunuto na letiště v Barceloně, kde vznikly také linky nové a celkem tedy Ryanair v lednu roku 2015 provozoval z tohoto primárního letiště 30 linek, zatímco z Girony pouze 14 [30].



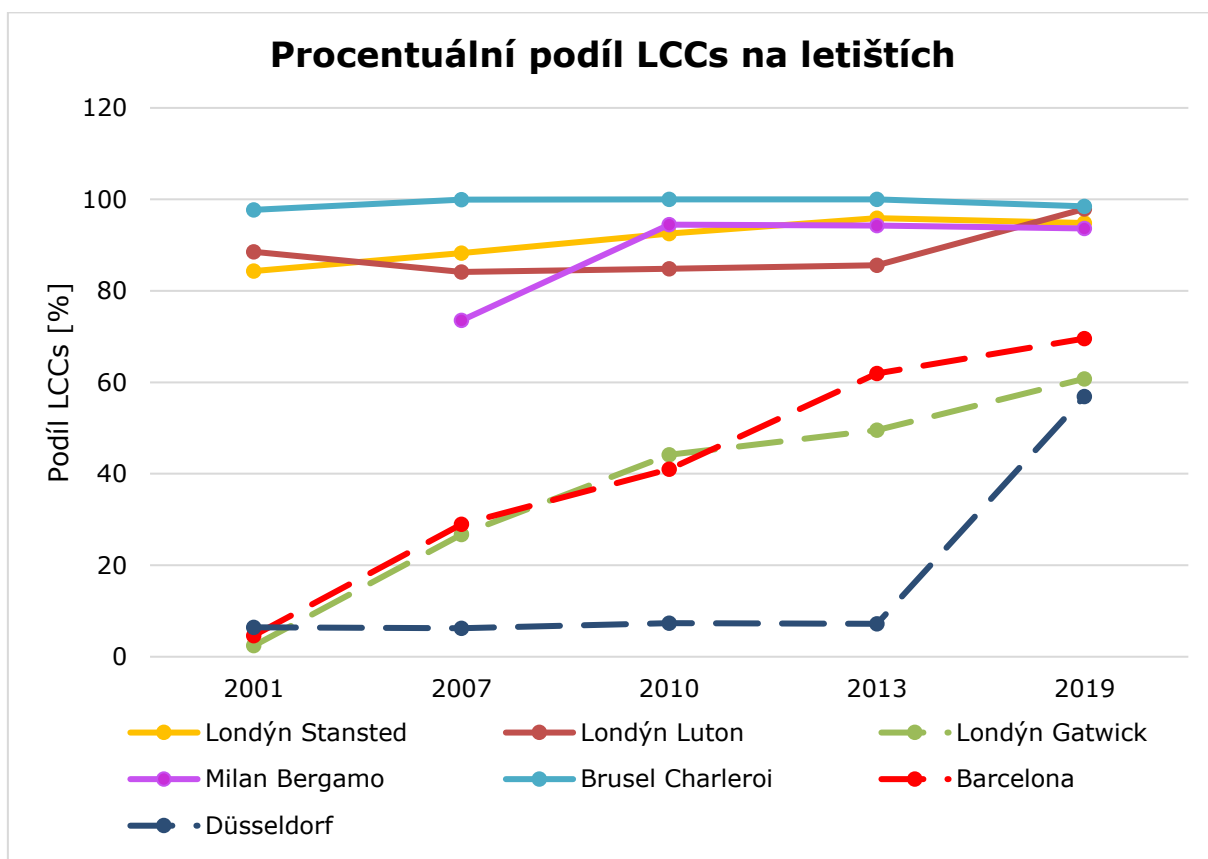
Obrázek 2 – Změny tras provozovaných společností Ryanair z letišť v Gironě a Barceloně [30]

Dalším příkladem může být největší španělské letiště v Madridu, ze kterého v roce 2014, provozoval Ryanair již 40 linek nebo německé letiště Frankfurt Main, ze kterého začal létat v roce 2017 a posunul tak část svých linek ze sekundárního letiště Frankfurt Hahn [31].

LCCs nebylo ušetřeno ani největší britské letiště Heathrow. Například společnosti Vueling a Eurowings tam v roce 2018 nabídly téměř milion míst [12]. Dopravce easyJet se ze začátku zaměřuje převážně primární letiště,

jako jsou Amsterdam, Ženeva a Barcelona, čímž výrazně konkuruje zavedeným společnostem [30].

Následující graf č. 2 zobrazuje růst procentuálního podílu sedačkové kapacity nízkonákladových leteckých dopravců na některých evropských letištích. Plnou čarou jsou vyobrazena letiště sekundární, přerušovanou čarou poté letiště primární. Je zde vidět, že zatímco na letištích Gatwick a Barcelona je růst nízkonákladových dopravců více méně pravidelný od roku 2001, letiště Düsseldorf pustilo LCCs na své území až okolo roku 2013 a do roku 2019 dosáhl zde jejich podíl téměř stejné hodnoty jako na letišti Gatwick.



Graf 2 – Procentuální podíly LCCs na evropských letištích [12]

2.2. Kritéria výběru letišť

Výběr letiště je pro nízkonákladové dopravce důležitým faktorem, aby zůstali cenově konkurenceschopní. Letiště si vybírají podle následujících kritérií (seřazeno od nejdůležitějšího po nejméně důležité) [32]:

1. letištní poplatky,
2. výkonnost letiště,
3. možnosti růstu letiště,
4. spádová oblast,
5. letištní infrastruktura.

Při výběru letišť nízkonákladovými dopravci nejvíce záleží na faktorech, které přímo ovlivňují jejich provozní náklady. Proto je pro tyto dopravce při výběru letišť výše letištních poplatků to nejdůležitější, a to je důvodem, proč si často vybírají sekundární letiště. Ta mají, oproti primárním letištím, tyto poplatky výrazně nižší, a tak LCCs mohou cílovým cestujícím poskytovat letenky cenově dostupné.

Druhým nejdůležitějším kritériem je výkonnost letiště. Do této kategorie spadá dostupnost letištních slotů a efektivita související s odbavením letadel a cestujících. LCCs se řídí heslem, že letadlo, které je na zemi nevydělává, proto se snaží snížit doby obrátek na minimum. Například obrátky letadel společnosti Ryanair na některých letištích trvají pouhých 25 minut [33]. Proto je rychlost odbavovacích procesů a dostupnost slotů tak důležitá. To opět vede k sekundárním letištím. Ta mají menší provoz, tudíž jsou zde sloty dostupnější, a to snižuje i možnost zpoždění.

Třetím výběrovým kritériem je možnost růstu letiště. Sem patří například kapacita letiště a to, jak by bylo letiště schopné přijmout případný nárůst provozu a nárůst cestujících. Dále sem patří to, jaké možnosti má letiště pro zvýšení konektivity. Jelikož nízkonákladoví dopravci používají model point-to-point spojení, zajímají se o příležitosti pro provoz případných nových linek.

Čtvrté kritérium je spádová oblast letiště. Zde nízkonákladoví dopravci posuzují, zda se letiště nachází v turisticky atraktivní destinaci či nikoliv, jak vzdálená tato destinace je a jaká je zde poptávka po jejich službách. Jelikož služeb LCCs využívají nejčastěji turisté, je důležité, aby letiště, na které cestují bylo dobře dostupné od jejich cílové destinace. Nemusí tedy záležet na vzdálenosti letiště od turisticky zajímavých míst, ale na jeho konektivitě s danou oblastí. Dlouhá a nákladná cesta může cestující odradit od výběru služeb LCCs a využijí konkurenčních aerolinií, které obsluhují dostupnější letiště.

Posledním, nejméně důležitým kritériem je letištní infrastruktura. Sem spadá dostupnost specializovaných zařízení pro LCCs jako je například vybavení pro samoobslužné odbavení, dále jednoduchost budovy terminálu a rychlý přístup z nástupní brány do letadla. Jednoduchost pojezdových drah také umožní snížit čas potřebný pro pojiždění a tím snížit čas obrátky letadla na letišti. Proto si LCCs často vybírají letiště, která mají pouze jednu vzletovou a přistávací dráhu.

2.3. Příjmy z neleteckých činností

Příjmy z neleteckých činností jsou příjmy plynoucí z maloobchodních koncesí, včetně cla, parkování, pronájmu aut, prodeje potravin a nápojů a reklamy [34].

Mnoho provozovatelů letišť se stále častěji snaží přilákat nízkonákladové dopravce ke zvýšení objemu dopravy a zlepšení svých finančních výsledků. V této situaci musí provozovatelé velkých letišť čelit silnému tlaku ke snížení letištních poplatků, jelikož jejich výše je nejdůležitějším kritériem LCCs při výběru letišť. Snížení těchto poplatků poté kompenzují snahou zvýšit příjmy z neleteckých činností, a to v důsledku zvýšeného počtu cestujících. To znamená, že letiště tak může být méně závislé na výnosech z letištních poplatků, tím pádem je může udržovat nižší a přilákat tak další (nejen nízkonákladové) letecké společnosti [35].

Původně se věřilo, že cestující využívající služeb nízkonákladových dopravců by měli mít vyšší kupní sílu oproti cestujícím využívajícím full-service dopravců [35]. Cestující LCCs by měli obzvláště využívat stravovacích a nápojových služeb z důvodu nedostatku bezplatného občerstvení během letu. Kromě toho by tito cestující měli mít tendenci využívat více parkování a půjčoven automobilů kvůli relativní odlehlosti některých sekundárních letišť. Avšak výsledky *Yokomiho, Wheata a Mizutaniho* [35] ukazují, že tomu tak není. Jelikož nízkonákladoví dopravci obsluhují většinou tratě na krátké vzdálenosti a jejich cestující netranzitují, ale na daných letištích svoji cestu začínají a také končí, netráví tedy na letišti tolik času, a tudíž nemají potřebu nakupovat. Od nákupu je také odrazují pro ně příliš vysoké ceny v letištních obchodech. Dokonce se zjistilo se, že příchod více LCCs na úkor full-service dopravců by mělo mít negativní vliv na neletecké příjmy. Letiště by tedy měla usilovat o udržení jiných než nízkonákladových dopravců, aby nedošlo ke snižování příjmů z neleteckých činností, ale zároveň by jejich vstupu neměla bránit, zejména pokud mají dostatek volné kapacity [35].

Dopady LCCs a jejich cestujících na činnosti letišť se samozřejmě mohou lišit například v závislosti na jejich zemi původu, destinace a účelu cestování. Například asijské turisty, zvláště Číňané, často cestují za účelem nakupování, proto mají často i vyšší kupní sílu oproti cestujícím využívající služeb full-service dopravců [36].

2.4. „Budget“ terminály

S dramatickým nárůstem nízkonákladových dopravců po celém světě a s trendem jejich přesunu a primární letiště vytvořilo mnoho těchto letišť tzv. „budget“ (low-cost) terminály, které slouží právě k odbavení letů LCCs. Jsou zde nižší letištní poplatky, což nízkonákladovým aeroliniím pomáhá udržovat stále nízké ceny letenek pro cestující, ale nabízejí horší kvalitu služeb a méně nákupních možností [36]. K zavedení těchto terminálů přistoupilo i mnoho primárních letišť, převážně v Evropě a Americe, protože tyto terminály přispívají letištím k nárůstu provozu a cestujících, ale

zároveň umožňují stále udržovat vyšší letištní poplatky pro klasické dopravce [37]. Jsou tedy skvělou alternativou, jak vyhovět všem zákazníkům letiště.

Vlastnosti nízkonákladových terminálů se liší od charakteristik běžných letištních terminálů. Stavba je co nejjednodušší, jednopodlažní a pomocí tohoto zjednodušeného designu budovy terminálu jsou schopny samostatně a efektivně obsluhovat lety i cestující. *Sabar* [38] poznamenal, že rozdíly mezi „budget“ terminály a běžnými terminály lze vidět ve třech aspektech: odbavovací hala, odletová část, a příletová část.

V odbavovací hale „budget“ terminálu obvykle najdeme samoobslužné odbavovací kiosky. Ty šetří místem a umožňují snížit množství personálu a tím i náklady na něj vynaložené. Tyto kiosky zobrazuje obrázek č. 3.



Obrázek 3 – Samoobslužné odbavovací kiosky na letišti Londýn Gatwick [39]

V odletové hale je omezená konfigurace sedadel s větším prostorem pro stání z důvodu, aby bylo dosaženo minimální doby obratu – cestující musí být před nástupem na palubu co nejdříve připraveni u odletové brány [38]. Služby zde jsou velice omezené. Nejsou zde VIP salónky pro cestující a nabídka obchodů a restaurací je velmi malá. Chybí zde také nástupní mosty,

které jsou nahrazeny buď autobusy nebo přímým (pěším) přístupem z odletové brány přímo k letadlu. Tyto varianty jsou oproti nástupním mostům výrazně levnější, a proto jsou nízkonákladovými dopravci běžně využívány i na letištích, na kterých se nástupní mosty nacházejí.

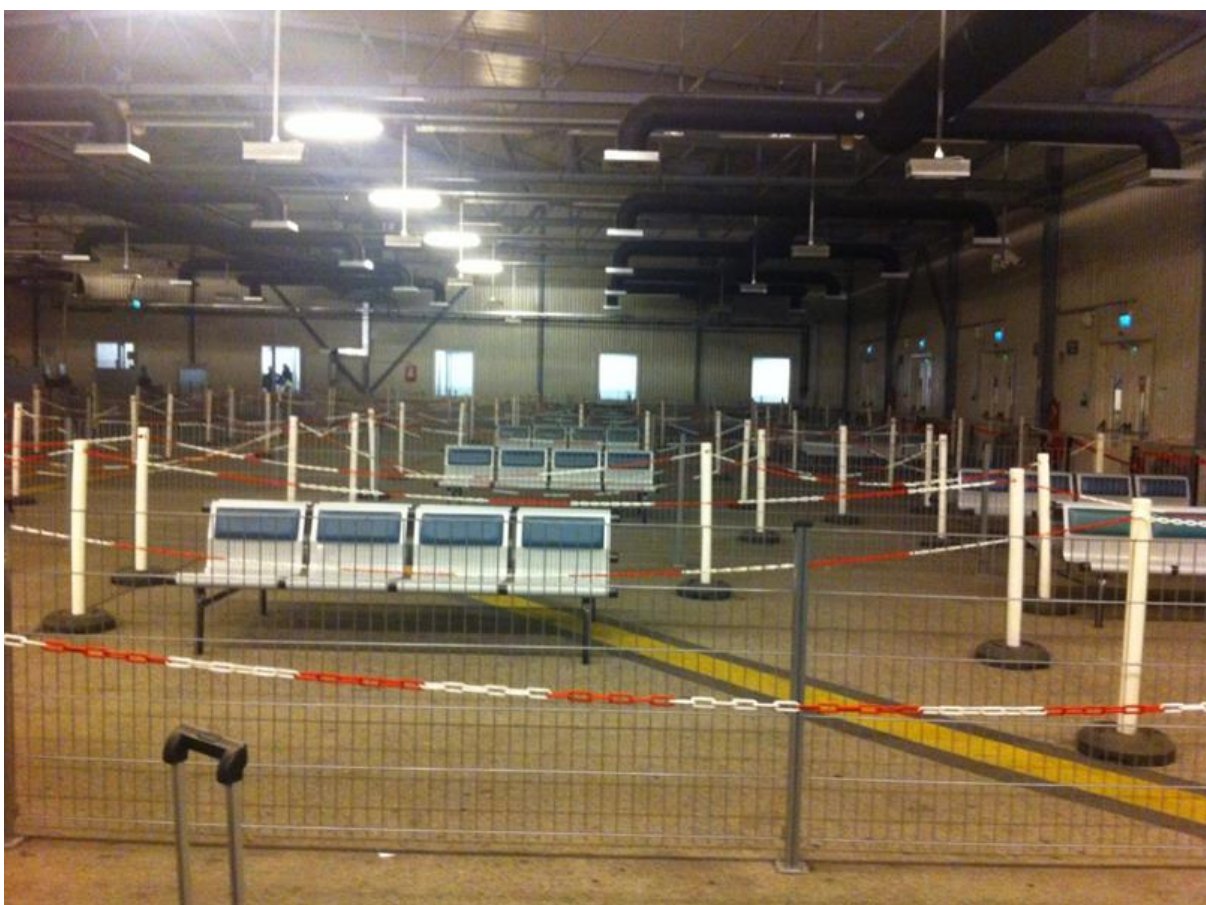
V příletové části lze často nalézt pouze jeden nebo dva pásy pro výdej zavazadel. Tato zjednodušená koncepce designu implementovaná na mnoha letištích ukazuje, že letiště mají zájem o rostoucí provoz LCCs.

Většina „budget“ terminálů se nachází v Evropě a několik jich můžeme najít i v USA, Asii a Tichomoří [40]. V Asii se tyto terminály s velkým úspěchem nesetkaly, jelikož asijské turisté, jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, často cestují za účelem nakupování, a proto využívají služeb duty-free obchodů na letištích. Proto mají tito cestující vysokou kupní sílu a výstavba „budget“ terminálů v Asii může dokonce ohrozit bezcelní prodej [36].

Takovým bizarním příkladem „budget“ terminálu je tak zvaný „kontejnerový terminál“ na letišti Ference Liszta v Budapešti (viz. obr. 4 a 5). Ten byl postaven v roce 2012 po krachu maďarské vlajkové aerolinie Malév. Z tohoto důvodu byl uzavřen terminál 1 a „budovy z kontejnerů“ v terminálech 2A i 2B byly vystaveny jako dočasné řešení pro nízkonákladové dopravce. Na konci července roku 2019 maďarská vláda oznámila, že tento cínový terminál bude přestavěn na nový, ale později bylo také oznámeno, že do 1. ledna 2020 bude používání staré budovy zcela zakázáno [41]. A tak v roce 2020 bylo na terminálu 2B otevřeno nové křídlo pro odbavení LCC letů, ale také širokotrupých letadel. Dočasné budovy na terminálu 2B byly tedy zcela zbourány, ale cestující čekající na evropské lety na terminálu 2A stále čekají pod plechovými střechami [41, 42].



Obrázek 4 – "Kontejnerový terminál" na letišti v Budapešti I. [43]



Obrázek 5 – "Kontejnerový terminál" na letišti v Budapešti II. [44]

Další příklady evropských „budget“ terminálů:

Tabulka 2 – Evropské "budget" terminály [45, 46, 47, 48]

Letiště – budget terminál (T)	Stát
Paris Charles de Gaulle – T3	Francie
Kyjev Boryspil – TF	Ukrajina
Barcelona El Prat – T2	Španělsko
Milan Malpensa – T2	Itálie
Marseille – T2	Francie

2.5. Centralita

Protože při výpočtech v kapitole 5 bude brána v úvahu centralita jednotlivých letišť, je důležité si ji definovat a popsat, aby bylo později jasné, co to centralita vlastně je.

Dopravní síť můžeme z pohledu teorie grafů a síťové analýzy definovat jako soubor skládající se z uzlů a cest, které jednotlivé uzly spojují. Síť letecké dopravy představují uzly – letiště a cesty jsou provozované linky [49].

L.C. Freeman popsal základní míry centrality a provedl výzkum popisující souvislost centrality s efektivitou skupiny při řešení problémů. Z tohoto výzkumu vyplývá, že centralita vyjadřuje důležitost a sílu jednotlivých uzlů ve zkoumané síti. Později byl tento přístup aplikován i do oblasti analýzy dopravních sítí [50].

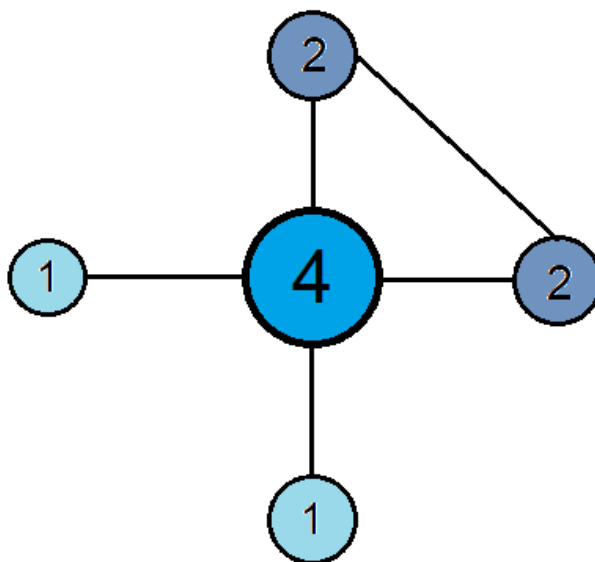
Rozlišujeme několik druhů centrality, kterými lze uzly ve vybrané síti ohodnotit. Mezi ně patří [50]:

- Přímá centralita (Degree centrality)
- Vážená centralita (Weighted centrality)
- Přestupní centralita (Betweenness centrality)
- Centralita dostupnosti (Closeness centrality)

2.5.1. Přímá centralita

Přímá centralita je centralita měřená stupněm uzlu. Stupeň uzlu je počet přímých vazeb k dalším uzlům a měří aktivitu uzlů v síti [51]. V letecké dopravě přímá centralita představuje provoz na jednotlivých letištích letecké sítě. Udává počet provozovaných pravidelných linek nebo také počet destinací, do kterých je možné z daného letiště letět přímo.

Schéma na obrázku č. 6 graficky znázorňuje přímou centralitu. Číslice uvnitř uzlů udávají stupeň daného uzlu v síti, tedy počet přímých spojení do dalších uzlů.



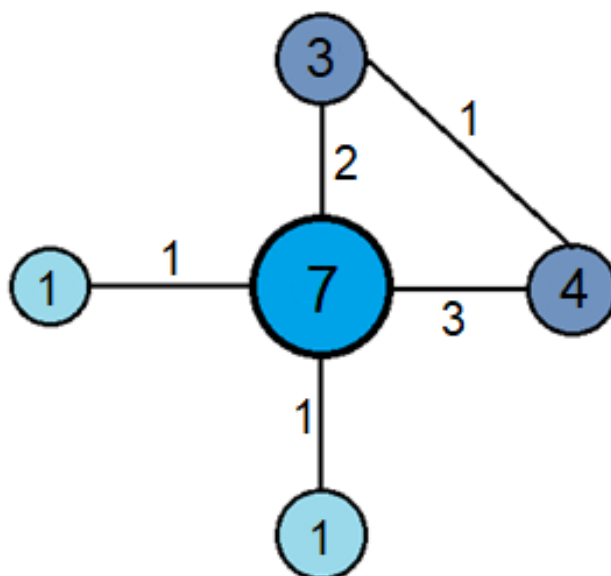
Obrázek 6 – Schéma znázorňující přímou centralitu

Jelikož v této bakalářské práci bude ve výpočtech v kapitole č. 4 použita pouze přímá centralita, ostatní pouze v krátkosti popíšeme. Protože LCCs používají model point-to-point, nevytváří síťovost a tudíž použití jiné centrality letišť by pro výpočty nemělo smysl. S největší centralitou se nejčastěji setkávají primární (hubová) letiště, přes která cestující často tranzitují (přestupní centralita). Nízkonákladoví cestující cestují přímo, bez přestupů, proto je použití přímé centrality nejlepším možným řešením, jak centralitu do výpočtu zahrnout.

2.5.2. Vážená centralita

Vážená centralita navazuje na centralitu přímou. Jednotlivých hranám je přidána hodnota, která představuje jejich váhu v dané síti. V letecké dopravě tyto hodnoty představují frekvence letů mezi jednotlivými destinacemi (uzly v síti), tedy počet pravidelných letů z letiště za určité časové období [50].

Váženou centralitu znázorňuje schéma na obrázku č. 7.



Obrázek 7 – Schéma znázorňující váženou centralitu

Váženou centralitu můžeme přirovnat k přímé konektivitě. Přímá konektivita je definovaná jako celkový počet přímých pravidelných letů nabízených z jednoho letiště do všech ostatních letišť. Počet letů je brán jak z hlediska počtu obsluhovaných linek (destinací), tak z hlediska jejich frekvence [52]. Jelikož ve výpočtech v kapitole 4 bude brát práce v úvahu pouze počet provozovaných linek, a ne jejich frekvence, není vhodné přímou konektivitu použít.

2.5.3. Přestupní centralita

Přestupní centralita udává, kolik cest bez přímého spojení mezi libovolnými dvěma body prochází daným uzlem v síti. Čím větší hodnotu daný uzel (letišťe) má, tím významnější v síti je [50]. Z hlediska přestupní centrality můžeme sledovat, jak jsou jednotlivá letišťe důležitá z hlediska jejich přestupního potenciálu či spojovací funkce mezi různými letišti či celými regiony [53].

2.5.4. Centralita dostupnosti

Centralita dostupnosti vyjadřuje vzdálenost sledovaného uzlu od ostatních uzlů. Ohodnocení uzlů udává nejkratší cestu v síti, která vede do všech ostatních uzlů [50]. V letecké dopravě nám centralita dostupnosti udává, kolik letů je potřeba uskutečnit, abychom se z určitého letišťe dostali do všech dalších letišť ve sledované síti.

3. Pandemie nemoci COVID-19 a její účinky na vztah letiště – LCCs

Ačkoli tato práce nepojednává o dopadu pandemie nemoci COVID-19 na letectví je důležité ji v práci zmínit, jelikož se jedná o největší krizi letecké dopravy v její historii.

Před rokem 2020 byla letecká doprava na velmi dobré úrovni. Za poslední dvě desetiletí se počet přepravených cestujících téměř ztrojnásobil. Stále se zvyšující poptávka po letecké dopravě vedla k vysokým ziskům mnoha aerolinií a ty v reakci na ní rozšiřovaly své sítě linek. Dopravci si tedy na trasách navzájem konkurovali, a to přinášelo některé výhody pro cestující, jako například snižování cen letenek.

Avšak s příchodem pandemie nemoci COVID-19 se všechno změnilo. Během pár dnů bylo letectví ochromeno na úplné minimum a jak již bylo řečeno, letecká doprava prochází největší krizí ve své historii. Jednotlivé vlády všech zemí reagovaly restriktivními opatřeními na zamezení šíření nákazy, především v oblasti cestovního ruchu. Cestování bylo výrazně omezeno, což se znatelně dotklo i segmentu letecké dopravy [54]. Počty cestujících na některých trzích spadly během jara 2020 o více než 90 % [55] a mnoho aerolinií začala bojovat o přežití.

Pokles kapacity sedadel v březnu a dubnu 2020 byl u full-service aerolinií mnohem strmější než u LCCs a v dubnu 2020 byla nabízená kapacita sedadel LCCs a klasických dopravců téměř na stejné úrovni (7,8 milionů sedadel), což přineslo nízkonákladovým dopravcům podíl na trhu 49,7 %. Ve srovnání s dubnem 2019 to činí nárůst o jedenáct procentních bodů. Do května 2020 LCCs poskytly 54,0 % celkové kapacity v Evropě. Wizz Air se v dubnu 2020 náhle stal největší leteckou společností v Evropě. Do první desítky tohoto žebříčku se dostalo hned 5 nízkonákladových společností, v následující tabulce (tabulce č. 3) jsou tyto společnosti znázorněny zelenou barvou [12].

Tabulka 3 - Deset největších leteckých společností v Evropě v dubnu 2020 [12]

	Dopravce	Počet sedadel
1	Wizz air	2 511 421
2	Ryanair	1 154 034
3	Pobeda	994 707
4	Aeroflot	865 824
5	easyJet	843 954
6	S7	486 682
7	Pegasus	484 235
8	SAS	406 712
9	Lufthansa	353 573
10	Wideroe	331 478

Nízkonákladoví dopravci by tedy díky pandemii mohli posílit svoji pozici na trhu. Ve prospěch jim hraje štíhlá organizační struktura, která jim umožňuje rychle se přizpůsobit situaci a poptávce [56]. LCCs mají tendenci zaměřovat se převážně na volnočasové cestující, tedy turisty, jejichž touha cestovat se vrací rychleji než u business cestujících, kteří využívají služeb klasických dopravců. Z důvodu měnících se vládních restrikcí jednotlivých zemí jim také přispívá soustředění se na lety na krátké vzdálenosti a na vnitrostátní trh, jelikož z důvodu nejistoty lidé nechtějí cestovat daleko od domova, aby se v případě problémů mohli rychleji vrátit domů. To znamená, že LCCs v krátkodobém horizontu zaznamenají větší zvýšení provozu. Jelikož se zvyklosti lidí při cestování změnily přinejmenším v krátkodobém horizontu, úsporné snižování nákladů a provozní pružnost mnoha LCCs pomohou urychlit oživení letecké dopravy. Tito dopravci pravděpodobně z pandemie vyjdou jako štíhlejší a konkurenceschopnější a díky tomu získají větší tržní podíly [57].

V této nelehké době dokonce spouští provoz noví letečtí dopravci. Po krachu společnosti WOW Air v roce 2019 vznikla na Islandu zcela nová nízkonákladová aerolinie PLAY, ale lety začala provozovat až v letošním roce. První let se uskutečnil 24. června 2021 mezi islandským letištěm Keflavík a britským Stanstedem v Londýně. Postupně tento nový dopravce spouští nové lety, například do Alicante, Barcelony, Kodaně, Berlína a Paříže. Kromě Evropy láká PLAY i transatlantická spojení do USA a Kanady

[58]. Je možné, že PLAY spustil lety právě v této době proto, že kapacita na letištích je volná, tudíž je pro něj jednodušší získat sloty, oproti době před pandemií. Také touha některých cestovatelů poznat nová místa by jim mohlo výrazně pomoci k rozlétání.

Utlumení provozu z důvodu koronavirové krize má výrazný dopad také na letiště. S tím, jak letecké společnosti snižují kapacity, klesají letišťům příjmy z leteckých činností. Letišťům se nedostávají výnosy z letišťních (například přistávacích) poplatků od dopravců, a i pokles cestujících se výrazně odrazí na výnosech z neleteckých činností [34].

Strmější pokles kapacity sedadel full-service aerolinií oproti LCCs způsobil, že některá sekundární letiště zaznamenala během začátku pandemie vyšší provoz než větší letiště. Například londýnský Luton se v dubnu roku 2020 náhle stal sedmým největším evropským letišťem, co se kapacity sedadel týče. Překonal tak například dvě z největších letišť v Evropě, pařížské letiště Charlese de Gaulla a německý Frankfurt Main [12].

4. Datová struktura a metodika posuzování

Prvním krokem při vypracování této bakalářské práce byl sběr vhodných dat. Letiště, obzvláště ta sekundární, na která se mnoho nízkonákladových dopravců zaměřuje, často nezveřejňují své hospodářské ukazatele ani statistiky o svém provozu. Některá volně dostupná data se omezovala jen na velmi krátké časové období, což se při vytváření vhodné metodiky z počátku jevilo jako komplikace, ale později se tento problém vyřešil zvolením souboru dat pouze pro jeden rok. Nakonec se podařilo získat data v rozmezí od pěti do jedenácti let pro dvě evropská letiště a španělský trh a data pro rok 2019 pro osmadvacet letišť v Evropě, ze kterých byla dále vybrána vhodná data.

Vliv, jaký mají nízkonákladoví dopravci na hospodaření letišť bude posuzován z pohledu procentuálního podílu LCCs na daných letištích a zisku těchto letišť. Podíly LCCs byly pro některá letiště uvedené ve výročních zprávách nebo byly zpracovány z internetové stránky *flightera.net* [59], která byla zdrojem dat pro výpočet těchto podílů. Na této webové stránce jsou uvedené letové řady letišť, avšak pouze do roku 2017. Zisky daných letišť byly získány z různých webů, nejčastěji také z výročních zpráv těchto letišť či různých ekonomických portálů. Hodnoty zisků byly přepočítány na jednotnou měnu, tedy na eura. Použit byl přepočtový kurz vždy v posledním dni daného roku. Počty přepravených cestujících byly zjištěny z webových stránek jednotlivých letišť či ze stránek *Eurostatu* [60].

Pro účely zjištění, co se podílí na ziscích letišť budou brány v úvahu počty přepravených cestujících za rok na jednotlivých letištích a jejich přímá centralita. Přímá centralita je přirozená síla uzlu v síti, v případě letecké dopravy počet přímých linek obsluhovaných z daného letiště. Vybrána byla letiště s dostatečnou mírou penetrace nízkonákladových dopravců a letiště, která obsluhují více než jeden milion cestujících za rok, a to z důvodu, že menší letiště jsou často využívána pouze sezónně a převážně například charterovými lety.

4.1. Metodika posouzení vlivu nízkonákladových leteckých společností na hospodaření letišť

Pro posouzení, do jaké míry jsou zisky letišť ovlivněny nízkonákladovými dopravci je využito výpočtu korelačního koeficientu a regresní analýzy. Tato metodika byla zvolena z důvodu, že nejen že výsledek řekne, jestli jsou na sobě dané veličiny závislé, ale dokáže také určit jak moc.

Na úplném začátku musí práce vhodně vyslovit nulovou a alternativní hypotézu. Protože pro jednotlivé postupy budou posuzovány trochu jiné proměnné, hypotézy budou uvedené až před výpočty jednotlivých modelů. Poté bude pomocí Pearsonova korelačního koeficientu určeno, do jaké míry jsou posuzované proměnné na sobě závislé. Korelační koeficient (r_{xy}) je vypočítán podle následujícího vzorce [61]:

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

kde:

r_{xy} – korelační koeficient,

n – počet sledovaných hodnot,

x_i, y_i – daná data pro dané letiště (procentuální podíl LCCs a zisk),

\bar{x}, \bar{y} – aritmetické průměry dat,

s_x, s_y – směrodatné odchylky.

Korelační koeficient může nabývat hodnot 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 [62].

Pro vyjádření míry významnosti modelu bude použito indexu determinace (r^2). Ten udává kvalitu regresního modelu a určuje, jakým procentuálním podílem se na ziscích letišť podílejí LCCs. Nabývá hodnot od 0 do 1, ale nejčastěji se udává v procentech, proto bude v této práci násoben stem. Index determinace se 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 práce vychází ze standartního balíčku Office a pro účely zpracování bylo využito doplněk 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), ale model lineární regrese dával nejlepší výsledky ve všech případech, proto v této práci bude užitá tato metoda tzv. metoda nejmenších čtverců. Cílem této metody je proložit graf přímkou tak, aby rozdíl mezi očekávanou a naměřenou hodnotou (na druhou) byl co nejmenší [63]. Rovnice přímky lineární regrese vypadá takto:

$$y = ax + b$$

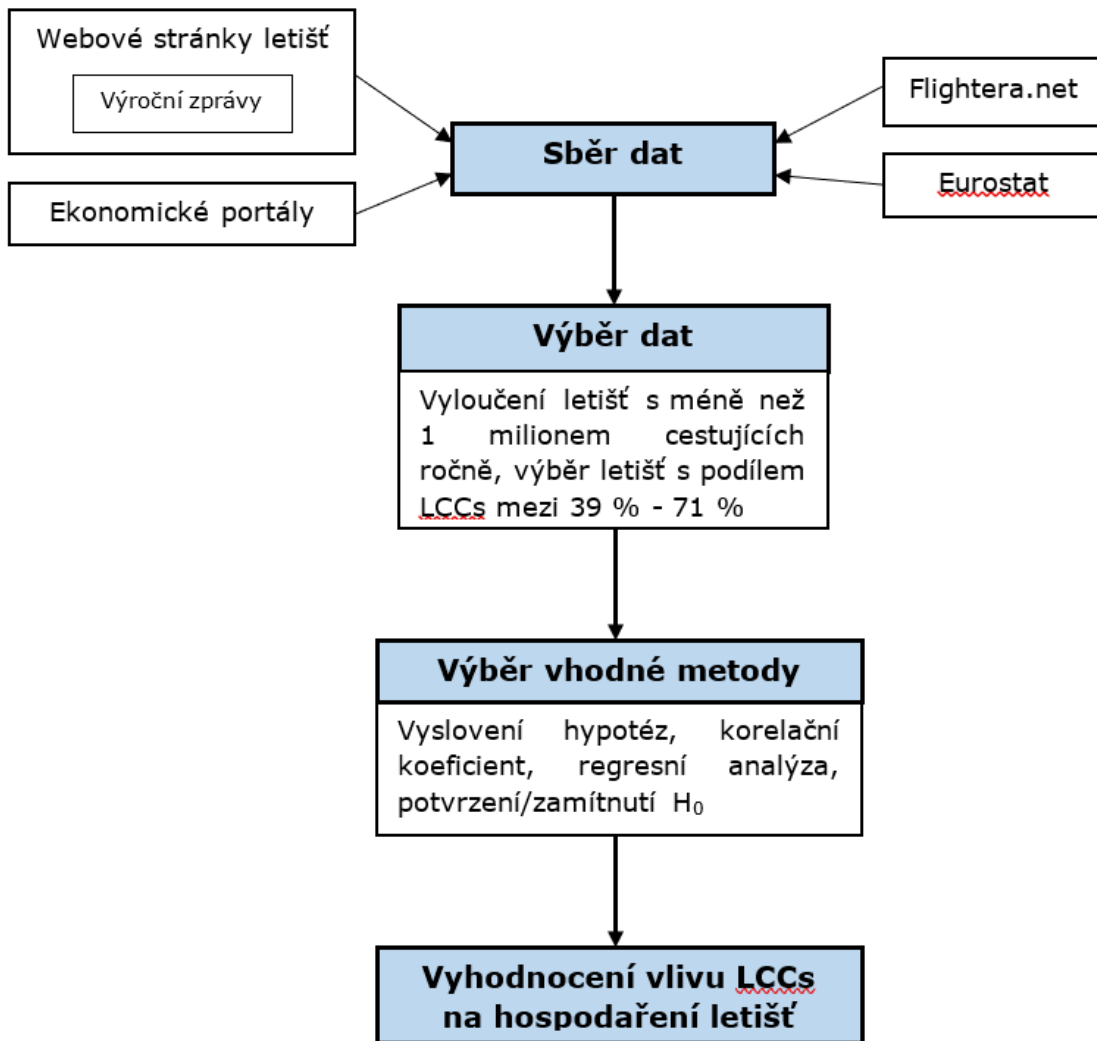
kde y je závislá proměnná, v případě této práce zisky letišť či zisky letišť přepočtené na jednoho cestujícího. X je proměnná nezávislá, to jsou procentuální podíly nízkonákladových dopravců na jednotlivých letištích. Parametr a udává, jaký by byl zisk, kdyby v daném modelu byl podíl LCCs 0 %. Parametr b říká, o kolik by se změnil zisk (závislá proměnná), kdyby

se podíl LCCs (nezávislá proměnná) zvýšil o 1 %. Pomocí regresní analýzy (v programu Excel) bude získána tak zvaná p-hodnota. P-hodnotu lze definovat jako nejmenší hladinu významnosti testu, při níž se na daných datech ještě zamítá nulová hypotéza ve prospěch alternativní hypotézy. Platí tedy, že čím nižší p-hodnota testu je, tím více jsme přesvědčeni, že nulová hypotéza není správná a je třeba jí zamítnout [64]. Nulová hypotéza tedy může být zamítnuta, pokud je p-hodnota menší než hladina významnosti testu. Tato práce bude počítat s hladinou významnosti 95 %, této hladině odpovídá hodnota 0,05. To znamená, že p-hodnota bude porovnávána s tímto číslem.

Pomocí p-hodnoty bude tedy potvrzena nebo vyvrácena nulová hypotéza a tím bude prokázána závislost zisků vybraných letišť na nízkonákladových dopravcích.

Nakonec bude v práci spočítán mnohonásobný korelační koeficient a bude provedena mnohonásobná regresní analýza, aby bylo zjištěno, co vše se podílí na ziscích na jednoho cestujícího letišť. Do výpočtu budou zahrnuty počty cestujících, procentuální podíly LCCs na letištích a přímá centralita těchto letišť.

Na základě výše popsané metodiky byl vytvořen metodologický model, který zjednodušeně ukazuje celkový postup při zpracování problematiky hodnocení vlivu nízkonákladových leteckých dopravců na hospodaření letišť. Centrální tělo modelu je tvořeno jednotlivými fázemi zpracování, které jsou ovlivněny vstupy z pravé nebo levé strany, viz. obrázek číslo 8.



Obrázek 8 – Metodický model

4.2. Aplikace metodiky na vybraná letiště

Postup, který byl z počátku aplikován pro posouzení vlivu nízkonákladových leteckých dopravců na hospodaření letišť byl takový, že vliv měl být posuzován pro několik letišť, pro každé zvlášť a pro několik let. Avšak z důvodu nedostatku dat o letištích se tento postup (č. 1) nakonec nejevil jako vhodný. Proto byl postup přehodnocen a byl zvolen postup výběru dat pro několik letišť pouze pro rok 2019. Tento rok byl vybrán z důvodu, že ještě nebyl ovlivněn pandemií nemoci COVID-19 a tudíž naše výsledky nebudou zkreslené.

4.2.1. Postup č. 1

I když se nakonec pro tento postup nepodařilo získat potřebná data pro dostatečný počet letišť a dostatečný počet let, lze uvést alespoň jeho ukázkou. Byla získána data pro dvě letiště a španělský trh (španělská letiště jsou součástí jedné skupiny, proto byla data nalezena pouze za tuto skupinu). Jelikož Španělsko je oblíbenou dovolenkovou destinací a většinu cestujících procházejících letišti tvoří turisté, lze španělskou skupinu považovat jako jedno letiště. Tento postup bere v úvahu pouze procentuální podíly LCCs na daných letištích a zisky těchto letišť. Tato data jsou uvedena v tabulce č. 4.

Tabulka 4 – Data pro postup č. 1

	Londýn Luton		Milán Bergamo		Španělsko	
	Podíl LCCs [%]	Zisk [£]	Podíl LCCs [%]	Zisk [€]	Podíl LCCs [%]	Zisk [€]
2009	80	12 000 000				
2010	80	13 102 000				
2011	82	14 693 000				
2012	84	14 343 000				
2013	85	22 604 000				
2014	83	25 716 000	94,5	5 323 196		
2015	84	32 761 000	95,6	12 387 437	42,5	833 500 000
2016	87	36 836 000	95,0	13 268 410	45,7	1 164 100 000
2017	95	31 638 000	94,9	13 181 970	50,6	1 232 000 000
2018	96	39 305 000	95,5	23 009 174	52,7	1 328 000 000
2019	97,3	47 060 000	93,4	16 003 206	53,4	1 442 000 000
\bar{x}, \bar{y}	86,7	26 368 909	94,8	13 862 232	49,0	1 199 920 000
s_x, s_y	6,11	11 487 829	0,72	5 230 613	4,21	205 710 004

Procentuální podíl je nezávislá proměnná x a zisk je závislá proměnná y . Jelikož bude posuzováno každé letiště zvlášť není potřeba zisky letiště Luton převádět na eura. Převod měny by zároveň zkreslil výsledky, protože kurzy v jednotlivých letech nebyly zcela stejné. Z důvodu, že pro letiště Luton bylo dohledáno nejvíce dat, bude postup ukázán na tomto letišti a pro letiště Bergamo a Španělsko zde budou uvedené pouze výsledky.

Na začátku je potřeba vyslovit nulovou a alternativní hypotézu.

H₀: Mezi veličinami neexistuje lineární závislost ($r_{xy} = 0$).

H_A: Mezi veličinami existuje lineární závislost ($r_{xy} \neq 0$).

Poté bude vypočítán korelační koeficient.

$$r_{xy} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{s_x * s_y} = \mathbf{0,842}$$

Dalším krokem je výpočet indexu determinace.

$$r^2 = (r_{xy})^2 * 100 = \mathbf{70,96 \%}$$

Použitím regresní analýzy bylo zjištěno, že p-hodnota je **0,001136**. Jelikož toho číslo je menší než 0,05 zamítáme nulovou hypotézu ve prospěch alternativní. Podařilo se tedy prokázat, že mezi procentuálním podílem nízkonákladových dopravců a zisky letiště Luton je lineární závislost. Jelikož korelační koeficient je kladný a blízko k jedné, LCCs kladně přispívají k hospodaření letiště a s jejich rostoucím podílem na tomto letišti pomáhají zvyšovat jeho zisky. Index determinace ukazuje, že LCCs se na ziscích podílejí z téměř 71 %. Tabulka výpočtu regresní analýzy pro letiště Luton je uvedena v příloze 1.

V tabulce č. 5 jsou uvedené výsledky pro letiště Bergamo a španělský trh.

Tabulka 5 – Tabulka s výsledky pro letiště Bergamo a pro Španělský trh

	r_{xy}	$r^2 * 100$ [%]	p-hodnota	Platnost H ₀
Bergamo	0,226	5,12	0,66638	Nezamítáme
Španělsko	0,944	89,099	0,015806	Zamítáme

Pro letiště Bergamo test nulovou hypotézu nezamítl, což by správně mělo znamenat, že nízkonákladoví dopravci nemají vliv na výši zisků tohoto letiště. Avšak z důvodu, že LCCs zde tvoří více než 90 % provozu, tak očekávaný výsledek byl, že tyto aerolinie vliv na zisky tohoto letiště mají. Možná, že kdyby se podařilo získat více dat, závislost mezi danými veličinami by se prokázat podařila. Na španělském trhu docházelo

v posledních letech před pandemií k velkému rozmachu nízkonákladových aerolinií a zaznamenali zde úspěch. V práci se podařilo prokázat významný vliv LCCs na zisky španělských letišť. Důvodem bude pravděpodobně, jak již bylo dříve v této kapitole napsáno, že do Španělska míří velké množství turistů a nízké ceny letenek, které LCCs nabízejí jsou pro ně velice atraktivní. Ve Španělsku se někteří LCCs soustředí i na primární letiště. Například letiště Barcelona El Prat provozuje terminál 2 právě jako nízkonákladový.

4.2.2. Postup č. 2

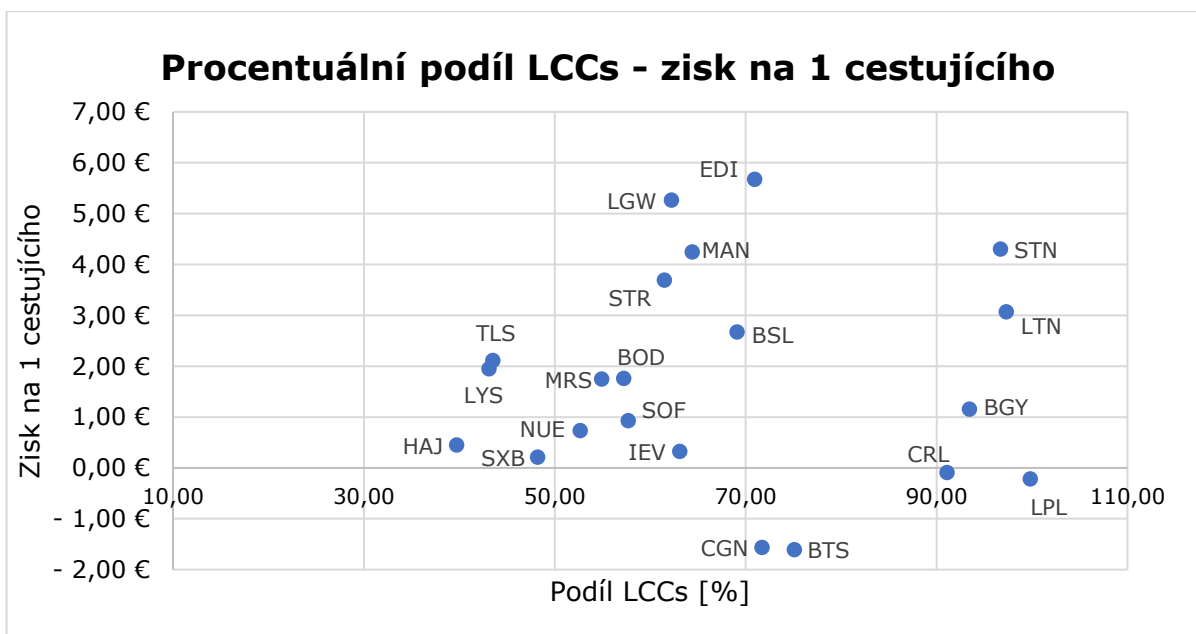
Z důvodu nedostatku dat pro postup č. 1 bude tedy postup pro posouzení vlivu nízkonákladových leteckých dopravců na hospodaření letišť zobrazen pouze pro jeden rok, rok 2019, a pro více letišť. Vliv bude posuzován z pohledu závislosti mezi procentuálním podílem LCCs na jednotlivých letištích a zisky těchto letišť. Aby byla rozlišena velikost těchto letišť, byl zisk podělen počtem cestujících, kteří daným letišťem za uvedený rok prošli, a vliv tedy bude posuzován pro zisk na jednoho cestujícího. Tento krok byl proveden z důvodu, že dvě letiště mohou mít stejný procentuální podíl LCCs, ale jedno má například o 10 milionů cestujících ročně více. Tudíž by i mělo mít vyšší zisk (či ztrátu) a tyto rozdíly by mohly ovlivnit výsledky. Podíly LCCs na jednotlivých letištích byly získány buď z výročních zpráv letišť či byly vypočítány z dat zveřejněných na již dříve zmíněné stránce *flightera.net*. Pro rok 2019 byly vybrány dva referenční týdny, jeden v letním a druhý v zimním letovém řádu a byly spočítány nejdříve všechny lety a poté pouze lety LCCs. Procentuální podíl byl následně vypočítán pro každý tento týden a poté byly tyto podíly zprůměrovány.

Později bude brána v úvahu také přímá centralita, to je počet provozovaných linek na letištích a práce se bude snažit prokázat, zda se výše zisků letišť odráží na této proměnné. Tato potřebná data se nakonec podařilo získat pro 28 letišť, z nichž byl poté proveden další výběr vhodných dat. Nejdříve byla z výběru vyjmuta letiště, kterými za rok projde méně než 1 milion cestujících. Tato letiště jsou často využívána pouze v sezóně, proto

nejdou pro účely této práce vhodná. Pro posuzování vlivu tedy zůstává 21 letišť. Tato letiště jsou zobrazena na mapě na obrázku č. 9. Barevné rozlišení na mapě bude vysvětleno později. Graf č. 3 znázorňuje grafické zobrazení dat vybraných letišť. Tabulka s potřebnými daty je uvedena v příloze č. 2.



Obrázek 9 – Mapa vybraných letišť [65] – vlastní zpracování

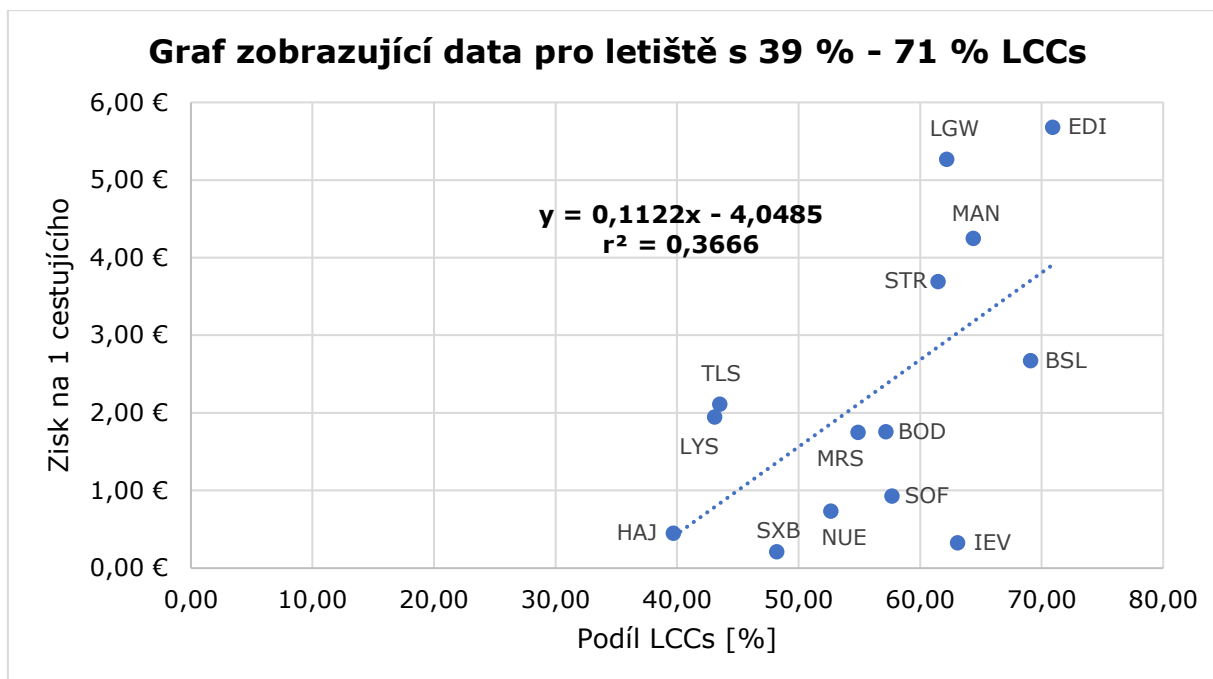


Graf 3 – Graf zobrazující potřebná data

Graf ukazuje, že vybraná data tvoří tři skupiny. První skupina jsou letiště s procentuálním podílem nízkonákladových dopravců od 39 % do 71 %. Tato letiště jsou všechna zisková. Poté následuje hluboký propad a následující dvě letiště jsou ve ztrátě. Poslední skupinou jsou letiště s procentuálním podílem LCCs nad 90 %. Určitě je důležité zmínit, že všechna ztrátová letiště, to jsou Kolín Bonn, Brusel Charleroi, Liverpool a Bratislava, jsou letiště nacházející se v blízkosti nějakého velkého primárního letiště. Ta jsou pro tato letiště velikou konkurencí a s nynějším trendem přechodu LCCs na primární letiště je možné, že některé linky byly přesunuty z těchto letišť právě na ta primární v blízkosti.

Z nalezených dat by se tedy teoreticky dalo říct, že procentuální podíl nízkonákladových dopravců, který vede k ziskům je mezi 39 % a 71 % a poté nad 90 %. Avšak pro rozmezí od 71 % do 90 % se nepodařilo dohledat dostatek dat, a tak toto tvrzení není možné potvrdit. Dále by se dalo říct, že „nízkonákladová“ letiště jsou ztrátová, pokud se nachází v blízkosti většího primárního letiště.

Jelikož ale výpočet korelačního koeficientu ani regresní analýza neprokázali závislost mezi procentuálním podílem LCCs a zisky na jednoho cestujícího těchto jednadvaceti letišť (ukázka této regresní analýzy je uvedena v příloze č. 3), zaměří se tedy práce na skupinu, kde se nachází nejvíce nalezených letišť. To je skupina s procentuálním podílem nízkonákladových leteckých dopravců od 39 % do 71 %. Těchto 14 letišť je na mapě výše (obrázek č. 9) označeno zeleně, zbylá letiště jsou červená. Závislosti tedy bude hledána mezi procentuálním podílem LCCs a zisky na jednoho cestujícího těchto letišť. Následující graf (graf č. 4) zobrazuje tato potřebná data a ta jsou proložena přímkou (lineární regrese – metoda nejmenších čtverců). V grafu je také uvedena rovnice lineární regrese a index determinace (r^2).



Graf 4 – Graf zobrazující data pro letiště s 39 % - 71 % LCCs

Opět je potřeba začít s vyslovením nulové a alternativní hypotézy.

H₀: Procentuální podíl LCCs (x) na letišti neovlivňuje zisk přepočtený na jednoho cestujícího (y).

H_A: Procentuální podíl LCCs (x) na letišti ovlivňuje zisk přepočtený na jednoho cestujícího (y).

Dále je třeba vypočítat korelační koeficient.

$$r_{xy} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{s_x * s_y} = 0,6055$$

Korelační koeficient je kladný, tedy pokud se podaří vyvrátit nulovou hypotézu ve prospěch alternativní bude dokázáno, že nízkonákladoví dopravci kladně ovlivňují zisky letišť přepočtené na jednoho cestujícího.

Následuje výpočet indexu determinace.

$$r^2 = (r_{xy})^2 * 100 = 36,66 \%$$

Použitím regresní analýzy v programu Excel (viz. příloha č. 4) bylo zjištěno, že p-hodnota je **0,021749**. Jelikož bylo opět počítáno s hladinou významnosti 95 % p-hodnota bude porovnávána s číslem 0,05. Je vidět, že p-hodnota je menší, a tudíž je možné zamítnout nulovou hypotézu ve prospěch alternativní. Podařilo se tedy dokázat, že LCCs ovlivňují zisky na jednoho cestujícího 14 vybraných letišť, a protože je korelační koeficient větší než 0, jejich vliv na tyto zisky je kladný. LCCs tedy pozitivně přispívají k hospodaření těchto letišť. Index determinace ukazuje, že představený model je významný z 36,66 % a LCCs se tedy na ziscích na jednoho cestujícího podílejí stejným podílem.

Regresní analýza také ukázala, že pokud by na daných letištích byl procentuální podíl nízkonákladových dopravců nulový, tato letiště by byla v průměru ve ztrátě přibližně 4,048 € na jednoho cestujícího. S každým navýšením podílu o 1 % by se zisk na jednoho cestujícího lineárně zvýšil v průměru o 11,22 centů, z 95 % však minimálně o 1,94 centu a maximálně o 20,5 centů. Respektive by se o tyto hodnoty snížila ztráta na jednoho cestujícího.

4.2.2.1. Zahrnutí přímé centrality do výpočtu

Jelikož předchozí test prokázal, že LCCs se na ziscích na jednoho cestujícího podílejí necelými 37 %, je dobré zjistit, co se na ziscích podílí dále. Bude tedy proveden další výpočet, tentokrát mnohonásobného korelačního koeficientu a regresní analýzy, který popisují závislost jedné proměnné na dvou a více proměnných. Do následujícího výpočtu bude zavedena ještě jedna veličina, a to přímá centralita daných letišť, tj. počet přímých spojení. Je nutné uvést, že mnohonásobný korelační koeficient, na rozdíl od Pearsonova, nabývá hodnot od 0 do 1. Pokud je hodnota 1, znamená to, že závisle proměnná je přesně lineární kombinací ostatních veličin [66].

Nulová a alternativní hypotéza v tomto případě zní:

H₀: Procentuální podíl LCCs (x_1) a přímá centralita (x_2) neovlivňují zisk přepočtený na jednoho cestujícího (y).

H_A: Procentuální podíl LCCs (x_1) a přímá centralita (x_2) ovlivňují zisk přepočtený na jednoho cestujícího (y).

Pro výpočet mnohonásobného korelačního koeficientu (r_m) bylo nejprve použito funkce Korelace v programu Excel. Tato funkce ukáže Pearsonovy korelační koeficienty mezi jednotlivými dvěma veličinami. Stejné výsledky jednotlivých korelačních koeficientů by byly získány dosazením veličin do vzorce pro výpočet Pearsonova korelačního koeficientu, který byl uveden dříve. Tabulka č. 6 ukazuje výsledky provedené korelace. Tato tabulka se nazývá korelační matice R.

Tabulka 6 – Korelační matice R

	<i>x1</i>	<i>x2</i>	<i>y</i>
<i>x1</i>	1	0,429574389	0,6055
<i>x2</i>	0,42957	1	0,82477
<i>y</i>	0,6055	0,824765544	1

Mnohonásobný korelační koeficient je vypočítán podle následujícího vzorce a jeho hodnota je:

$$r_m = \sqrt{1 - \frac{DETERMINANT(R)}{DETERMINANT(R_{(11)})}} = \mathbf{0,87}$$

Matice $R_{(11)}$ je korelační matice s vypuštěným sloupcem a řádkem odpovídajícím té proměnné, jejíž závislost na zbytku matice se vypočítává [66]. V případě této práce tedy s vyloučením zisku na jednoho cestujícího (y). Determinanty matic spočítal program Excel.

Následuje výpočet indexu determinace.

$$r^2 = (r_{xy})^2 * 100 = \mathbf{75,76 \%}$$

Použitím regresní analýzy bylo zjištěno, že p-hodnota se rovná číslu **0,000412** a tedy lze zamítnout nulovou hypotézu ve prospěch alternativní. Avšak p-hodnota pro procentuální podíl LCCs vyšla vyšší než 0,05, konkrétně 0,087716. Tudíž tento model neprokázal statistickou významnost pro LCCs a nelze tedy říct, zda je mezi podílem LCCs a zisky letišť na jednoho cestujícího lineární závislost. Naopak p-hodnota pro přímou centralitu je velice nízká (0,001455) tudíž je zde prokázána vysoká závislost. Výpočet této mnohonásobné lineární regrese je uveden v příloze č. 5.

Jelikož ale předchozí test neprokázal statistickou významnost pro nízkonákladové dopravce, bude proveden ještě jeden výpočet mnohonásobného korelačního koeficientu a regresní analýzy. Tentokrát nebude počítat se ziskem přepočteným na jednoho cestujícího, ale tyto dvě hodnoty budou rozděleny. Práce bude tedy posuzovat, jak zisky letišť ovlivňují veličiny, jako jsou počet cestujících, procentuální podíl nízkonákladových dopravců a přímá centralita letišť. Opět je potřeba začít s vyslovením nulové a alternativní hypotézy.

Nulová a alternativní hypotéza v tomto případě zní:

H₀: Počet cestujících (x_1), procentuální podíl LCCs (x_2) a přímá centralita (x_3) neovlivňují zisky letišť (y).

H_A: Počet cestujících (x_1), procentuální podíl LCCs (x_2) a přímá centralita (x_3) ovlivňují zisky letišť (y).

Pro výpočet jednotlivých Pearsonových korelačních koeficientů byla znovu použita funkce Korelace v programu Excel. Tabulka č. 7 zobrazuje korelační matici této provedené korelace a jsou v ní uvedené jednotlivé korelační koeficienty.

Tabulka 7 – Korelační matice R

	x1	x2	x3	y
x1	1	0,34431	0,93552	0,98156
x2	0,344314357	1	0,42957	0,4182
x3	0,935516967	0,42957	1	0,88284
y	0,98155769	0,4182	0,88284	1

Podle již dříve uvedeného vzorce bude spočítán mnohonásobný korelační koeficient.

$$r_m = \sqrt{1 - \frac{DETERMINANT(R)}{DETERMINANT(R_{(11)})}} = \mathbf{0,9945}$$

Dalším krokem je výpočet indexu determinace.

$$r^2 = (r_{xy})^2 * 100 = \mathbf{98,9 \%}$$

Použitím regresní analýzy bylo zjištěno, že p-hodnota je velmi malá, rovná číslu **0,00000000423**. Práce tedy zamítá nulovou hypotézu ve prospěch alternativní. P-hodnoty pro jednotlivé veličiny jsou také všechny menší než číslo 0,05, proto tento model prokázal vysokou lineární závislost mezi vybranými veličinami. Korelační koeficient má po zaokrouhlení hodnotu 1, mezi hodnotami je tedy zcela přímá lineární závislost. Index determinace

udává, že tento představený model je významný z téměř 99 %. Stejným dílem se svou významností podílí na ziscích letišť jednotlivé veličiny, to jsou počet cestujících, procentuální podíl LCCs a přímá centralita. Tento test vlastně říká, že čím větší letiště je (čím více cestujících jím za rok projde a čím více linek provozuje), tím vyšší má zisky. Výpočet této mnohonásobné lineární regrese je uveden v příloze č. 6.

4.2.3. Validace práce

Validace práce je dána použitou metodou a samotnou významností provedeného testu. V rámci modelu má práce dostatek dat, která byla získána z oficiálních zdrojů a byla dále zpracována, aby bylo možné testovací model zkoumat. Metoda korelačního koeficientu a regresní analýzy byla zvolena z důvodu své jednoduchosti a přesnosti. Podle této metody je možné popsat nejen to, zda jsou zkoumané veličiny na sobě závislé, ale i jak moc.

Validaci by bylo také možné provést metodou Monte Carlo. Tato metoda náhodně vybírá a kombinuje použitá data a ověřuje správnost modelu. Zjišťuje tedy, zda to, co platí pro celý zkoumaný soubor dat, platí i pro jeho náhodné výběry. Ale jelikož zde uvedený model prokázal dobré výsledky, p-hodnota provedeného testu zodpovídá statistickým parametrům pro prokázání významnosti, a tudíž významnost prokázala a data jsou oficiální, nebylo nutné tuto metodu použít a zkoumaný model je možné prohlásit za validní i bez použití této metody ověření.

Diskuze

Tématem této práce bylo vyhodnotit vliv nízkonákladových leteckých dopravců na hospodaření letišť. Vyhodnocení vlivu probíhalo na základě procentuálního podílu LCCs a ziscích na jednoho cestujícího jednotlivých letišť.

Limitací této práce je malý datový soubor. Mnoho letišť, převážně těch sekundárních, na která se LCCs zaměřují, často nezveřejňují své hospodářské ukazatele ani statistiky o svém provozu nebo se tyto informace zaměřují pouze na krátké časové období. Proto byl původní záměr vyhodnocení, posoudit vliv LCCs na jednotlivá letiště zvlášť, přehodnocen a byl zvolen postup vyhodnocení více letišť pouze za rok 2019.

I přes to, že postup č. 1 se z důvodu nedostatku vhodných dat nepodařilo uskutečnit, byla v práci uvedena jeho ukázka. Byl zde uveden výpočet pro londýnské letiště Luton, italské Bergamo a španělský trh. Pro letiště Luton se podařilo prokázat výrazný vliv LCCs na hospodaření tohoto letiště, konkrétně na jeho ziscích. Protože hodnota korelačního koeficientu je 0,842, LCCs kladně přispívají ziskům daného letiště, výrazně tedy pomáhají je zvyšovat. Index determinace se rovná 70,96 %, tímto podílem se LCCs na ziscích letiště Luton podílejí. Použitím regresní analýzy byla získána p-hodnota, jejíž hodnota odpovídá statistickým parametrům pro prokázání významnosti, takže se podařilo prokázat statistickou významnost tohoto testu.

Pro Bergamo se vliv nízkonákladových dopravců na hospodaření tohoto letiště prokázat nepodařilo. Avšak z důvodu, že LCCs zde tvoří více než 90 % provozu, tak se očekávalo, že tyto aerolinie vliv na zisky tohoto letiště mají. Možná, že kdyby se podařilo získat více dat, závislost mezi danými veličinami by se prokázat podařila.

Pro španělský trh se vliv LCCs na zisky prokázat podařil a to výrazný. Hodnota korelačního koeficientu je téměř 1 a index determinace se blíží k 90 %. Ale opět zde byl pro výpočet k dispozici pouze malý datový soubor

a je možné, že kdyby se podařilo najít více dat, výsledky by byly jiné, a tak velký vliv LCCs na španělský trh by se prokázal nepodařil.

Druhý postup posuzoval vliv nízkonákladových dopravců na hospodaření letišť pouze pro rok 2019 a pro více letišť. V tomto modelu byl posuzován vliv podílu LCCs na zisky na jednoho cestujícího, a to z důvodu, že velikost letišť (počet přepravených cestujících ročně) se může výrazně lišit, ale podíl LCCs může být stejný. Potřebná data se podařilo najít pro 21 letišť s více než jedním milionem přepravených cestujících ročně, avšak vliv se pro tento model prokázal nepodařil. Proto bylo pro výpočty vlivu vybráno 14 letišť s podílem LCCs mezi 39 % – 71 %. Tento interval byl vybrán z důvodu největšího počtu nalezených dat.

V přestaveném modelu čtrnácti letišť se podařilo prokázat, že nízkonákladoví dopravci mají kladný vliv na hospodaření těchto letišť. Korelační koeficient má hodnotu $0,6055$. Tato hodnota je větší než 0, tudíž LCCs přispívají ke zvyšování zisků na jednoho cestujícího. Index determinace říká, že LCCs se na ziscích na jednoho cestujícího podílejí z 36,66 %. Použitím regresní analýzy byla získána p-hodnota $0,0217$. Jelikož model byl počítán na hladině významnosti 95 %, tak tato p-hodnota prokázala významnost testu.

Regresní analýza také ukázala, že pokud by na daných letištích byl procentuální podíl nízkonákladových dopravců nulový, tato letiště by byla ve ztrátě přibližně 4,048 € na jednoho cestujícího. S každým navýšením podílu o 1 % by se zisk na jednoho cestujícího lineárně zvýšil v průměru o 11,22 centů.

Limitací tohoto postupu (č. 2) bylo opět malé množství dat. Je možné, že pokud by se datový soubor jednadvaceti letišť podařilo rozšířit (například najít více dat v intervalu mezi 70 % – 90 %), vliv by se podařilo prokázat a datový soubor by se nemusel dále zužovat.

Jelikož je představený model významný z 36,66 % a nízkonákladoví dopravci se svojí významností podílí na ziscích na jednoho cestujícího

stejným dílem, byla do výpočtu ještě zahrnuta přímá centralita letišť a byl vypočítán mnohonásobný korelační koeficient a regresní analýza. Tento test sice prokázal celkovou významnost, ale pro LCCs se významnost testu prokázat nepodařila, proto byl poté zisk a počet cestujících posuzován zvlášť jako dvě rozdílené veličiny. Tento test už prokázal vysokou významnost, jak celkově, tak konkrétně pro LCCs. Hodnota mnohonásobného korelačního koeficientu je po zaokrouhlení 1, tudíž je zisk téměř přesnou lineární kombinací ostatních veličin, to jsou cestující, podíl LCCs a přímá centralita. Index determinace prokázal, že se tyto veličiny na ziscích letišť podílejí z 98,9 %. Velice nízká p-hodnota prokázala vysokou významnost provedeného testu.

Závěr

Tato bakalářská práce byla zpracována s cílem vyhodnotit vliv podílu nízkonákladových leteckých dopravců na hospodaření letišť. Vyhodnocení vlivu probíhalo na základě procentuálního podílu LCCs a ziscích na jednoho cestujícího jednotlivých letišť. Zisk byl na jednoho cestujícího přepočítán z důvodu uvážení počtů cestujících na jednotlivých letištích, jelikož na dvou různých letištích může být podíl LCCs stejný, ale velikost provozu se může výrazně lišit.

Původním záměrem bylo posuzovat jednotlivá letiště zvlášť v období několika let, ale z důvodu nedostatku dat bylo nakonec do výpočtu posouzení vlivu zahrnuto více letišť a pouze rok 2019.

První postup, původně zamýšlený, ukázal vliv podílu nízkonákladových dopravců na londýnské letiště Luton, italské Bergamo a španělský trh. Pro Luton se podařilo prokázat výrazný vliv LCCs na hospodaření tohoto letiště, konkrétně na jeho zisky. Výpočet ukázal, že LCCs kladně přispívají k hospodaření tohoto letiště a pomáhají zvyšovat jeho zisky. Pro italské letiště Bergamo se vliv prokázat nepodařil. Avšak nízkonákladoví dopravci zde tvoří více než 90 % provozu, a tudíž je tento výsledek překvapivý. Je možné, že pokud by se podařilo získat větší datový soubor, výsledky by byly jiné a vliv by se prokázat podařil. Výpočet vlivu podílu LCCs na španělský trh ukázal, že LCCs kladně přispívají k hospodaření španělských letišť a pomáhají výrazně zvyšovat zisky této skupiny.

Pro posouzení vlivu LCCs na letiště druhým postupem, tj. pro více letišť a pro rok 2019, se podařilo získat data pro jednadvacet letišť, které přepraví více než jeden milion cestujících ročně. Jelikož se pro tato letiště nepodařilo prokázat významnost testu korelačního koeficientu a regresní analýzy, byl datový soubor zúžen, a nakonec bylo pro výpočet vybráno čtrnáct letišť s podílem nízkonákladových dopravců 39 % – 71 %. Je možné, že pokud by se podařilo nalézt více dat (data pro více letišť, například převážně

s podílem LCCs mezi 70 % - 90 %), výsledky by byly jiné a vliv by se prokázat podařilo.

V přestaveném modelu čtrnácti letišť se podařilo prokázat, že podíl nízkonákladových dopravců má kladný vliv na hospodaření těchto letišť a pomáhají tak zvyšovat zisky na jednoho cestujícího. Zjistilo se také, že pokud by na těchto letištích LCCs nebyly, tato letiště by byla ve ztrátě. Výsledky tedy ukazují, že nízkonákladoví dopravci jsou pro tato letiště velice důležití aktéři.

Výsledky této bakalářské práce tedy naznačují, že nízkonákladoví dopravci jsou pro leteckou dopravu a pro letiště pozitivním přínosem. Díky svým nízkým cenám letenek dokážou na letiště přilákat nové cestující, zvyšují jejich provoz, a tak kladně přispívají k hospodaření mnoha letišť.

Použité zdroje

- [1] ČERVINKA, M. a S. MATUŠKOVÁ. *Are low cost carriers a problem for the management of regional airports?* [online]. 2018 [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: www.scopus.com.
- [2] J. Zelenka a M. Pásková, *Výkladový slovník cestovního ruchu*, Praha: Linde Praha, 2012.
- [3] „Point-to-Point versus Hub-and-Spoke Networks. The Geography of Transport Systems [online]. [cit. 2021-04-08]. Dostupné z: <https://transportgeography.org/contents/chapter2/geography-of-transportation-networks/point-to-point-versus-hub-and-spoke-network/>”.
- [4] „Why low-cost airlines are investing in business travelers. Rydoo [online]. 2.8.2019 [cit. 2021-04-04]. Dostupné z: <https://www.rydoo.com/resources/blog/other/why-low-cost-airlines-are-investing-in-business-travelers/>”.
- [5] „EasyJet [online]. [cit. 2021-04-04]. Dostupné z: <https://www.easyjet.com/>”.
- [6] „Ryanair [online]. [cit. 2021-02-25]. Dostupné z: <https://www.ryanair.com/cz/cs>”.
- [7] „HARDIMAN, J. What Happened To Pacific Southwest Airlines? Simple Flying [online]. 2021, 13.2.2021 [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://simpleflying.com/pacific-southwest-what-happened/>”.
- [8] „HAMPL, T. SIR FREDDIE LAKER ZEMŘEL [online]. 14.02.2006 [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: <https://www.airways.cz/zprava/sir-freddie-laker-zemrel/>”.

- [9] „History of Ryanair. Ryanair's Corporate Webside [online]. [cit. 2021-02-25]. Dostupné z: <https://corporate.ryanair.com/about-us/history-of-ryanair/>”.
- [10] „Our Journey. EasyJet [online]. [cit. 2021-02-25]. Dostupné z: <https://corporate.easyjet.com/about/our-journey>”.
- [11] „TATEK, M. Historie nízkonákladové letecké dopravy [online]. 2016 [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: http://www.aviation-fan-club.com/historie_LC-AFC.htm”.
- [12] „JIMENEZ, E. a P. SUAU-SANCHEZ.). Reinterpreting the role of primary and secondary airports in low-cost carrier expansion in europe [online]. 2020 [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: www.scopus.com”.
- [13] „CAMPISI, D., R. COSTA a P. MANCUSO. The Effects of Low Cost Airlines Growth in Italy [online]. 2010 [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: www.researchgate.net”.
- [14] „ŠULC, David. EVROPSKÉ LETECKÉ UZLY V KONTEXTU SÍTĚ A JEJÍ ODOLNOSTI VŮČI NARUŠENÍ [online]. Praha, 2019 [cit. 2021-7-6].,“ [Online]. Available: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/106434/120326641.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1wDOAP6KbEBwwmpXO5JU9mLUXs4expFe3j6h82pKnpI8U_29ERfu_H9jk. Diplomová práce. Univerzita Karlova..
- [15] „BARRETT, S. D. How do the demands for airport services differ between full-service carriers and low-cost carriers? [online]. 2004 [cit. 2021-7-6]. Dostupné z: www.scopus.com,“ [Online].
- [16] „London Luton Airport [online]. [cit. 2021-7-20]. Dostupné z: <https://www.london-luton.co.uk/>,“ [Online].
- [17] „London Stansted Airport [online]. [cit. 2021-7-25]. Dostupné z: <https://www.stanstedairport.com/>,“ [Online].

- [18] „Your London Airport Gatwick [online]. [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: <https://www.gatwickairport.com/>,” [Online].
- [19] „Milan Bergamo Airport [online]. [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: <https://www.milanbergamoairport.it/en/>,” [Online].
- [20] „Köln Bonn Airport [online]. [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: <https://www.koeln-bonn-airport.de/>,” [Online].
- [21] „Hannover Airport [online]. [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: <https://www.hannover-airport.de/>,” [Online].
- [22] „Aéroport Marseille Provence [online]. [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: <https://www.marseille-airport.com/>,” [Online].
- [23] „Brussels South Charleroi Airport [online]. [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: <https://www.brussels-charleroi-airport.com/en/>,” [Online].
- [24] „Sofia Airport [online]. [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: <https://www.sofia-airport.bg/en/>,” [Online].
- [25] „Kyiv Sikorsky Airport [online]. [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: <https://iev.aero/en/>,” [Online].
- [26] „GRAHAM, Anne. Understanding the low cost carrier and airport relationship: A critical analysis of the salient issues. ELSEVIER [online]. 2013 [cit. 2021-7-21]. Dostupné z: www.scopus.com,” [Online].
- [27] „WONG, W., A. ZHANG, T. K. CHEUNG a J. CHU. Examination of low-cost carriers' development at secondary airports using a comprehensive world airport classification [online]. 2019 [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: www.scopus.com”.

- [28] „DZIEDZIC, M., J. CHU a D. WARNOCK-SMITH. The role of secondary airports for today's low-cost carrier business models: The european case [online]. 2016 [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: www.scopus.com“.
- [29] „BUTTON, Kenneth, Tomaž KRAMBERGER, Klemen GROBIN a Bojan ROSI. A note on the effects of the number of low-cost airlines on small tourist airports' efficiencies [online]. 2018 [cit. 2021-7-20]. Dostupné z: www.scopus.com,“ [Online].
- [30] „DOBRUSZKES, F., M. GIVONI, T. VOWLES a D. WARNOCK-SMITH. Hello major airports, goodbye regional airports? Recent changes in European and US low-cost airline airport choice [online]. 2017 [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: www.scopus.com“.
- [31] „Ryanair moves routes from Frankfurt-Hahn to Frankfurt am Main. Aviator [online]. 24.2.2018 [cit. 2021-7-23]. Dostupné z: <https://newsroom.aviator.aero/ryanair-moves-routes-from-frankfurt-hahn-to-frankfurt-am-main/>,“ [Online].
- [32] „LOH, H. S, K. F. YUEN, X. WANG, E. SURUCU-BALCI, G. BALCI a Q. ZHOU. Airport selection criteria of low-cost carriers: A fuzzy analytical hierarchy process [online]. 2020 [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: www.scopus.com“.
- [33] „BOON, Tom. How Ryanair Manages Super Tight Turn Arounds [online]. 22.10.2019 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://simpleflying.com/ryanair-25-minute-turnaround/>,“ [Online].
- [34] „The Impact of COVID-19 on Airports: An Analysis. International Finance Corporation [online]. 2020 [cit. 2021-7-7].,“ [Online]. Available: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/26d83b55-4f7d-47b1-bcf3-01eb996df35a/IFC-Covid19-Airport-FINAL_web3.pdf?MOD=AJPERES&CVID=n8lgpkG.

- [35] „YOKOMI, M., P. WHEAT a J. MIZUTANI. The impact of low cost carriers on non-aeronautical revenues in airport: An empirical study of UK airports [online]. 2017 [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: www.scopus.com“.
- [36] „CHOI, J.H., Y. PARK, K. WANG a W. XIA. Whether low-cost-carrier passengers spend more on duty-free goods at the airport? Evidence from Incheon International Airport [online]. 2020 [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: www.scopus.com“.
- [37] „DE NEUFVILLE, Richard. Low-Cost Airports for Low-Cost Airlines: Flexible Design to Manage the Risks [online]. 2008 [cit. 2021-8-7]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/03081060701835688>,” [Online].
- [38] „SABAR, R. An Evaluation of the Provision of Terminal Facilities for the Design of Low Cost Airport Terminals [online]. 2009 [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: <https://dspace.lib.cranfield.ac.uk/>“.
- [39] „Gatwick Airport: Leading in technological innovation [online]. [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://www.internationalairportreview.com/article/73941/gatwick-leading-tech-innovation/>,” [Online].
- [40] „HANAOKA, S. a B. SARASWATI. Low cost airport terminal locations and configurations [online]. 2011 [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: www.scopus.com“.
- [41] „KOLBA, Gergely. Budapest Airport gets brand-new terminal by the end of the year. Daily News Hungary [online]. [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://dailynewshungary.com/budapest-airport-gets-brand-new-terminal-by-the-end-of-the-year/>,” [Online].
- [42] „PETROV, Plamen. New low-cost passenger wing of Budapest Airport opens tomorrow. The Mayor [online]. [cit. 2021-7-1]. Dostupné z:

<https://www.themayor.eu/fr/a/view/new-low-cost-passenger-wing-of-budapest-airport-opens-tomorrow-4139>," [Online].

- [43] „KASZÁS, Fanni. New Terminal to Replace Low Cost 'Container Building' at Budapest Airport. Hungary Today [online]. 25.09.2019 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://hungarytoday.hu/new-terminal-to-replace-low-cost-container-building-at-budapest-airport/>," [Online].
- [44] „Lizsting it in an airport warehouse. Pertinent Observations [online]. 5.04.2015 [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://noenthuda.com/blog/2015/04/05/lizsting-it-in-an-airport-warehouse/>," [Online].
- [45] „World's Best Low-Cost Airline Terminals 2020. SKYTRAX World Airport Awards [online]. [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: <https://www.worldairportawards.com/worlds-best-low-cost-airline-terminals-2020/>".
- [46] „BARCELONA AIRPORT TERMINAL 2 (T2). BARCELONA AIRPORT Informational Guide to Barcelona Airport–El Prat (BCN) - Non Official [online]. [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: <https://www.barcelona-airport.com/eng/terminal2-T2.php>".
- [47] „MALPENSA TERMINAL 2. MILAN MALPENSA AIRPORT Informational Guide to Malpensa Airport (MXP) - NON OFFICIAL [online]. [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: <https://www.airportmalpensa.com/malpensa-terminal-2.php>".
- [48] „TERMINAL F LAUNCH. A NOTICE FOR PASSENGERS. Boryspil Airport [online]. [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: <https://kbp.aero/en/news/terminal-f-launch-notice-passengers/>".
- [49] „FREEMAN, Liton C. Centrality in Social Networks Conceptual Clarification. Social Networks [online]. 1979 [cit. 2021-7-10]. Dostupné z: <http://www.leonidzhukov.net/hse/2018/sna/papers/freeman79-centrality.pdf>," [Online].

- [50] „KALOČAYOVÁ, Michaela. METODOLOGIE HODNOCENÍ STAVU LETECKÉ SÍTĚ [online]. Praha, 2020 [cit. 2021-7-10]. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/handle/10467/88303>. Diplomová práce. ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE.,“ [Online].
- [51] „BERÁNEK, Ladislav. Síťová analýza v marketingu [online]. 2008 [cit. 2021-7-10]. Dostupné z: <http://znanosti2008.fiit.stuba.sk/download/articles/znanosti2008-Beranek.pdf>,“ [Online].
- [52] „Air connectivity. Airports Council International Europe [online]. [cit. 2021-8-8]. Dostupné z: <https://www.aci-europe.org/air-connectivity.html>,“ [Online].
- [53] „ŠULC, David. EVROPSKÉ LETECKÉ UZLY VKONTEXTU SÍTĚ A JEJÍ ODOLNOSTI VŮČI NARUŠENÍ [online]. Praha, 2019 [cit. 2021-7-10]. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/106434>. Diplomová práce. Univerzita Karlova.,“ [Online].
- [54] „Boj pandémie COVID-19 vs. letecká doprava má prozatím jasného vítěze: čelíme historické změně? Česká Národní Banka [online]. 30.11.2020 [cit. 2021-03-09].,“ [Online]. Available: https://www.cnb.cz/cs/o_cnb/cnblog/Boj-pandemie-COVID-19-vs.-letecka-doprava-ma-prozitim-jasneho-viteze-celime-historicke-zmene/.
- [55] „The impact of COVID-19 on the airport business and the path to recovery. Airports Council International [online]. 25.3.2021 [cit. 2021-8-7].,“ [Online]. Available: <https://aci.aero/news/2021/03/25/the-impact-of-covid-19-on-the-airport-business-and-the-path-to-recovery/>.
- [56] DELUCA, J.V. Which Airlines Are Best Positioned To Succeed Post Covid-19? [online]. 28.6.2020 [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: www.kambr.com/.
- [57] „Low-cost airlines will lead post-Covid-19 recovery. Aerospace Technology [online]. 11.02.2021 [cit. 2021-7-7]. Dostupné z: <https://www.aerospace->

technology.com/comment/low-cost-airlines-post-covid-19-recovery/,"
[Online].

- [58] „Nový letecký dopravce zahájil provoz. Islandský Play si jde pro peníze na burzu. Zdopravy.cz [online]. 25.6.2021 [cit. 2021-7-19]. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/novy-letecky-dopravce-zahajil-provoz-islandsky-play-si-jde-pro-penize-na-burzu-85011/>," [Online].
- [59] „Flightera.net [online]. [cit. 2021-7-19]. Dostupné z: <https://www.flightera.net/>," [Online].
- [60] „Air passenger transport by main airports in each reporting country. Eurostat [online]. [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/AVIA_PAOA__custom_1052859/default/table?lang=en," [Online].
- [61] „Isibalo. 13 - Korelace (MAT - Statistika) [online]. In: . 6.1.2020 [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=CLXb-4nYLeQ&feature=emb_imp_woyt," [Online].
- [62] „FIRŤOVÁ, L. Korelace – co to je korelace a co znamená korelační koeficient [online]. [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: <https://exceltown.com/navody/pokrocila-analyza-regrese-korelace/korelace-co-to-vlastne-je/>".
- [63] „6. Statistika2 - Lineární regrese [online]. [cit. 2021-6-28]. Dostupné z: <https://ksoc.ff.cuni.cz/wp-content/uploads/sites/76/2018/09/6.-Statistika2-Line%C3%A1rn%C3%AD-regrese.pdf>".
- [64] „P-hodnota a její interpretace [online]. [cit. 2021-6-28].," [Online]. Available: <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>.

- [65] „Google maps [online]. [cit. 2021-7-20]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/>,” [Online].
- [66] „VÍCEROZMĚRNÝ STATISTICKÝ SOUBOR: 6. Lineární regresní modely [online]. [cit. 2021-6-30]. Dostupné z: <https://meloun.upce.cz/docs/lecture/chemometrics/slidy/70korelace.pdf>,” [Online].
- [67] „Manchester Airport [online]. [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: <https://www.manchesterairport.co.uk/>,” [Online].
- [68] „Edinburgh Airport [online]. [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: <https://www.edinburghairport.com/>,” [Online].
- [69] „MAG [online]. [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: <https://www.magairports.com/>,” [Online].
- [70] „EuroAirport. Basel Mulhouse Freiburg [online]. [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: <https://www.euroairport.com/en/>,” [Online].
- [71] „LIVERPOOL AIRPORT LIMITED. Companies House [online]. [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: <https://find-and-update.company-information.service.gov.uk/company/02116704/filing-history>,” [Online].
- [72] „Bratislava Airport [online]. [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: <https://www.bts.aero/>,” [Online].
- [73] „Portál evropské e-Justice [online]. [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: <https://e-justice.europa.eu/>,” [Online].
- [74] „Infogreffe [online]. [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: <https://www.infogreffe.com/>,” [Online].

Přílohy

Příloha 1 – Regresní analýza pro letiště Luton (Podíl LCCs [%] – zisk [£])

Luton								
Regresní statistika								
Násobné R (r_{xy})	0,842402765							
Hodnota spolehlivosti R (r^2)	0,709642418							
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,677380465							
Chyba stř. hodnoty	6843521,635							
Pozorování (n)	11							
ANOVA								
	Rozdíl	SS	MS	F	Významnost F			
Regrese	1	1,03017E+15	1,03017E+15	21,9962631	0,001136039			
Rezidua	9	4,21504E+14	4,68338E+13					
Celkem	10	1,45167E+15						
	Koeficienty	Chyba stř. hodnoty	t Stat	Hodnota P	Dolní 95%	Horní 95%	Dolní 95,0%	Horní 95,0%
Hranice	-110861943,7	29332865,45	-3,77944473	0,00435273	-177217495,4	-44506392	-177217495,4	-44506392
LCCs [%]	1583488,284	337629,5122	4,690017389	0,00113604	819717,2641	2347259,3	819717,2641	2347259,3

Příloha 2 – Tabulka s daty k vybraným letištím (zeleně vyznačena ta, která mají podíl LCCs mezi 39 % – 71 %) [16-25; 67-74]

2019							
	Letiště	IATA kód	Cestující	Zisk [€]	Zisk na 1 PAX [€]	LCC [%]	Přímá centralita
1	Gatwick	LGW	46 442 154	244 517 500	5,26	62,20	151
2	Manchester	MAN	29 397 357	124 902 500	4,25	64,39	129
3	Stansted	STN	28 400 000	122 200 000	4,30	96,70	143
4	Luton	LTN	17 999 969	55 295 500	3,07	97,30	101
5	Edinburgh	EDI	14 747 830	83 744 600	5,68	70,92	87
6	Bergamo	BGY	13 857 257	16 003 206	1,15	93,44	101
7	Stuttgart	STR	12 700 428	46 896 000	3,69	61,48	79
8	Kolín Bonn	CGN	12 369 000	-19 310 856	-1,56	71,69	89
9	Lyon	LYS	11 689 945	22 766 000	1,95	43,09	84
10	Marseille	MRS	10 151 743	17 759 000	1,75	54,90	87
11	Toulouse	TLS	9 597 311	20 257 000	2,11	43,51	60
12	Basel	BSL	9 090 312	24 300 000	2,67	69,10	70
13	Brusel Charleroi	CRL	8 224 196	-750 776	-0,09	91,10	80
14	Bordeaux	BOD	7 679 433	13 492 000	1,76	57,20	64
15	Sofia	SOF	7 107 096	6 595 027	0,93	57,70	65
16	Hannover	HAJ	6 287 084	2 821 345	0,45	39,71	44
17	Liverpool	LPL	5 043 975	-1 081 000	-0,21	99,80	46
18	Norinberk	NUE	4 111 670	3 009 372	0,73	52,65	42
19	Kyjev Žuljany	IEV	2 617 900	856 908	0,33	63,10	41
20	Bratislava	BTS	2 290 242	-3 682 000	-1,61	75,08	28
21	Štrasburk	SXB	1 302 373	272 485	0,21	48,20	17
	Průměr				67,30	1,75	76,57
	Odchylka				18,38	2,01	34,72

Příloha 3 – Regresní analýza pro 21 vybraných letišť (podíl LCCs [%] – zisk na 1 cestujícího [€]) – neúspěšný test

2019 - 21 letišť								
<i>Regresní statistika</i>								
Násobné R (r_{xy})	0,014056							
Hodnota spolehlivosti R (r^2)	0,000198							
Nastavená hodnota spolehlivosti R	-0,05242							
Chyba stř. hodnoty	2,111605							
Pozorování (n)	21							
ANOVA								
	Rozdíl	SS	MS	F	Významnost F			
Regrese	1	0,016741249	0,0167	0,0037546	0,951780401			
Rezidua	19	84,7186246	4,4589					
Celkem	20	84,73536585						
	Koeficienty	Chyba stř. hodnoty	t Stat	Hodnota P	Dolní 95%	Horní 95%	Dolní 95,0%	Horní 95,0%
Hranice	1,650062	1,749163335	0,9433	0,3573469	-2,01097884	5,311103	-2,01097884	5,31110303
LCCs [%]	0,001536	0,02507304	0,0613	0,9517804	-0,05094213	0,054015	-0,05094213	0,05401482

Příloha 4 – Regresní analýza pro 14 letišť s podílem LCCs 39 % - 71 % (podíl LCCs [%] – zisk na 1 cestujícího [€])

2019 - 14 letišť s podílem LCCs 39 - 71 %								
<i>Regresní statistika</i>								
Násobné R (r_{xy})	0,6055039							
Hodnota spolehlivosti R (r^2)	0,366635							
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,3138545							
Chyba stř. hodnoty	1,5040012							
Pozorování (n)	14							
ANOVA								
	<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Významnost F</i>			
Regrese	1	15,71293786	15,7129	6,94642	0,021749453			
Rezidua	12	27,14423472	2,26202					
Celkem	13	42,85717259						
	<i>Koeficienty</i>	<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>	<i>Dolní 95%</i>	<i>Horní 95%</i>	<i>Dolní 95,0%</i>	<i>Horní 95,0%</i>
Hranice	-4,048459	2,430474425	-1,6657	0,121641	-9,34400738	1,24709	-9,3440074	1,24709034
LCCs [%]	0,1122181	0,042577708	2,63561	0,021749	0,019449214	0,204987	0,01944921	0,20498693

Příloha 5 – Mnohonásobná lineární regrese ($y = \text{zisk na 1 cestujícího}$)

Mnohonásobná regresní analýza								
Regresní statistika								
Násobné R ($r_{x_1 \times y}$)	0,87041518							
Hodnota spolehlivosti R (r^2)	0,75762259							
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,71355397							
Chyba stř. hodnoty	0,97176553							
Pozorování (n)	14							
ANOVA								
	Rozdíl	SS	MS	F	Významnost F			
Regrese	2	32,46956195	16,23478098	17,19188	0,000411819			
Rezidua	11	10,38761064	0,94432824					
Celkem	13	42,85717259						
	Koeficienty	Chyba stř. hodnoty	t Stat	Hodnota P	Dolní 95%	Horní 95%	Dolní 95,0%	Horní 95,0%
Hranice	-3,5515766	1,57480241	-2,25525218	0,045469	-7,0176933	-0,08546	-7,0176933	-0,08545983
LCC [%]	0,05709126	0,030464405	1,874031706	0,087716	-0,00996044	0,124143	-0,0099604	0,12414296
Přímá centralita	0,03577689	0,00849319	4,212421055	0,001455	0,017083507	0,05447	0,01708351	0,05447028

Příloha 6 – Mnohonásobná lineární regrese ($y = \text{zisk}$)

Mnohonásobná regresní analýza								
Regresní statistika								
Násobné R ($r_{x_1 \times y}$)	0,99451245							
Hodnota spolehlivosti R (r^2)	0,98905501							
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,98577151							
Chyba stř. hodnoty	8097616,1							
Pozorování (n)	14							
ANOVA								
	Rozdíl	SS	MS	F	Významnost F			
Regrese	3	5,92542E+16	1,97514E+16	301,2201	4,23234E-10			
Rezidua	10	6,55714E+14	6,55714E+13					
Celkem	13	5,991E+16						
	Koeficienty	Chyba stř. hodnoty	t Stat	Hodnota P	Dolní 95%	Horní 95%	Dolní 95,0%	Horní 95,0%
Hranice	-46201196	13616529,34	-3,39302288	0,006851	-76540713,7	-15861678	-76540714	-15861677,6
Cestující	7,45937846	0,541368963	13,77873314	7,88E-08	6,253133246	8,665624	6,25313325	8,66562368
LCC [%]	972606,252	258092,1445	3,768445775	0,003671	397541,1169	1547671	397541,117	1547671,39
Přímá centralita	-781822,36	191218,5214	-4,08863301	0,002184	-1207883,78	-355760,9	-1207883,8	-355760,942