



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Pedagogická fakulta

Katedra geografie

Bakalářská práce

Gravitační modely a jejich využití při studiu prostorové organizace letecké dopravy

Vypracovala: Marika Hamrová

Vedoucí práce: doc. RNDr. Stanislav KRAFT, Ph.D.

České Budějovice, 2018

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracovala samostatně pouze s použitím zdrojů a literatury uvedených v seznamu literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích

.....

Marika Hamrová

Poděkování:

Ráda bych poděkovala doc. RNDr. Stanislavu Kraftovi, Ph.D. za jeho čas, cenné rady a vstřícnost během vzájemných konzultací.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá prostorovými interakcemi uskutečňovanými leteckou dopravou. Těmito prostorovými interakcemi lze vymezit jádrové, v tomto případě často navštěvované, regiony a periferní, méně navštěvované, regiony v závislosti na ročním období a vzdálenosti od sledovaného letiště. Bakalářská práce se zabývá porovnáváním reálných dopravních spojů, uskutečněných pomocí letecké dopravy, a výpočtů získaných pomocí gravitačních modelů. Gravitačními modely lze zjišťovat sílu interakcí mezi dvěma různými body, přičemž zadané proměnné mohou být různé. Například HDP města, počet odbavených cestujících, počet letů uskutečněných z daného letiště, počet obyvatel města... V tomto případě byl jako proměnná využit počet odbavených cestujících za rok a vzájemná vzdálenost dvou letišť. Hlavními centry byla zvolena města Nice a Bratislava, a to pro jejich specifickou polohu a funkčnost.

V první teoretické části se práce věnuje letecké dopravě a její souvislosti s prostorovou mobilitou. Druhá část práce sleduje nejsilnější interakce leteckých koridorů z měst Nice a Bratislava, porovnáváním dvou již zmíněných metod. Součástí druhé části jsou také mapy znázorňující analyzované údaje. Data, která byla pro tuto práci využita, byla získána na webových stránkách leteckého serveru <http://www.flightstats.com/> a <http://www.mapy.cz/>.

Klíčová slova: Letecká doprava, interakce, gravitační model, Reillyho model, prostorová mobilita

Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Stanislav KRAFT, Ph.D.

Abstract

The bachelor thesis deals with spatial interactions performed by air transport. These spatial interactions can be defined as core regions, often visited, regions and peripheral, less visited regions, depending on the season and distance from the aerodrome being monitored. The bachelor thesis deals with the comparison of real transport connections, realized by air transport, and calculations obtained using gravitational models. Gravity models can determine the strength of interactions between two different points, the variables given may vary. For example, the city's GDP, the number of checked-in passengers, the number of flights made from the airport, the population of the city ... In this case was used as a variable the number of checked-in passengers per year and the distance between two airports. The main centers were selected by the cities of Nice and Bratislava for their specific location and functionality.

The first theoretical part deals with air transport and its relation to spatial mobility. The second part of the thesis follows the strongest interaction of air corridors from the cities of Nice and Bratislava, comparing the two mentioned methods. The second part also includes maps showing the analyzed data. The data that was used for this work was obtained on the website of the airline server <http://www.flightstats.com/> and <http://www.mapy.cz/>.

Key words: Air transport, interaction, gravitational model, Reilly model, spatial mobility

Supervisor of the thesis: doc. RNDr. Stanislav KRAFT, Ph.D.

Obsah

1 Úvod	6
2 Teoretická východiska práce	9
2.1 Letecká doprava	9
2.1.1 Vývoj letecké dopravy	9
2.1.2 Deregulace ve světě.....	10
2.1.3 Deregulace v Evropě	11
2.1.4 Vznik hub-and-spoke sítě.....	12
2.1.5 Nízkonákladové letecké společnosti	13
2.1.6 Globalizace.....	15
2.2 Prostorová mobilita.....	16
2.2.1 Druhy prostorové mobility	16
2.2.2 Cestovní ruch.....	17
2.3 Gravitační modely v geografii	19
2.3.1 Charakteristika gravitačních modelů.....	19
2.3.2 Gravitační modely bez omezení	21
2.4 Hypotézy	23
3 Metodická část výzkumu prostorových interakcí	24
3.1 Metodika interakčních vazeb s reálným počtem spojů	24
3.2 Metodika interakčních vazeb na základě gravitačních modelů	25
4 Analytická část výzkumu	27
4.1 Základní informace o letištích v Nice a Bratislavě.....	27
4.2 Reálné prostorové interakce.....	29
4.2.1 Reálné prostorové interakce z letiště Bratislava	29
4.2.2 Porovnání reálných prostorových interakcí Bratislava	32
4.2.3 Reálné prostorové interakce z letiště Nice	34
4.2.4 Porovnání reálných prostorových interakcí Nice	39
4.3 Teoretické prostorové interakce.....	40
4.4 Komparace reálných a teoretický interakcí.....	44
5 Závěr.....	45
6 Zdroje	47
7 Přílohy	52

1 Úvod

Evropa je spolu se Severní Amerikou a Asií významným regionem letecké dopravy. V tomto regionu se nachází největší letiště světa, která jsou v Chicagu, Londýně, Tokiu a v neposlední řadě v Atlantě, jejíž letiště se pyšní nejvyššími počty odbavených cestujících za rok (2017). Tyto tři významné destinace jsou silně propojené vzniklými mezikontinentálními vazbami a trasami. Mezi nejfrekventovanější patří trasa přes Atlantický oceán – z Evropy do Severní Ameriky (Rodrigue a kol. 2006).

Důvodem velké obslužnosti těchto center je vhodná koncentrace lokalizačních faktorů, které ovlivňují vznik jádrových lokalit. Mezi tyto lokalizační faktory patří například nejen vhodné klima, přístup k moři, přírodní památky, ale také politické poměry dané země, infrastruktura, mezinárodní spolupráce, rozvinutost cestovního ruchu... Oblasti s vyšší koncentrací lokalizačních faktorů se stávají jádrové (Bačovský, Lauko 1990). Vznikají individuálně a interakce mezi těmito oblastmi jsou různé. Právě tyto interakce jsou klíčové při sledování prostorové mobility obyvatelstva, přičemž neuvažujeme, zda je tato mobilita krátkodobá či dlouhodobá.

Tato bakalářská práce sleduje interakce vzniklé za pomoci letecké dopravy. Zkoumá sílu vzájemných interakcí mezi letišti, především v Evropě a zjišťuje, jakým způsobem jsou ovlivňovány tyto interakce v sezónních a posezónních obdobích. Zároveň se pokusí poukázat na souvislost mezi vzdáleností letišť a počtem odletů za týden.

V neposlední řadě se práce zabývá gravitačními modely, což jsou modely vyjadřující vzájemnou interakci mezi dvěma a více středisky (Maryáš 1983). Tyto interakce jsou pouze teoretické, přestože jsou podloženy reálnými údaji. Mezi nejznámější gravitační modely patří Reillyho model nebo také zákon maloobchodní gravitace, který byl představen Reillym (1929) a později byl přetransformován do různých podob. V práci se budeme setkávat s jeho aproximací, kde se jako proměnná vyskytují data o počtu odbavených cestujících v jednotlivých letištích ročně.

Hlavním cílem této práce je porovnat skutečný počet interakcí, s teoretickými interakcemi vzniklými na základě reálných údajů. Toto porovnávání bylo aplikováno na dvou různých letištích Evropy. Jedná se o letiště Bratislava (Mezinárodní letiště M. R. Štefánika Bratislava), které je největším mezinárodním letištem na Slovensku s necelými dvěma miliony odbavenými cestujícími za rok (2017). Druhé letiště, které se nachází ve francouzském městě Nice, je známé pod jménem Letiště Nice Côte d'Azur a za rok 2017

odbavilo přes 13 milionů pasažérů. Zmíněná letiště byla vybrána na základě specifické polohy a velikosti. Tímto porovnáním mohou vzniknout rozdíly u specifických případů, které se tato práce pokusí podrobněji popsat v závěru.

Tato bakalářská práce se skládá z pěti částí, které budou postupně představeny. V úvodní části bylo prezentováno seznámení s prací a její cíle. Další teoretická část je rozdělena na 3 důležité podkapitoly. První se zabývá leteckou dopravou, jejím vznikem, proměnou v čase a její funkčností. Druhá se vztahuje k všeobecné migraci s důrazem na cestovní ruch a třetí podkapitola je věnována gravitačním modelům, jejich představení a aplikaci. Tato část je doplněna o hypotézy. Třetí část je věnována metodice práce. Vysvětluje postupy použití metod a sběr dat. Čtvrtá část obsahuje mapové výstupy a také jejich komentáře. V další řadě se zde nachází komparace map. V poslední kapitole je k nalezení celkové zhodnocení, závěry a odpovědi na hypotézy stanovené v teoretické části. Poslední strany práce jsou doplněny o zdroje, tabulky, přílohy a veškerá data.

2 Teoretická východiska práce

Hlavním zaměřením této práce je zkoumání letecké dopravy, díky které, jako u jiných druhů dopravy, dochází ke vzniku prostorové mobility. Tato prostorová mobilita je v práci vyjádřena silou interakce mezi jednotlivými letišti. Jedná se o reálnou prostorovou mobilitu, uskutečněnou pomocí letů, která je v této práci později porovnávána s teoretickou prostorovou mobilitou vzniklou výpočtem gravitačních modelů.

Vzhledem k zaměření bakalářské práce, je teoretická část výzkumu rozdělena na tři kapitoly. První se zaměřuje na problematiku letecké dopravy, druhá na prostorovou mobilitu a poslední představuje gravitační modely.

2.1 Letecká doprava

Letecká doprava je jedním z nejmladších druhů dopravy. Její počátky se datují k roku 1783, kdy se podařilo bratrům Montgolfierovým vzlétnout se svým papírovým, horkovzdušným balónem. Ovšem doopravdy se začala rozvíjet až ve 20. století. V 60. letech zaznamenala velký rozmach a dnes si bez ní nelze představit mezinárodní spolupráci ani cestovní ruch. Je to jeden z nejpohodlnější a nejbezpečnějších způsobů přepravy (Barnhart a kol. 2012). Letecká doprava slouží hlavně k dálkové kontinentální a mezikontinentální osobní přepravě (Toušek a kol. 2008). V následujících odstavcích bude detailněji rozveden její rozvoj.

2.1.1 Vývoj letecké dopravy

Jak již bylo řečeno, letecká doprava je velmi mladá. Pomineme-li velký úspěch bratrů Wrightových, kteří jako první vzlétli s řízeným letadlem těžším než vzduch roku 1903, doopravdy začala být letectví využíváno až během válečného období. Letouny byly uzpůsobeny k bombardování nepřátel a k plnění bojových úkolů (Schmitt a Gollnick 2016).

I přesto vznikla v roce 1914 na Floridě první „okřídlená“ letecká společnost na světě „St. Petersburg-Tampa Airboat Line“, jejímž úkolem bylo přepravování osob mezi stanicemi St. Petersburg a Tampou. Tato trasa měřila necelých 30 kilometrů (Glines 2006). V roce 1919 byla v Haagu založena organizace sdružující letecké dopravce – International Air Traffic Association.

Koncem druhé světové války zaznamenala letecká doprava velký rozvoj. Během válečného období, byla vyvinuta velká škála inovací a náhradních dílů, které nyní bylo možné využít k přepravě civilních pasažérů. Letecké stroje se staly bezpečnější, pohybovaly se s větší rychlostí a byly schopné létat ve větších nadmořských výškách. Zvýšila se poptávka po letecké dopravě a následně začaly po celém světě vznikat letecké společnosti (Schmitt a Gollnick 2016).

Následující období šedesátých a sedmdesátých let je v letecké dopravě považováno za celosvětový boom, který změnil dosavadní pohled na letecké společnosti a jejich služby. Růstem světové ekonomiky byla přirozeně ovlivněna životní úroveň obyvatel ve vyspělých státech, zvýšila se průměrná mzda a následně vzrostla poptávka po cestovním ruchu. Letecké společnosti, které byly v té době ve vlastnictví státu, se přizpůsobovaly poptávce. Zvýšila se přepravní kapacita letadel, díky čemuž se snížily ceny letenek, bylo dosaženo větší rychlosti přepravy a zvýšil se i počet leteckých koridorů (Graham 1998, cit v Toušek a kol. 2008, s. 259-260).

Je jasné, že v porovnání s dnešní dobou, letecká doprava nedosahovala úrovně globálního transportu.

2.1.2 Deregulace ve světě

Deregulace je opačný proces k ekonomické regulaci. Jedná se o označení pro odstranění regulací a legislativních překážek zavedených vládou. Počátky deregulace probíhaly v 70. letech 20. století v USA a následně byla deregulace rozšířena do světa, včetně Evropy (Rodrigue a kol. 2013).

Letecká doprava se rozvíjela velice rychle a byly na ni kladeny velké nároky. Státy řídily jednotlivé letecké společnosti, přičemž bylo typické, že v každém státě byla tato společnost pouze jedna. Pokud nevznikaly nové aerolinie jako majetek státu, vznikaly pod jeho záštitou (Rozkošný 2017). Státy měly poslední slovo v regulaci poskytování služeb, cen letenek a také v určování směru letů. Z toho důvodu byly ceny letenek příliš vysoké, letecká doprava příliš nákladná a na letištích byly k dispozici nedostačující služby. Tato situace nebyla dlouho udržitelná, proto došlo k postupnému uvolňování trhu, s názvem deregulace (Rodrigue a kol. 2013).

Jak již bylo zmíněno, v roce 1919 byla v Haagu založena společnost International Air Traffic Association - IATA (organizace sdružující letecké dopravce). Ta byla v roce 1945 rozšířena o nové stanovy, z nichž některé fungují dodnes. Zmiňovaná organizace se

pohybuje na trhu s palivem a specializuje se na komunikaci mezi organizacemi realizujícími se v přepravě. Mimo jiné působí jako mluvčí mezi organizacemi a konzultuje ceny letenek. Svými stanovami, omezila nejen ceny letenek, jejichž vývoj byl do té doby z velké části v rukou státu, ale také ovlivnila kvalitu dopravy a letové řády (Kajtman, Melichar 2016).

Z počátku byla organizace velmi kritizována, a to hlavně za své monopolistické jednání, za tarify cen letenek a za frekvence spojů. Dosud existovala pouze letecká síť typu point-to-point, k jejíž organizaci bylo zapotřebí velkého množství leteckých spojů a která nebyla rentabilní. Navíc kvůli omezení IATA nebyly menší letecké společnosti konkurenceschopné velkým aeroliniím (Toušek a kol. 2008).

Roku 1978 byl v Americe přijat zákon Airline deregulation Act, díky kterému mohly vstoupit do letecké dopravy regulované státem i soukromé subjekty. Tímto krokem se stát vzdal svých práv ve prospěch aerolinií. Ovšem kvůli nastaveným tarifům společnosti IATA, se aerolinie nebyly schopné uplatnit na mezinárodním trhu. Vlivem narůstajícího tlaku ze strany IATA i úřadů v USA se americké aerolinie odtrhly, což vedlo k vlastní regulaci tarifů těchto odtržených společností. U amerických společností došlo ke snížení tarifů, čímž dosáhly značné výhody oproti systémem stále regulovaným evropským aeroliniím. Ty z obavy o vlastní konkurenceschopnost, přestaly dodržovat nařízení nejen ohledně tarifů, ale také ohledně počtu přepravených osob, čímž oslabily postavení IATA (Kajtman, Melichar 2016).

Vlivem deregulace vzrostl do deseti let počet přepravených osob zhruba o polovinu a téměř o třetinu stoupla i zaměstnanost v letecké dopravě (Burton a kol. 2002, cit v Kořený 2011).

2.1.3 Deregulace v Evropě

Evropská deregulace proběhla poněkud pozvolněji. Významnými kroky k jejímu uskutečnění byly takzvané tři liberalizační balíčky. První byl schválen v roce 1987 a zaváděl slevové tarify podle pásem. Následující dva byly zavedeny v roce 1990 a 1993. Jejich úkolem bylo prohloubit deregulaci prvního balíčku, více ho upevnit na trhu a provést poslední úpravy s cílem dosáhnout dohod o otevřeném nebi (Open sky policy) (Graham 1998). Dalšími důležitými kroky byly dohody o neomezené frekvenci spojů do všech míst a o absolutní volnosti ve stanovování cen. Platí tedy, že „od dubna 1997 může jakákoliv letecká společnost zaregistrovaná v kterékoliv z 15 zemí Evropské unie létat odkudkoliv

v EU kamkoliv do zemí EU téměř bez omezení“. Česká republika se na tento letecký trh dostala roku 2004 vstupem do EU (Bína a kol. 2007, cit v Rozkošný 2017, s. 19).

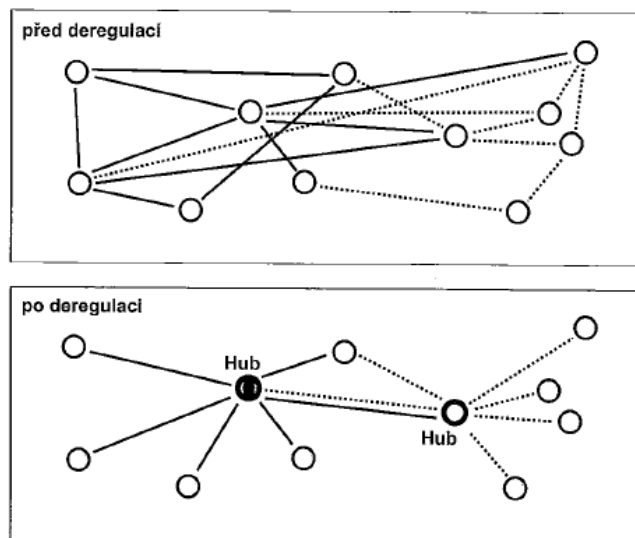
Deregulace jako taková změnila pohled na leteckou dopravu, cena letenek se snížila a tento způsob dopravy se dostal do širšího povědomí lidí. Díky deregulaci se letecká doprava, vyvinula tak, jak ji známe dnes. Došlo k zásadním změnám letecké dopravy. Mezi největší změny patří transformace letecké dopravní sítě z typu point-to-point na síť hub-and-spoke a vznik nových nízkonákladových dopravců. Tyto skutečnosti budou podrobně popsány v následujících kapitolách.

2.1.4 Vznik hub-and-spoke sítě

Již zmíněný nastavený režim letecké dopravy point-to-point byl pro letecké společnosti příliš náročný. Letadla létala do všech míst světa, bez určení hierarchie letišť, což bylo nerentabilní. Vlivem deregulace se začalo pracovat na novém systému dopravy, kterým byla síť hub-and-spoke. Tento název je odvozen od cyklistického kola, jehož střed (hub, centrum) je spojen pomocí drátů (spoke, dopravní síť) se všemi body na kole (malými letišti v okolí). Jinak řečeno, střed představuje letecký uzel a dráty leteckou síť. Neexistují zde přímé spoje mezi malými letišti, a tak je nutné vždy cestovat do hubu, a z tohoto místa buď do jiného centra, nebo na jiné menší letiště (spoke) (Rodrigue a kol. 2006).

Realizací tohoto systému se doprava stala mnohem efektivnější a úspornější, ovšem nemůžeme říci, že by neměla slabiny. Tyto slabiny jsou reprezentovány malou frekvencí letů nebo nevyužitím celé kapacity letadla. Díky těmto slabinám a volnému trhu vznikly v systému hub and spoke nízkonákladové společnosti, které reagují na snížení počtu leteckých spojů a nahrazují je tam, kde je to nutné (Barett 2000).

Dopravní sítě point to point a hub and spoke:



Obrázek č. 1: Zdroj: Rodrigue a kol. 2006

2.1.5 Nízkonákladové letecké společnosti

Klasické aerolinie byly díky nové letecké organizaci hub-and-spoke soustředěny do přesných leteckých koridorů. Letadla létala pouze z oblastí hub do oblastí hub nebo z oblastí hub do oblastí spoke a naopak. Největší výhodou tohoto systému je snížení dopravných spojů, jelikož centra spolu komunikují navzájem a předávají informace svým podřízeným letištím. Není tak třeba vzájemná komunikace mezi malými letišti, čímž se snížily náklady na dopravu. Zároveň se snížil ekologický dopad na celou naši planetu (Ponechal 2006).

Naopak, jednou z největších slabín tohoto systému je možnost kolapsu při přetížení uzlového letiště. Není výjimkou, že centrální letiště jsou přetížená velkým množstvím zákazníků. Navíc má zvýšená koncentrace letadel velký environmentální dopad na okolní krajinu. Klasické aerolinie nejvíce těží z dlouhodobé spolupráce s letišti. Jedná se o systém, který zcela změnil pohled na leteckou dopravu a posunul globalizaci do podoby tak, jak ji dnes známe. Oproti tomu regiony, které nemají v blízkém regionu „hub“ jsou kvůli deregulaci mnohem více izolované a létá tam mnohem méně leteckých aerolinií. Podle O'Connora (2003) dochází k dekoncentraci letecké dopravy. V praxi to znamená, že přestože se cestující přesouvají v rámci centrálních oblastí mnohem rychleji a snadněji než dříve, lidem cestujícím v rámci periferních oblastí se cesta značně prodlouží kvůli přestupování a čekání na navazující spoj. Zároveň se tyto nepřímé spoje vyznačovaly vysokou cenou letenek. Reakcí na tyto nedostatky byl vznik nízkonákladových společností.

„Nízkonákladové letecké společnosti jsou společnosti, které nabízejí levnější letenky výměnou za nižší kvalitu služeb během letu.“ (Bída a kol. 2007, s. 30)

Low-cost dopravci neboli nízkonákladové společnosti se snaží o zaplnění chybějících spojů, které zanikly z důvodu deregulace. Preferují krátké a přímé lety. Páteřními letišti nízkonákladových společností jsou převážně sekundární letiště, kde mají výhodnější podmínky. Jak již bylo zmíněno, sekundární letiště jsou často pod „dohledem“ jednoho hubu, který je v relativní blízkosti. Přestože jsou některé společnosti samostatně založené, jiné vznikly pouze jako dceřiné společnosti vedle klasické aerolinie, a to z důvodu rostoucí konkurence na trhu (Ponechal 2006).

První nízkonákladová společnost vznikla v USA (Southwest Airlines). Tato dopravní společnost byla 20 let jedinou, poté začal počet aerolinií narůstat. Dnes se vyznačují hojným zastoupením ve světě. Mezi jejich hlavní výhody patří létání na krátké vzdálenosti bez přestupů a nízká cena, jak plyne z názvu.

Nízká cena letenek je vykoupena absencí služeb, které jsou normálně k dostání u klasických aerolinií. Kvalita služeb je odsunuta do pozadí před rychlým, snadným a hlavně levným cestováním. Létá se na krátké nebo středně dlouhé vzdálenosti, pokud možno bez přestupů. Některé nízkonákladové společnosti dokonce upřednostňují k přistání či odletu menší letiště v blízkosti velkého, čímž zrychlí dobu odbavení a zamezí tím případným nepříjemnostem typu přetížení terminálů. Například Vídeň – Bratislava, Praha – Pardubice...

Dalším ústupkem tohoto moderního trendu je mnohem více sedaček v prostoru pro pasažéry, což na jednu stranu ubírá lidem prostor k sezení, na druhou stranu zaručí přepravu více zákazníků. Aby nebyla překročena potřebná hmotnost letadla, je každý cestující omezen počtem zavazadel a jejich hmotností (Barett 2000).

Další způsoby, jimiž dopravci snižují cenu letek, jsou například vybírání kvalitních typů letadel, která nejsou příliš náročná. Zakoupením více stejných letadel snižují náklady na údržbu a servis. V letadle existuje pouze jedna ekonomická třída, což s absencí business class a first class, také snižuje náklady na servis a personál a samozřejmě se zvětší prostor pro větší kapacitu sedadel (Pavelka 2011).

Čísla sedadel nejsou předem určena na letenkách, ale každý cestující si vybere své místo po příchodu na palubu. Výhodou tohoto způsobu usazování není pouze ušetření personálu, ale také možnost přivýdělku při prodávání možnosti přednostního nástupu do letadla. Zákazník si pak může vybrat jakékoliv sedadlo bez omezení (Barett 2000).

Dalším rozdílem nízkonákladových aerolinií oproti klasickým je minimální počet kamenných prodejen. Veškeré rezervace nebo nákupy probíhají přes internet, a tak společnosti nemusí utrácet za pronájem kanceláří ani náhradní pracovní síly. Letenky nejsou vydávány v papírové podobě, pouze formou kódu, který je zaslán zákazníkovi přes e-mail. Kód je nepřenositelný a spolu s cestovním dokladem umožňuje vstup na palubu (Barett 2000).

Jak nízkonákladové společnosti, tak klasické aerolinie jsou součástí letecké dopravní obslužnosti, která umožňuje nejen snadné cestování lidí, ale také umožňuje snadnější a rychlejší předávání informací v rámci celého světa. Díky leteckým společnostem a postupným utvořeným leteckým aliancím byla umožněna snadnější světová globalizace, která je popsána v následující kapitole.

2.1.6 Globalizace

Vytvořením leteckých aliancí v podstatě došlo k rozšíření letecké dopravy do celého světa. Tyto aliance představují nejvyšší formu spolupráce mezi leteckými společnostmi s cílem globálního pokrytí poptávky po letecké osobní přepravě. Na světě existují pouze 3 letecké aliance, které pod sebe sdružují aerolinie. Jedná se o SkyTeam, Star Alliance a One World, z nichž největší je Star Alliance, která pod sebe sdružuje 28 aerolinií (Kajtman, Malichar 2016). Doprava se stala velmi účelnou, rychlou, a již začala splňovat svůj hlavní úkol, kterým je celosvětová globalizace.

Pojem globalizace je představen mnoha definicemi a chápán mnoha způsoby. Vzhledem k zaměřenosti této práce na ní budeme nahlížet jako na sociální, ekonomický a kulturní proces, který rozšiřuje a prohlubuje a zintenzivňuje pohyb zboží a lidí přes hranice států či kontinentů a to i velmi vzdálených. V důsledku zapojování míst do systému globální ekonomiky se některé části světa přibližují nebo se naopak relativně oddalují, bez ohledu na geografickou vzdálenost (Rogoňová 2012).

Především díky dopravě, která zajistila přenos informací, dnes existuje celá řada typů globalizace a to například kulturní, politická, sociální, životního prostředí. Největší dopravní vliv na globalizaci mají letecká a námořní doprava, jelikož jejich průměrná vzdálenost je nejvyšší ze všech druhů dopravy.

2.2 Prostorová mobilita

Prostorová mobilita - (z latiny *mobilitas* = pohyblivost, rychlost) - pohyb obyvatelstva v geografickém prostoru z důvodů uspokojování potřeb v nejširším významu tohoto pojmu. Jako součást prostorového chování je prostorová mobilita spojena s organizací a využíváním prostoru, emocionální vazbou k objektům či prostorovým celkům a podobně (Drbohlav 2018).

Jakýkoliv druh dopravy slouží k přesunu lidí, věcí nebo informací z bodu A do bodu B a zajišťuje tak prostorovou mobilitu. Mezi tyto druhy dopravy patří pozemní doprava, vodní a letecká doprava, která je podrobně popsána v předešlé kapitole. Účel využití některých z druhů přepravy je různý.

2.2.1 Druhy prostorové mobility

Mechanický pohyb (mobilita) obyvatelstva zahrnuje všechny prostorové přesuny obyvatelstva bez ohledu na vzdálenost (uvnitř regionů, vnitrostátní, zahraniční), délku trvání (trvalé, dočasné), účel pohybu (ekonomický, politický), formu (individuální, skupinové) a další charakteristiky. Největší pozornost je obvykle věnována migračním pohybům zahrnujícím emigraci a imigraci obyvatel (Maryáš, Vystoupil 2001).

Tento mechanický pohyb, který je způsobený přemísťováním obyvatel můžeme rozdělit podle délky trvání pohybu do čtyř kategorií (Maryáš, Vystoupil 2001):

a) Migrace (stěhování) obyvatelstva je pohyb, který je vázán na změnu trvalého bydliště. Jedná se o hlavní komponent geografické mobility (Čekal 2010). Nezáleží na tom, zda se jedná o stěhování v rámci sídel nebo mezistátní stěhování. Nepatří sem pohyb nomádů (pastýřů, sběračů, lovců). Migrace je nejvýznamnějším pohybem obyvatelstva, při kterém vznikají trvalé změny v prostorovém rozmístění obyvatelstva. Data o migraci jsou získávána z pravidelného sčítání lidu, které probíhá jednou za deset let.

V osmdesátých letech se v práci K. Kühnla (1975) projevuje významným způsobem vzdálenost v migračním pohybu obyvatel. Upozornil na závislost váhy vzdálenosti na hierarchickém postavení sídel. Tato skutečnost je jedním z předmětů zkoumání této bakalářské práce.

Z počátku byla migrace chápána pouze jako jednosměrný proces, kdy lidé migrovali z venkova do měst. Od sedmdesátých let 20. století je migrace představována jako proces, který souvisí s mnohem větší dynamikou obyvatelstva a začal být chápán jako

obousměrný. Za tímto účelem se začalo využívat slov imigrace (přistěhování) a emigrace (vystěhování). Někdy se používá i pojem reemigrace, který označuje návrat emigrujících obyvatel do původního místa. Dalším slovem, které označuje násilné nebo nedobrovolné vystěhování je repatriace. Ta je obvykle předem připravená a organizovaná.

Základním ukazatelem migračního pohybu je hrubá migrace, což je suma osob, které se zúčastňují migrace na určitém území. Stejně jako migrace, i hrubá migrace je dělena na hrubou imigraci a hrubou emigraci. Rozdíl mezi počtem imigrantů a emigrantů je získáváno migrační saldo. Jeho záporná hodnota znamená odstěhování velkého množství obyvatel (migrační úbytek) a naopak kladná hodnota indikuje nový přírůstek obyvatel (migrační přírůstek) (Toušek a kol. 2008).

b) Dočasné změny pobytu (sezónní migrace) jsou změny bydliště na vymezený čas. Při tomto druhu migrace se nemění adresa trvalého pobytu.

c) Dojížd'ka do zaměstnání je pohyb ekonomicky aktivních obyvatel. Mobilita tohoto typu je založena na rozdílnosti místa pracoviště a trvalého bydliště. Jedná se o relativně pravidelný pohyb, který je často uskutečňován ve vlnách, díky čemuž se mu říká kyvadlová migrace. (Např.: Ranní směny začínají v 6:00 a končí ve 14:00.) Podobná dojížd'ce do zaměstnání je i dojížd'ka do škol.

Dojížd'ka je velmi úzce spjatá se sídelní strukturou. Mezi její hlavní výstupy výzkumu patří vymezení regionů neboli regionalizace (Stejskal, Kovárník 2009).

d) Nepravidelné dočasné pohyby obyvatelstva (turbulence), kam patří především cestovní ruch a rekreace. Dále také cesty za nákupy a službami. Hlavním znakem těchto cest je nepravidelnost, různá vzdálenost a odlišný směr pohybu. V souvislosti s leteckou dopravou, která je hlavním předmětem této práce se nejčastěji hovoří právě o tomto druhu prostorové mobility a to ve formě cestovního ruchu.

2.2.2 Cestovní ruch

Tato práce se zabývá leteckou dopravou, která představuje dopravní prostředek především pro čtvrtý typ nepravidelné dočasné pohyby obyvatelstva. Jak již bylo napsáno, jedná se zejména o krátkodobou nebo také dočasnou migraci, která je velmi nepravidelná.

Následující text je čerpán ze stránek Ekonomické a sociální geografie napsané Touškem a kol. (2008). Cestovní ruch je často označován za nejvýznamnější odvětví, ve kterém vzniká nejvíce pracovních příležitostí. Také se velmi podílí na tvorbě hrubého domácího produktu, ovlivňuje platební bilanci státu, ovlivňuje příjmy místních rozpočtů, tvoří příjmy státního rozpočtu, a další.

Historie cestovního ruchu není příliš obsáhlá. Obrovský rozvoj nastal až po druhé světové válce, kdy se lidé začali více zajímat o slova, jako je rekreace nebo volný čas. Cíle i trávení tohoto volného času jsou různé. Mluvíme například o domácím nebo zahraničním cestovním ruchu, o letní rekreaci u vody, o zimní rekreaci na horách, o cykloturistice, lázeňském cestovním ruchu. Také se můžeme bavit jak o městském cestovním ruchu, kde mluvíme například o nakupování nebo navštěvování kulturně poznávacích míst. Těchto kategorií je mnoho.

Letecká doprava je ovšem nejvíce spojena se sezónním typem cestovního ruchu, zaměřujícím se na navštěvování cizích zemí a to jak s turisticko-poznávacím záměrem, nebo pouze odpočinkovým a rekreačním. Za tímto druhem cestovního ruchu se většinou létá do oblasti Středozevního moře, které oplývá výbornými lokalizačními faktory. Mezi tyto faktory patří kulturně historický potenciál, představující historická města i dávné civilizace a přírodně rekreační potenciál, reprezentující například teplé moře vhodné ke koupání a písčité pláže. Proto můžeme předpokládat, že nejvíce cestovního ruchu v Evropě se bude odehrávat právě do oblastí Středozevního moře. Dalšími atraktivními destinacemi budou velká města, jako jsou Paříž nebo Londýn, a to kvůli vlivu městského cestovního ruchu.

Letecká doprava se podílela na tvorbě cestovního ruchu 46 % mezinárodních příjezdů, čímž se stala nejvyužívanější dopravou pro toto odvětví (Toušek a kol. 2008). Její vliv na dnešním způsobu přepravy můžeme určit více způsoby. Jedním z těchto způsobů jsou výpočty pomocí gravitačních modelů.

2.3 Gravitační modely v geografii

Organizace prostoru, jak ho dnes známe, byla utvořena různými vlivy. Jedni z těchto zásadních vlivů byly prostorové interakce, které představují vzájemnou závislost nebo také dostupnost regionů. Tyto interakce jsou předmětem geografického výzkumu již více než 80 let a jejich zaznamenání se provádí různými způsoby. V této kapitole budou představeny gravitační modely, jako způsob vyjádření prostorových interakcí.

2.3.1 Charakteristika gravitačních modelů

Vyjádřit vzájemnou závislost dvou různě položených geografických regionů není jednoduché. Důvodem je nesnadná dostupnost dat k přesnějšímu charakterizování oblastí. Nejčastěji se využívají data pravidelného sčítání lidu, domů a bytů, které probíhá už od roku 1921 téměř každých deset let (czso.cz 2018). Toto sčítání zachycuje interakce typu: dojíždka do škol a dojíždka za prací. S vyjádřením vzájemné závislosti dvou regionů se zpracováním získaných dat nám pomáhají takzvané gravitační modely, které vycházejí z Newtonova gravitačního zákona.

Newtonův zákon říká, že každá dvě tělesa o hmotnostech m_1 a m_2 , která můžeme dostatečně přesně aproximovat body nebo jsou sféricky symetrická, na sebe působí gravitační silou přímo úměrnou hmotnostem těles a nepřímo úměrnou čtverci jejich vzdálenosti. (Mezi dvěma hmotnými body působí přitažlivá síla nepřímo úměrná kvadrátu vzdálenosti objektů a přímo úměrná jejich hmotnostem.)

$$Fg = k \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Kde: m_1, m_2 jsou hmotnosti objektů, r je vzdálenost mezi objekty, k je gravitační konstanta (Gregory a kol 2009).

Pokud je hmotnost nahrazena jinou veličinou, například počtem obyvatel nebo velikostí střediska, můžeme definici gravitačního zákona pozměnit na: Interakce mezi dvěma středisky se mění přímo úměrně s velikostí těchto středisek a nepřímo úměrně s kvadrátem vzdáleností mezi nimi (Blažek 2012, s. 12).

Z ekonomického pohledu je zaměření gravitačních modelů vyjádřeno jako vztah mezi dvěma tržními lokalitami. Využívají se k popisu rozvoje sídelních vztahů a předpokládají, jakým způsobem se bude vyvíjet následující rozvoj. Základní veličinou,

kteřá je popisována gravitačními modely, je intenzita, tedy síla působící mezi dvěma lokalitami. Tato síla je charakterizována následujícím vztahem: (Čadil 2010, s. 32)

$$G_1 = k \frac{P_i P_j}{d_{ij}}$$

P – je stupeň koncentrace aktivit v lokalitě i nebo j (například počet obyvatel),

d_{ij} – vzdálenost mezi lokalitami,

k – představuje konstantu udávající odhad změny gravitační síly při změně ostatních vlivů

Tímto vztahem je řečeno, že síla interakce je závislá na velikosti sledovaných lokalit a jejich vzájemné vzdálenosti (Čadil 2010).

Stručná historie gravitačních modelů

První gravitační model byl popsán už na konci 19. století E. G. Ravensteinem, který se „pokusil vyjádřit intenzitu migračních toků mezi britskými hrabstvími pomocí nepřímé úměrnosti ke vzdálenosti“ (Halás, Klapka 2010, s. 145). Důvodem, proč využil gravitační modely, byl nedostatek zjištěných dat o prostorové mobilitě obyvatelstva. Tento důvod k využití gravitačních modelů zůstává i dodnes stejný (Čadil 2010).

$$P_{ij} = \frac{M_i M_j}{d_{ij}^b}$$

Gravitační modely začaly být využívány v rámci demografických výzkumů. Od počátku 30. let. 20. století se začaly využívat pro vymezení spádovosti středisek. Největší rozvoj nastal v 50. a 60. letech, kdy docházelo v USA ke kvantitativní revoluci (Toušek a kol. 2008).

Dalším, kdo se snažil získat informace o mobilitě obyvatelstva bez přesných údajů a navázal tak na Ravensteina byl William Reilly. Jemu se podařilo vytvořit model, jenž se stal základním gravitačním modelem tzv. zákon maloobchodní gravitace. Jeho výpočty vycházely z reálných interakcí sídelního systému v Texasu (Řehák a kol. 2009). Jelikož je Reillyho model využíván v této práci, bude podrobněji popsán v následujících odstavcích.

2.3.2 Gravitační modely bez omezení

Postupným vývojem modelů došlo k zobecnění proměnných a k jejich nahrazování. Interakční modely byly rozděleny na dva základní typy. První jsou gravitační modely bez omezení, u kterých je proměnná nahraditelná a druhým typem jsou gravitační modely s omezením, kde je proměnná předem určená a nahradit nejde. My se budeme zabývat gravitačními typy bez omezení.

Mezi nejznámější gravitační modely bez omezení patří takzvaný Reillyho zákon maloobchodní gravitace (Reilly 1929) který je založen na faktu, že pokud existují střediska maloobchodu, představující dvě města, potom jsou lidé z okolních sídel přitahováni k nákupu přímo úměrně síle počtu obyvatel těchto měst a nepřímo úměrně síle vzdálenosti každého z těchto měst k okolním sídlům. Bohužel v tomto modelu nejsou zahrnuty dopravní infrastruktury, kvalita spojů, počet obyvatel, proto dochází k určitým omezením (Halás, Klapka 2010).

$$\frac{B_i}{B_j} = \left[\frac{P_i}{P_j} \right]^N \times \left[\frac{D_{jk}}{D_{ik}} \right]^n$$

$B_i B_j$ – síla atraktivity měst i, j , přitahující nakupující ze sídla k

$P_i P_j$ – počet obyvatel měst i a j

$D_{ik} D_{jk}$ – vzdálenost měst i a j od sídla k

N – exponent počtu obyvatel ($N = 1$)

n – exponent vzdálenosti ($n=2$)

Užitečnou věcí vycházející z Reillyho modelu je jistě takzvaný bod rovnováhy mezi středisky, podle kterého můžeme určit spádové oblasti. Reilly (1929) předpokládá, že pravděpodobnost cestování za nákupy do jednoho centra je stejná, jako pravděpodobnost cestování do konkurenčního centra.

Nejčastěji se Reillyho model využívá k výběru středisek a regionalizaci v geografickém prostoru. Existují celkem 3 variace Reillyho modelů. Každý z těchto modelů má své specifické uplatnění. Geometrická variace, topografická variace a oscilační variace.

V bakalářské práci se pracuje s verzí gravitačního modelu, která má nejbliže ke geometrické verzi Reillyho modelu. Jedná se o nejjednodušší variantu Reillyho modelu,

protože tato variace pracuje pouze se vzdušnými vzdálenostmi mezi středisky. Tento typ variace se využívá k určování oblastní spádovosti středisek a jejich vlivu na okolní obce. (Halás, Klapka2010).

$$k = \sqrt{\frac{M_A}{M_B}}$$

Kde M_A a M_B jsou v našem případě počty odbavených cestujících v počáteční a cílové destinaci.

V této práci se používá k jednotlivým výpočtům nejjednodušší verze vztahu gravitačních modelů, která vychází přímo z Newtonova gravitačního modelu (Anděl 1996).

$$k = \frac{M_A M_B}{d_{AB}}$$

Kde M_A a M_B jsou počty obyvatel v centrech a d_{AB} je vzdálenost mezi nimi.

2.4 Hypotézy

1. Kořený (2011) uvádí ve své práci, že letecká doprava z velké části ovlivňuje cestovní ruch. Vzhledem k tomu, že se s ní lze přepravit na velké vzdálenosti ve velmi krátkém čase, je tento druh přepravy využíván často. Důležitým pro rozvoj této kooperace byl vznik nízkonákladových společností, které snižují ceny letenek na minimum a přibližují tak leteckou dopravu každému. Tyto nízkonákladové společnosti nejčastěji obsluhují střední nebo menší letiště. Můžeme tedy předpokládat, že v letních měsících, kdy je cestovní ruch nejsilnější, bude z menších letišť (v našem případě z Bratislavy) létat mnohem více letadel, než v měsících posezónních.
2. USA, Evropa, východní a jihovýchodní Asie jsou tři hlavní jádrové oblasti letecké dopravy (Toušek a kol., 2008). Tyto jádrové oblasti jsou soustředěny na severní polokouli. Dá se předpokládat, že cílové destinace mimoevropských letů ze sledovaných letišť budou právě tyto jádrové oblasti.
3. Existuje silná závislost mezi počtem dopravních spojů s počtem pracovních příležitostí ve velkých městech. (Marada, Květoň, 2010) Tento ukazatel můžeme do jisté míry nahradit populační velikostí měst, ve které se pracovní příležitosti nacházejí. I přesto, že sledujeme města pouze z pohledu letecké dopravy, můžeme předpokládat, že velká města, která nabízejí nepřeborné množství pracovních příležitostí a větší kvalitu obslužnosti, budou disponovat větší frekvencí leteckých spojů než města malá, disponující letištěm.

3 Metodická část výzkumu prostorových interakcí

Před samotnou analýzou je třeba ujasnit si metody, díky kterým budou následně letecké interakce posuzovány. K tomu poslouží tato kapitola.

Evropa je jednou ze tří jádrových oblastí světa, které jsou mezi sebou silně provázané (Rodrigue a kol. 2006). Je tedy zřejmé, že se letecké interakce vybraných měst budou týkat i jiných kontinentů než pouze Evropy. Tato práce je však zaměřená především na letecké koridory v Evropě. Tyto koridory jsou zkoumány na dvou předem vybraných letištích. Letiště Nice Côte d'Azur a Mezinárodní letiště M. R. Štefánika v Bratislavě, která se liší nejen svou velikostí, ale také obslužností a zeměpisnou polohou. Zkoumané byly všechny koridory, které byly těmito dvěma letišti využívány, respektive všechny cílové destinace letadel odlétajících buď z letiště v Nice nebo z letiště Bratislava.

Letecké interakce jsou v analytické části zkoumány dvěma způsoby. První způsob zkoumání je založen na sběru dat reálných interakcí, v tomto případě skutečných letů z již představených letišť. Následně jsou tato data zpracována a zanesena do map, čímž se znázorní reálná síla leteckých koridorů. Druhý způsob zkoumání byl postaven také na sběru dat, ovšem tato sbíraná data můžeme považovat za nepřímá. V této práci můžeme za nepřímá data považovat počet odbavených cestujících za rok. Sběrem těchto reálných dat a jejich následným zanesením do rovnice gravitačního modelu vznikla data teoretická, která ovšem také popisují sílu interakcí mezi jednotlivými letišti. Síla koridoru je v tomto případě znázorněna stejně jako při předešlé metodě, aby mohlo dojít ke snadné komparaci, která je součástí závěru.

3.1 Metodika interakčních vazeb s reálným počtem spojů

První část metodiky je postavena na sběru a následném zpracování dat ze serverů www.flightstats.com a www.mapy.cz. Veškeré mapy byly vytvořeny v programu ArcGIS. Data sesbíraná z www.flightstats.com udávají počet letů za dvě období. První bylo od 24.7. do 30.7.2017 a druhé od 20.11. do 26.11.2017. Jedná se tedy o dva týdny v letním a podzimním měsíci, čímž by se měly objevit rozdíly v leteckých interakcích vlivem sezónních výkyvů (Kořený 2011). Počty leteckých spojů byly roztrženy do tříd a následně zaznamenány do map pomocí linií odlišených různou intenzitou. Každá třída má jinak silnou linii, podle síly leteckého koridoru. Mapy vztahené k letišti v Bratislavě mají sílu

leteckých koridorů rozdělenou do 5-ti tříd. V každé mapě vztažené k letišti v Nice je těchto tříd šest vzhledem k většímu počtu odbavených letadel. Takto strukturované mapy vznikly 4, a to ke každému vybranému městu 2. Jedna za letní a druhá za zimní období. Výsledné mapy byly vzájemně kooperovány a posuzovány.

Jako příklad je vhodné uvést letecký koridor z Nice do Paříže. Jedná se o nejsilnější letecký koridor, zkoumaný v bakalářské práci, který disponuje podle údajů z portálu www.flightstats.com v letním období 157 lety týdně. Vzhledem k tomu, že Kořený (2011) ve své práci představuje leteckou dopravu jako jeden z hlavních prostředků cestovního ruchu, který je nejsilnější v letních měsících, můžeme předpokládat zeslabení tohoto leteckého koridoru v zimních měsících. Avšak v zimním období byl stejný koridor vytížen ještě více, a to počtem 178 letů za týden. Náš předpoklad byl tudíž nepravdivý. Důvodů může být několik. Jedním z nich je samozřejmě malá vzdálenost těchto dvou letišť. Druhý důvod je pravděpodobně spojen s velikostí Paříže, jako hlavního centra Francie, která je díky svým službám vyhledávána neustále.

Druhá internetová stránka posloužila k přesnému změření vzdušné vzdálenosti mezi počáteční a cílovou destinací. Pomocí nástroje měření vzdálenosti a plochy byla zjištěna vzdálenost vzdušnou čarou. Následně byla provedena diskuze na již vzniklých mapách, na téma, zda vzdálenost mezi počáteční a cílovou destinací zásadním způsobem ovlivní počet leteckých spojů. Jestli budou silnější interakce mezi bližšími menšími centry či nikoliv.

I v tomto případě je vhodné uvést již zmíněný koridor z Nice do Paříže. Vzdálenost mezi těmito centry je necelých 700 kilometrů, a i když to není mnoho, některá města disponující letištem jsou k Nice blíže než Paříž. V tomto případě je předpokládáno, že čím větší jsou dvě sledovaná města, tím menší hraje mezi nimi roli vzdálenost, a interakcí bude mezi nimi více (Marada, Květoň, 2010). Stejnou diskuzi provedeme i u ostatních destinací.

3.2 Metodika interakčních vazeb na základě gravitačních modelů

Druhá polovina analytické části práce je věnována tvorbě map vzniklých na základě metody výpočtů gravitačních modelů. Nejedná se tedy o reálná data zanesená do mapy, ale o výpočty vzniklé dosazením reálných dat do vhodného vzorce. V předchozím zkoumání byla sbírána data o cílových destinacích letadel odlétajících z letišť v Bratislavě a Nice. Vznikl tak seznam letišť, která jsou s letišti v Nice a v Bratislavě propojena přímými

koridory. Tento seznam byl kvůli snadnějšímu výslednému porovnávání převzat i do šetření interakčních vazeb vzniklých na základě gravitačních modelů. Ostatní letiště byla vypuštěna. Seznam, který již obsahoval informace o reálných leteckých spojkách a vzdálenostech mezi sledovanými letišti, byl rozšířen o informace o počtu odbavených osob za rok 2017. Tato data byla získána na webových stránkách jednotlivých letišť, a to v souborech statistika.

Následně byla získaná data zanesena do vzorce gravitačního modelu. Vzorec využitý k výpočtu interakcí pochází z přímo Newtonova gravitačního zákona a jedná se o nejjednodušší formu gravitačního modelu (Anděl 1996).

$$k = \frac{M_A M_B}{d_{ab}}$$

Kde M_A a M_B jsou počty odbavených cestujících za rok v porovnávaných letištích a d_{ab} je vzdálenost mezi těmito letišti. Výsledné hodnoty byly pro usnadnění upraveny dělením 1000000000 a následně rozděleny do tříd. Poté byly v programu ArcGIS vykreslené mapy s novými vypočítanými interakcemi. Neodmyslitelnou součástí analytické části je samozřejmě diskuze.

Pro představu je vhodné opět využít jako příklad koridor z Nice do Paříže. Počet odbavených cestujících v Nice za rok 2017 byl 13 304 782 (French AIP 2018). V Paříži na letišti Paříž (ORY) bylo odbaveno 32 042 475 za rok 2017 (French AIP 2018). Vzdálenost mezi těmito městy změřená vzdušnou čarou je 690 kilometrů. Po dosazení do vzorce vyjde vztah počtu odbavených cestujících v závislosti na vzdálenosti. Toto vzniklé číslo je velké, proto je vhodné vydělit ho 1 000 000 000. Lze to provést, jelikož se jedná o hodnoty, které budou následně rozdělené do tříd. Zajímá nás hlavně jejich vzájemný poměr. V tomto případě vyšlo číslo 617,9, které se svou hodnotou řadí do druhé kategorie linií se slabším vyjádřením interakcí.

Konec analytické části bude věnován komparaci map reálných prostorových interakcí a těch teoretických.

4 Analytická část výzkumu

V metodické části byl představen způsob provedení analýzy a diskuze. V následujících odstavcích probíhá skutečné šetření.

4.1 Základní informace o letištích v Nice a Bratislavě

Dvě letiště, která byla v daných obdobích sledována, jsou Nice a Bratislava. Jsou to letiště, která leží ve městech, lišící se jak už svojí geografickou polohou, tak také účelovostí a velikostí.

Obrázek č. 2: Mapa polohy sledovaných letišť v rámci Evropy



Zdroj: <http://internet.okhelp.cz>

Nice je francouzské město, které leží na jihu země v regionu Provence. Leží mezi městy Cannes a Monako na pobřeží Středozemního moře. K roku 2012 mělo 343 629 obyvatel. Jedná se o jedno z hlavních center Azurového pobřeží, které je velmi oblíbeným místem turistů. Každý rok jich sem zavítá na 4 miliony. Oblast Provence je ovlivněna Středozemním mořem, které nabízí převážně teplé podnebí. Teploty v zimě zde neklesají

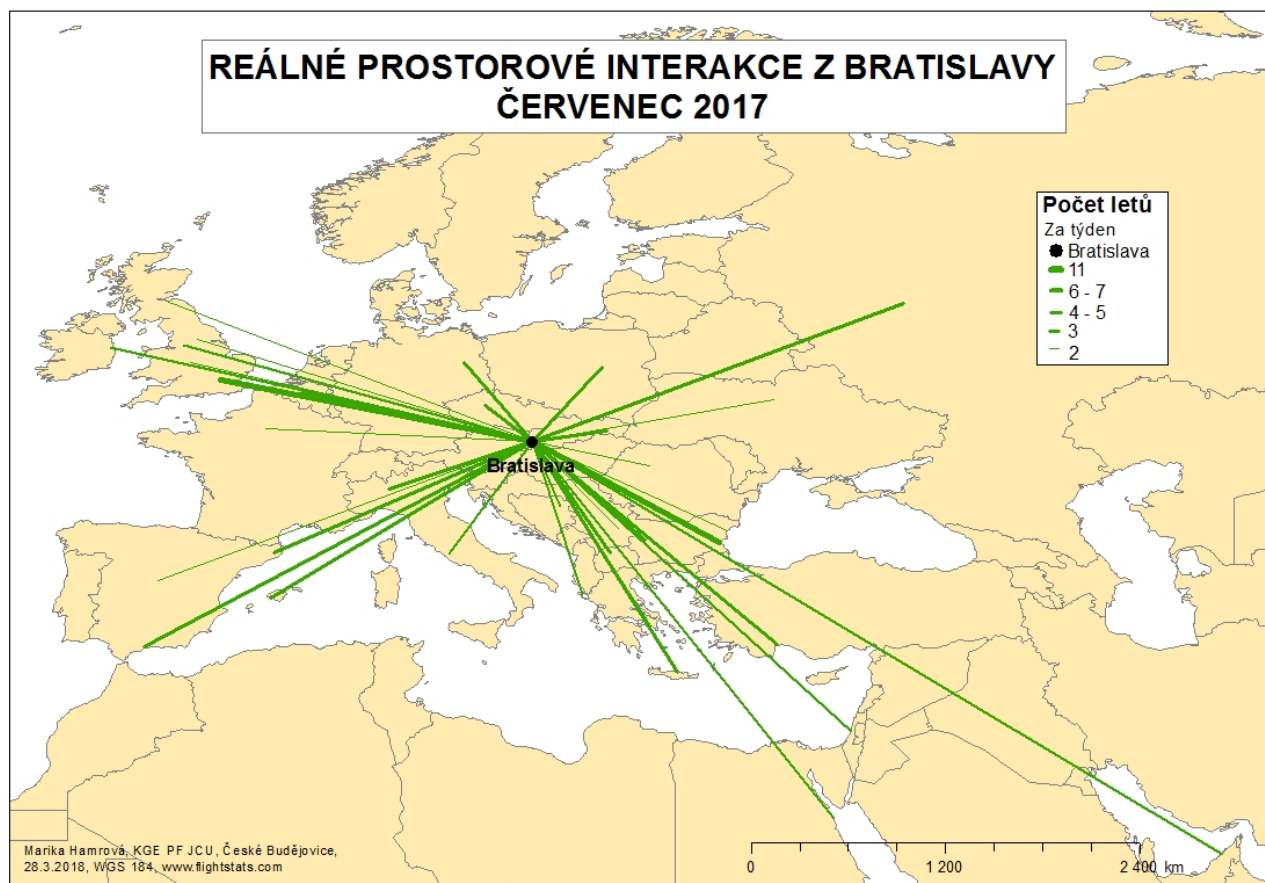
pod 14 °C. Proto je zřejmé, že cestovní ruch v Nice neutichá ani v zimě a dá se tedy předpokládat, celoročně vyrovnaný počet leteckých interakcí. Letiště v Nice se svou kapacitou pro přepravu osob, která činí podle letištních statistik 13 milionů cestujících ročně, řadí mezi průměrná letiště. Také je základnou pro leteckou společnost Air France a nízkonákladovou společnost easyJet.

Bratislava je hlavní město Slovenska, rozkládající se na obou březích Dunaje na jihozápadě země, nedaleko hranic s Rakouskem a Maďarskem. K roku 2013 zde žilo 417 389 obyvatel. Bratislava je sídlem většiny ekonomiky na Slovensku. Sídlí zde velké množství firem, ovšem tato destinace nemá příliš velký potenciál cestovního ruchu. Letiště v Bratislavě, celým jménem Mezinárodní letiště M. R. Štefánika Bratislava, se nachází 9 km od centra Bratislavy a zároveň 60 kilometrů vzdušnou čarou od města Vídeň. Proto je mezi letištěm v Bratislavě a letištěm ve Vídni velmi častá interakce založená na vzájemné spolupráci. Tyto interakce tvoří hlavně osobní přeprava cestujících autobusy, tudíž budou letecké interakce z Bratislavy do Vídně minimální. Letiště Bratislava je využíváno především nízkonákladovými leteckými společnostmi. V roce 2017 zde bylo odbaveno 1 942 069 cestujících (bts.aero 2018). Podnebí v této oblasti je mírného typu, jsou zde větší výkyvy teplot než v Provence, protože můžeme předpokládat, že rozdíl v mocnosti letních a zimních interakcí bude markantnější.

4.2 Reálné prostorové interakce

4.2.1 Reálné prostorové interakce z letiště Bratislava

Mapa č. 1: Reálné prostorové interakce z letiště Bratislava, červenec 2017



Zdroj: podkladová mapa – world, www.flightstats.com

Grafické znázornění na mapě v podobě zelených linií představuje počet letů z centrálního letiště, v tomto případě z letiště v Bratislavě, do všech cílových destinací. Jak bylo patrné již z popisu, jedná se o menší letiště, které je situováno velice blízko letiště ve Vídni. Z toho důvodu zde není tak silný letecký provoz.

Všechny tyto lety byly uskutečněny v červenci od 24.4. do 30.7.2017. Pro přehlednost, do mapy nebyly zaneseny koridory, jejichž síla interakce představovala pouze jeden let týdně. Na mapě můžeme vidět letové spoje v Evropě i mimo ní. Avšak letů, které mířily mimo Evropu bylo minimálně. Jednalo se o města Dubai ve Spojených arabských emirátech, Tel Aviv-Yafo v Izraeli, Hurghada v Egyptě a Antalyi v Turecku. Tyto oblasti jsou navštěvovány především z důvodu cestovního ruchu.

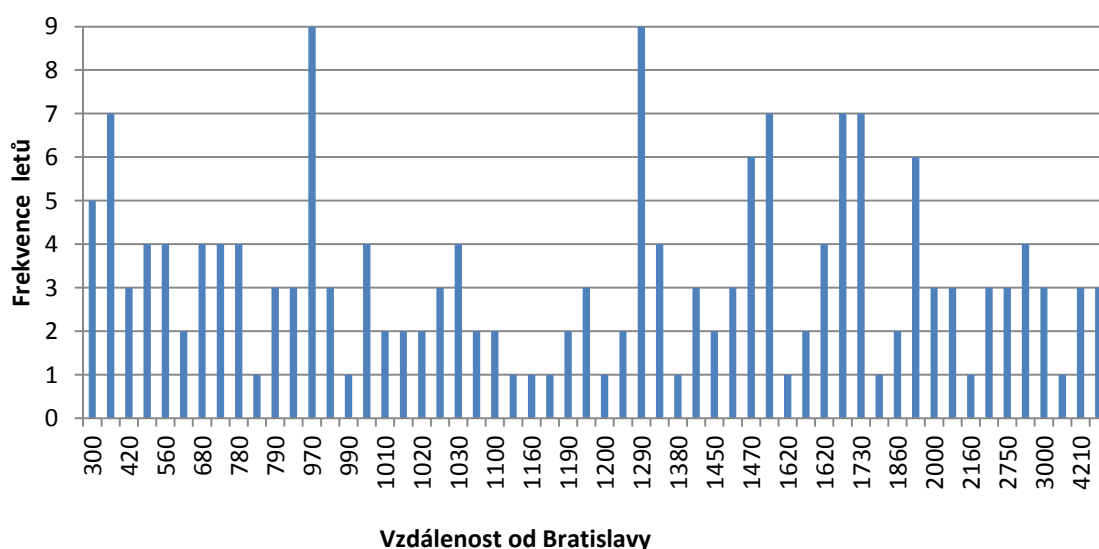
Celkem bylo zjištěno 181 letů, které byly následně rozděleny podle cílových destinací do jednotlivých tříd.

Třídy, podle kterých byla stanovena tloušťka linií, jsou následující. Nejmenší tloušťku mají linie, směřující do destinací, kde za celý týden přistály pouze 2 letadla z Bratislavy. Jednalo se o 11 letišť. Druhé v pořadí byly destinaci přijímající 3 letadla za týden, kterých bylo 15. Dalších 11 koridorů mělo silnější linii, díky čtyřem nebo pěti pravidelným letům týdně. 6 až 7 letů přijalo 6 destinací a nejsilnější linií jsou propojeny pouze koridory z Bratislavy do Burgasu a z Bratislavy do Londýna, jelikož tato města přijala 9 letů týdně.

Město Burgas je čtvrtým největším městem Bulharska. Nachází se na jiho-východě země, na břehu Černého moře a spravuje druhé největší mezinárodní letiště v Bulharsku – Mezinárodní letiště Burgas (BOJ). Důvodem častého létání z Bratislavy do Burgasu je pravděpodobně cestovní ruch.

Stejný počet spojů z Bratislavy zaznamenal i Londýn, přesněji letiště Londýn Stansted (STN). Jedná se o jedno ze čtyř mezinárodních letišť v Londýně, avšak svou velikostí není tak podstatné, jako London Heathrow (LHR). Nachází se 40 km severně od Londýna v hrabství Essex. Důvodem, proč London Heathrow nemá více leteckých interakcí s Bratislavou než Londýn Stansted je fakt, že letiště Londýn Stansted přijímá mnohem více nízkonákladových aerolinií.

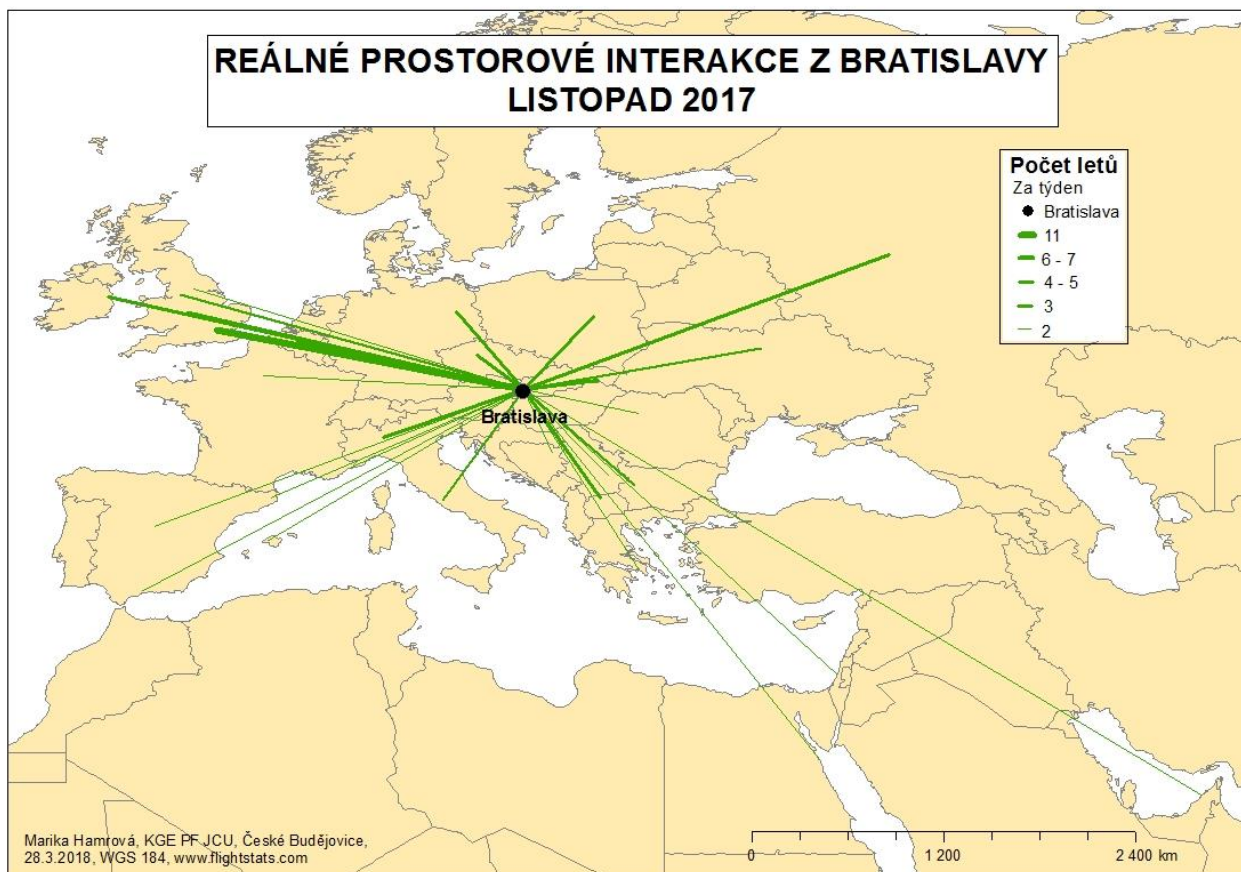
Graf č. 1: Frekvence letů v závislosti na vzdálenosti, letiště Bratislava, červenec 2017



Zdroj: www.mapy.cz, www.flightstats.com

Na základě vizualizace v grafu 1, která představuje počet letů v závislosti na vzdálenosti od Bratislavy, můžeme říci, že s rostoucí vzdáleností neklesá počet leteckých spojů. Alespoň v tomto případě, kdy se jedná o letecké interakce v letních měsících. Je jasně patrné, že vzdálenost letišť zde nehraje v síle koridoru žádnou roli.

Mapa č. 2: Reálné prostorové interakce z letiště Bratislava, listopad 2017



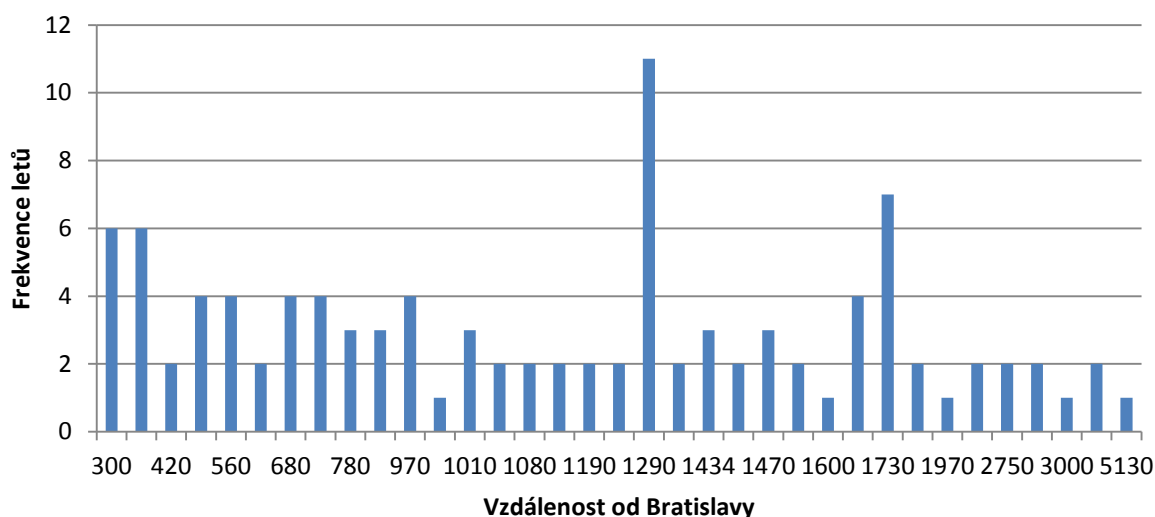
Zdroj: podkladová mapa – world, www.flightstats.com

Další mapa představuje aktivitu letadel odlétajících z letiště Bratislava v době od 20.11. do 26.11.2017. Za povšimnutí stojí, rozložení cílových destinací zůstalo podobné, jako v předchozím případě, akorát se viditelně snížila intenzita dopravních koridorů. Jako v předešlé mapě, tak i zde byly vynechány destinace, u kterých přistálo pouze jedno letadlo z Bratislavy týdně. Celkově bylo zaznamenáno 104 letů týdně, které byly rozděleny do tříd.

Nejvíce koridorů bylo těch, které měly 2 lety do jedné destinace týdně. Bylo jich 16 a na mapě jsou znázorněny nejslabší linií. 3 lety týdně zaznamenalo 5 letišť. 4 krát týdně letělo letadlo z Bratislavy do 6-ti destinací. 6 letů přijaly Košice a Praha, 7 Dublin a nejvíce Londýn s počtem 11 letů týdně.

I v tomto případě se stejně jako v předešlé mapě jedná o letiště Londýn Stansted.

Graf č. 2: Frekvence letů v závislosti na vzdálenosti, letiště Bratislava, listopad 2017



Zdroj: www.mapy.cz, www.flightstats.com

Stejně jako předešlý graf, tak i tento byl vytvořen z dat o frekvenci letů v závislosti na vzdálenosti od Bratislavy. Jedná se o letecký záznam týdne v listopadu roku 2017. Oproti předešlému grafu je zde jasně patrná mírná klesající tendence. S rostoucí vzdáleností v tomto případě doopravdy klesá i počet leteckých spojů. Výjimkou jsou zde opět Londýn a Dublin, Londýn zde představuje nejsilnější interakci. Tato interakce není ovlivněna sezónností.

4.2.2 Porovnání reálných prostorových interakcí Bratislava

Srovnáním těchto dvou map získáme jasnou představu o reálných prostorových interakcích směřujících z letiště v Bratislavě v roce 2017. Oblasti, ve které se interakční vazby nacházejí, jsou si podobné, ale na první pohled je zřejmé, že došlo ke snížení počtu cílových destinací. Zatímco v červenci létala letadla do 56 měst, v listopadu jich bylo pouze 35.

Další rozdíly jsou patrné v mocnosti linií. Zatímco v červenci byly hojně viditelné linie se šesti nebo sedmi lety týdně, v listopadu tento počet opadl a mnohem častěji se objevují méně časná interakce. S tím souvisí i nejfrekventovanější spádová města. V červenci přistálo nejvíce letadel z Bratislavy v Londýně a v Burgasu, v listopadu byl nejfrekventovanějším městem Londýn. Vzhledem k těmto údajům, a také ke geografické poloze, v jaké se město Burgas nachází, je patrné že se jedná o město silně ovlivněné cestovním ruchem, který není v zimních měsících tak silný. Londýn je oproti tomu

městem, které není ovlivněné sezónností, protože se jedná o velké centrum s kvalitní obsluhností a mnoha funkcemi. Je zřejmé, že se k tomuto centru vztahují velmi silné prostorové interakce a vzdálenost činící 1290 km tyto interakce negativně neovlivňuje.

Ze získaných údajů vychází, že Bratislava je sezónním typem letiště, u kterého se zvyšuje či snižuje počet prostorových interakcí s ročním obdobím. Tento druh letišť je silně vázán na cestovní ruch, proto se více leteckých interakcí odehrává v letních měsících, kdy je cestovního ruchu nejvíce (Kořený 2011).

Dalším zajímavým ukazatelem ověřeným v mapách a viditelný v tabulce je průměrná vzdálenost destinací a průměrná vzdálenost jednoho letu. Průměrná vzdálenost destinací od Bratislavy se od července do listopadu zvýšila, ovšem razantně se snížila průměrná vzdálenost 1 letu. Jak již bylo zmíněno, vzdálenost je v těchto případech vedlejším faktorem prostorových interakčních vazeb.

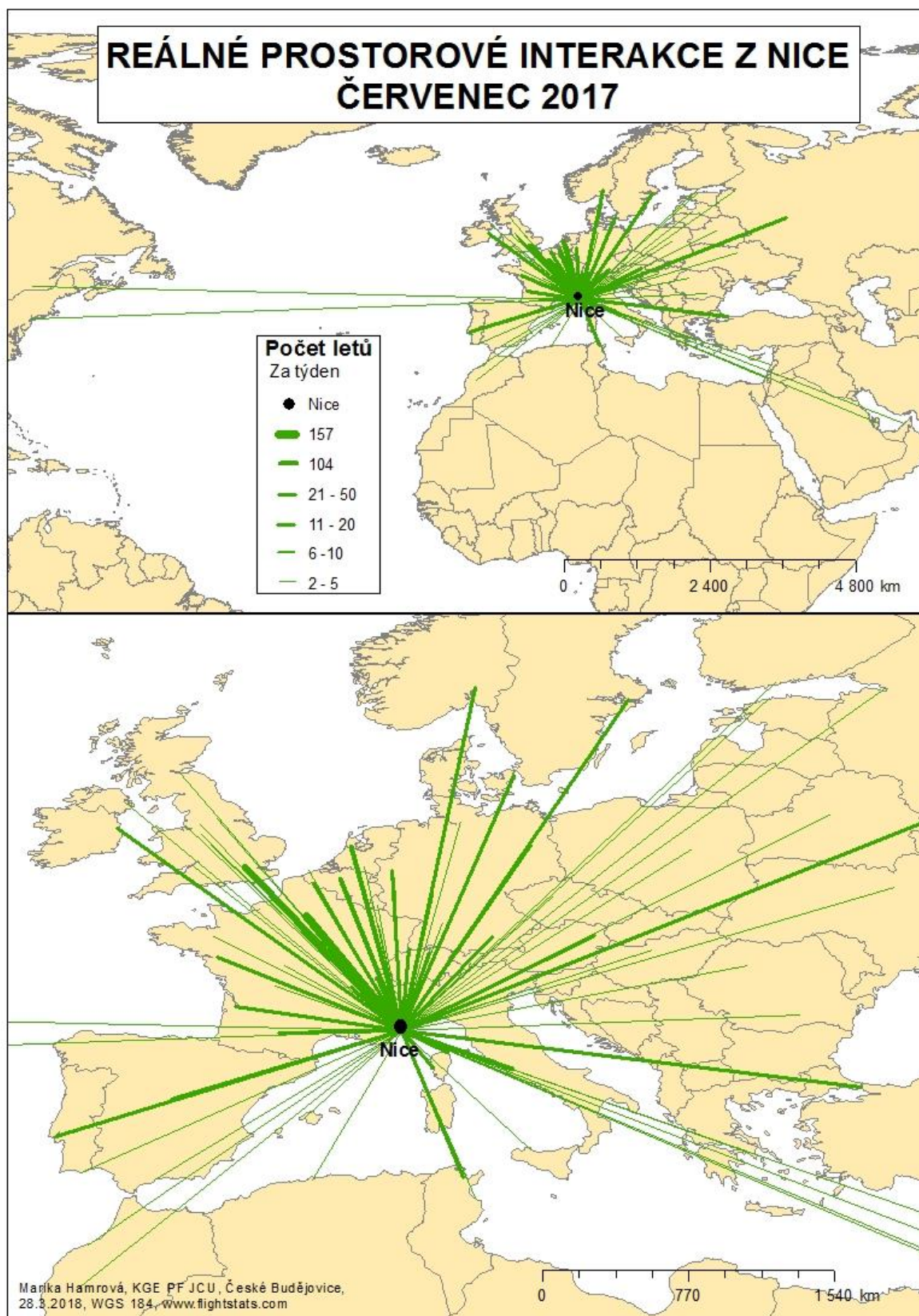
Tabulka č.1: Porovnání dat leteckých interakcí z Bratislavy

	červenec	listopad	rozdíl
počet destinací	56	35	21
vzdálenost destinací od Bratislavy	80554	51794	28760
průměrná vzdálenost	1438,5	1479,8	-41,4
počet letů	181	104	77
počet nalétaných km	251642	129392	122250
průměrná vzdálenost 1 letu	1390,3	1244,2	146,1

Zdroj: *www.mapy.cz, www.flightstats.com, vlastní výpočty*

4.2.3 Reálné prostorové interakce z letiště Nice

Mapa č. 3: Reálné prostorové interakce z letiště Nice, červenec 2017



Zdroj: podkladová mapa – world, www.flightstats.com

Jako v předchozím případě, tak i zde bude hlavním cílem zkoumání počtu interakcí. Počátečním letištěm je Nice a její cílové destinace jsou vyznačené na mapě. Zkoumané období, znázorněné na mapě je od 24.7. do 30.7.2017. Celkem se za tu dobu uskutečnilo 1060 dopravních letů do 103 cílových destinací. Mapa je pro větší přehlednost rozdělena do dvou rámců. V horním je pohled na veškeré interakce uskutečněné pomocí letecké dopravy z Nice včetně mezikontinentálních a zaoceánských. Spodní rámeček přibližuje pouze Evropu a její cílové destinace.

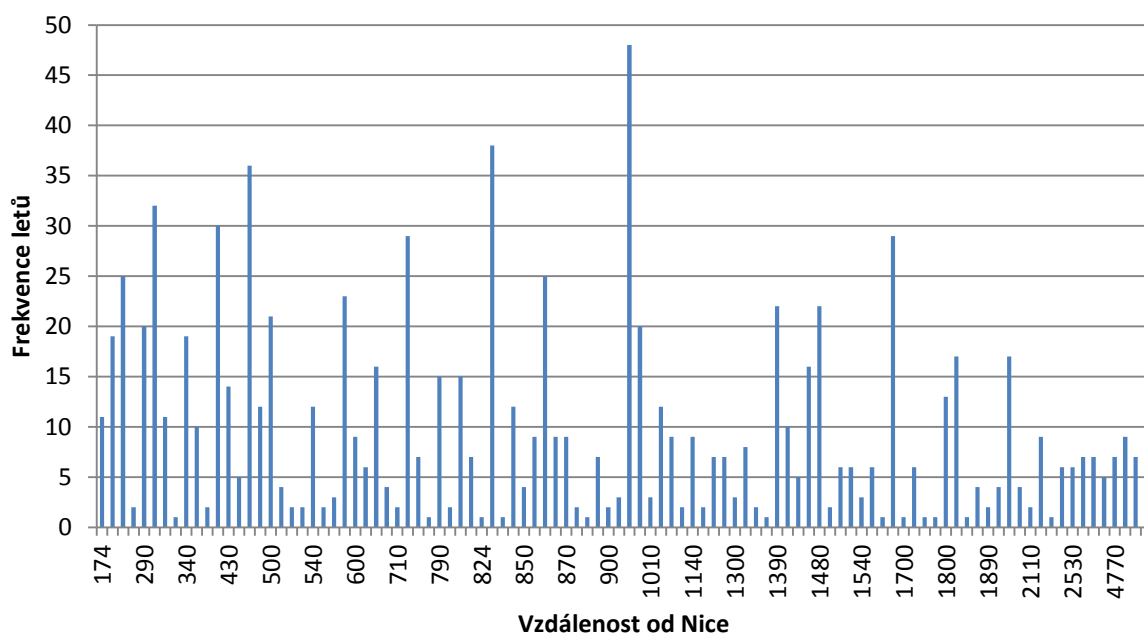
Linie jsou opět rozdělené do tříd podle počtu uskutečněných leteckých interakcí za týden. Opět zde byly vynechány destinace, které přijaly pouze jeden let z Nice týdně. Nejméně silné linie mají tedy koridory s počtem 2 – 5 letů týdně, kterých je 29. 6 – 10 letů týdně přijalo 27 destinací. 11 – 20 letů bylo uskutečněno do 18-ti měst. Silnější linií jsou vyznačeny koridory s počtem leteckých interakcí mezi 21 až 50, kterých je 13 a nejsilnějšími liniemi jsou zobrazeny lety do Londýna a Paříže.

Do Londýna bylo uskutečněno z Nice 141 letů, ale cílovou destinací nebylo pouze jedno letiště. Londýn je v tomto případě zastoupen třemi letišti. Jedná se o letiště London Heathrow (LHR), London Gatwick (LGW) a London Luton (LTN). Přičemž nejvíce spojů (55) zaznamenalo letiště London Gatwick. Celkem tato tři letiště ročně odbaví necelých 140 miliónů cestujících.

Největší letecké interakční vazby jsou z Nice do Paříže. Během týdne tento koridor využije 157 letadel mířících z Nice. Nejedná se zde ovšem o nejznámější a největší letiště Francie, ale o letiště Paříž-Orly (ORY). Je to druhé největší mezinárodní letiště v Paříži, hned po letišti Charles de Gaulle. Nachází se 9 kilometrů jižně od Paříže. Ročně odbaví přes 32 miliónů cestujících (French AIP, 2018).

U těchto dvou měst není předpokládána změna síly interakcí vlivem cestovního ruchu. Tato krátkodobá mobilita je v Paříži i v Londýně neustálým trendem, proto nebude rozdíl v letním a zimním období příliš velký.

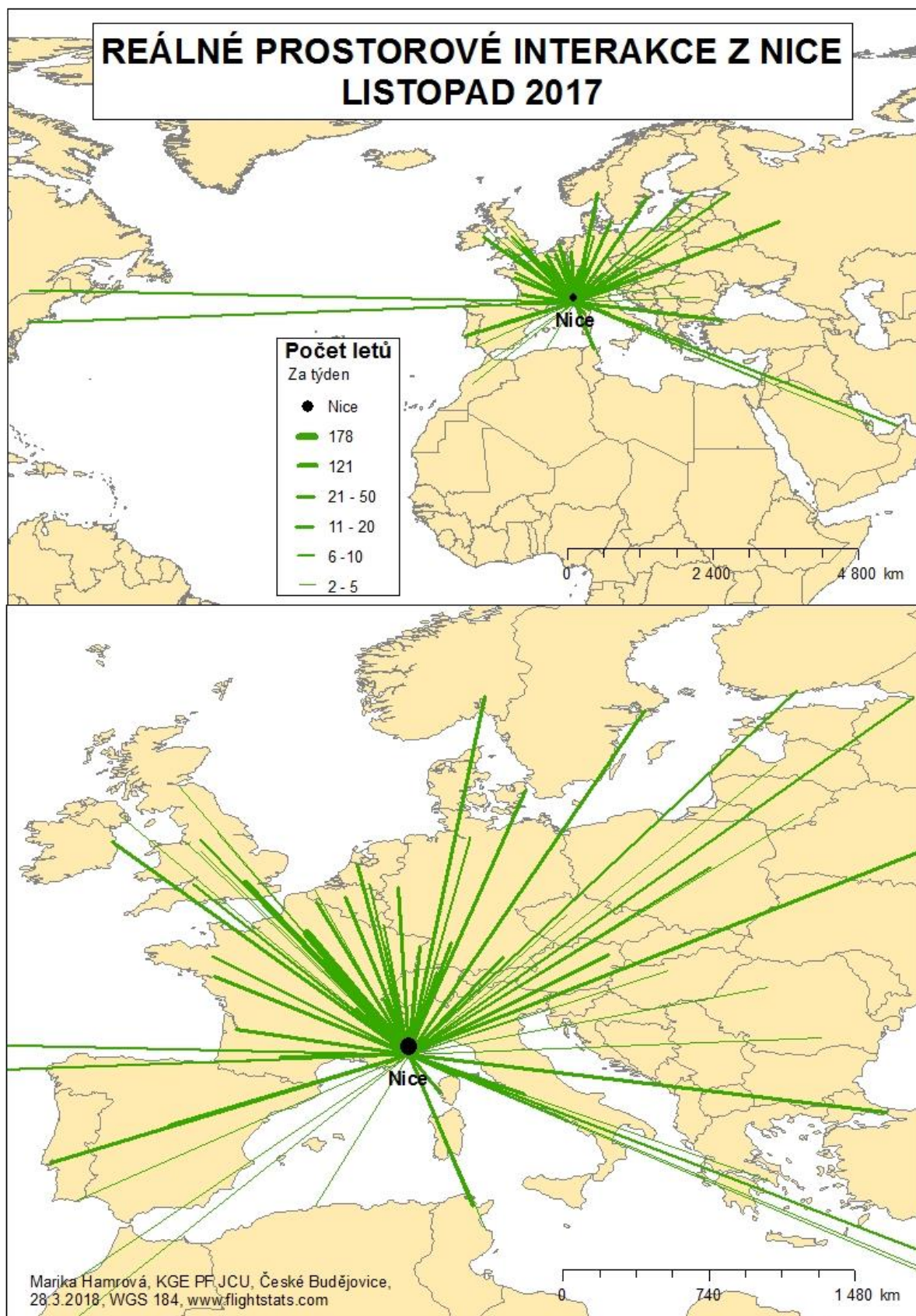
Graf č. 3: Frekvence letů v závislosti na vzdálenosti, letiště Nice, červenec 2017



Zdroj: www.mapy.cz, www.flightstats.com

Oproti předešlým grafům, které vznikly z dat síly interakce letišť v závislosti na vzdálenosti, je tento graf nejvíce nepřehledný. A to i přesto, že pro zpracování grafu byla vymazána data o počtu letů do Paříže a Londýna, která znemožňovala zachytit všechna ostatní data. Tento graf nám opět dokazuje, že v letecké dopravě není vzdálenost nejdůležitějším faktorem. Stejně jako v letních měsících u Bratislavy, tak ani zde neklesá frekvence letů se zvětšující se vzdáleností. Příčinou tohoto fenoménu je opět cestovní ruch, který je v letních měsících silnější a jemuž se upravují letecké koridory.

Mapa č. 4: Reálné prostorové interakce z letiště Nice, listopad 2017

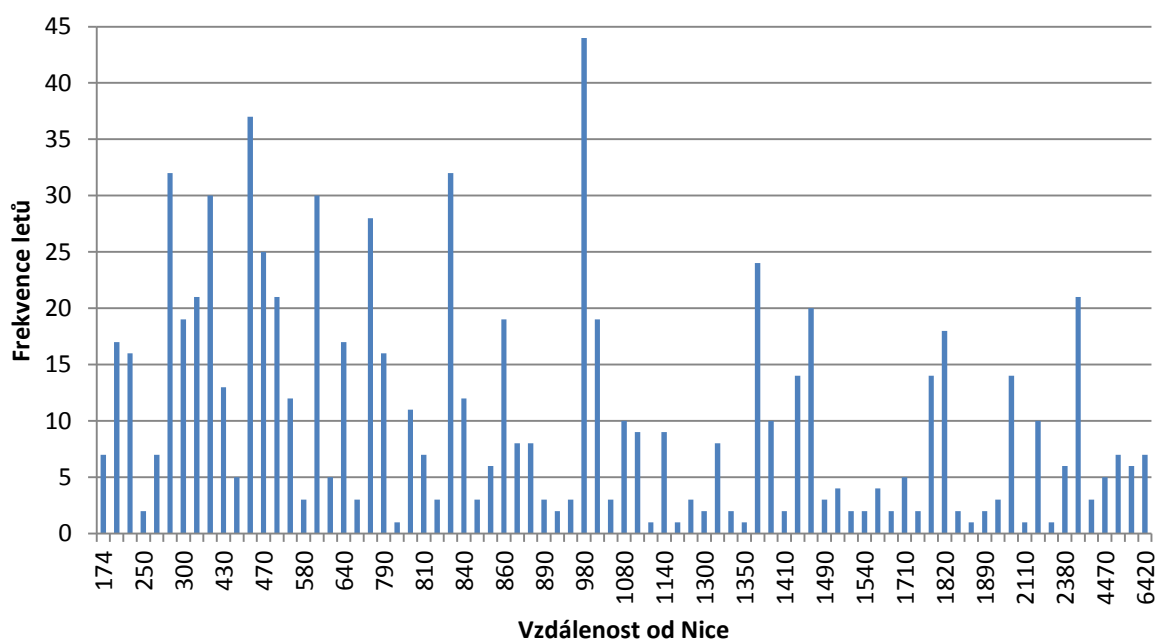


Zdroj: podkladová mapa – world, www.flightstats.com

Poslední mapa znázorňující sledované časové období od 20.11. do 21.11.2017, představuje počet listopadových letů z letiště v Nice týdně. Bylo uskutečněno 1112 letů, které mířily do 84 různých destinací. Opět jsou zde dva datové rámce. Z nichž první znázorňuje všechny lety včetně zaoceánských či mezikontinentálních a druhý se zaměřuje pouze na letecké interakční vazby v Evropě.

Třídy zůstaly stejné jako v předešlé mapě. 2 – 5 letů týdně přijaly destinace s nejslabší použitou linií, kterých bylo 29. 16 destinací odbavilo 6 – 10 letů týdně. Další třídou bylo 11 – 20 letů týdně do cílových destinací. Bylo jich celkem 16. 12 letišť přijalo 21 – 44 letadel týdně. Nejfrekventovanější koridory z Nice směřovaly opět do Londýna a do Paříže. Tři letiště v Londýně přijaly celkem 121 letů a letiště Paříž-Orly jich odbavilo 178.

Graf č. 4: Frekvence letů v závislosti na vzdálenosti, letiště Nice, listopad 2017



Zdroj: www.mapy.cz, www.flightstats.com

Čtvrtý graf představuje opět frekvenci letů z letiště v Nice v závislosti na vzdálenosti. Stejně, jako u předešlého grafu, tak i v tomto případě byla vynechána data Paříže a Londýna z důvodu velké nepřehlednosti. Jelikož měly obě tyto destinace více než 150 příletů letadel z Nice za týden, byly jejich interakce v grafu nejvýraznější. Paříž a Londýn představují největší centra této oblasti, proto je jejich koridor tak silný. Tento graf vznikl na základě údajů za listopad, tudíž by zde s ohledem na teorii o sezónnosti, měl být

viděn zřetelný úpadek leteckých spojů a také větší závislost počtu letů na vzdálenosti. Ale ani jeden z předpokladů se zde nepotvrdil. Můžeme zde vidět akorát mírné snížení počtu letů s rostoucí vzdáleností.

4.2.4 Porovnání reálných prostorových interakcí Nice

Další srovnání již okomentovaných map nám představí rozdíly mezi červencovými a listopadovými prostorovými interakcemi z Nice. Během prvního zkoumání je nesnadné najít detailnější rozdíly. Naopak. Je patrné, že se výrazně nesnížil počet letů a že cílové destinace zůstávají také podobné u obou dvou map. Jedinou výraznější změnou je snížení počtu leteckých vazeb do Londýna a Paříže, což je následkem sezónnosti krátkodobé mobility, která je v zimních měsících menší než v letních. Londýn měl o 20 týdenních spojů méně a Paříž o 19. Dá se tedy říci, že města Londýn a Paříž jsou mírně ovlivňována cestovním ruchem, ovšem jeho útlum je v zimních měsících téměř zanedbatelný.

Zatímco v červenci z Nice létala letadla ve 103 leteckých koridorech, v listopadu jich bylo 84. Nejedná se ovšem o markantní rozdíl. Větší změna je patrná v počtech samotných letů, kterých bylo v listopadu o 138 méně než v červenci. Také se snížila průměrná vzdálenost jednoho letu, ovšem minimálně. O necelých 8 kilometrech na 1 let.

Můžeme tedy říci, že letecké interakce z Nice se vlivem neutichajícího cestovního ruchu prakticky nemění.

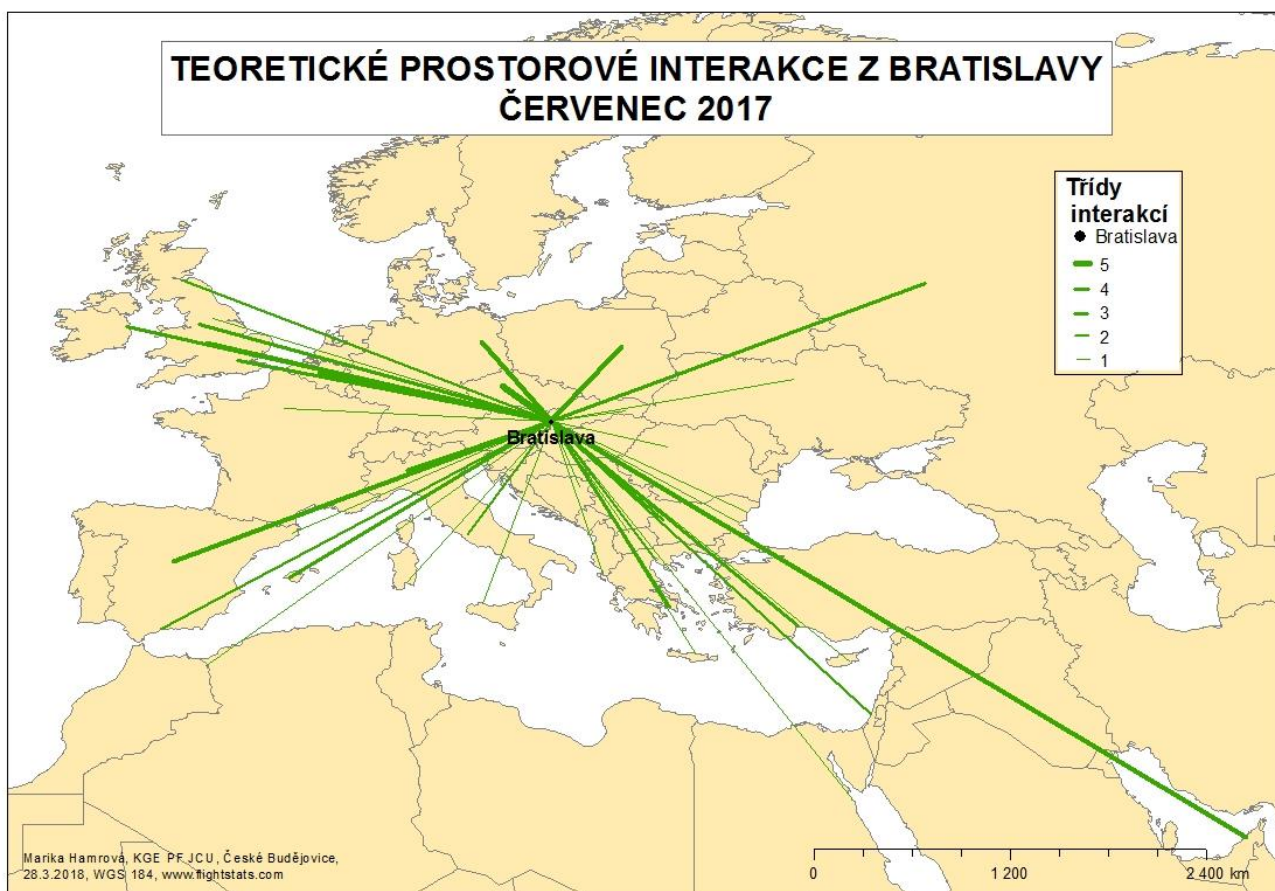
Tabulka č. 2: Porovnání dat leteckých spojů z Nice

Sloupec1	červenec	listopad	rozdíl
počet destinací	103	84	19
vzdálenost od Nice	127464	108534	18930
průměrná vzdálenost	1237,5	1292,1	-54,6
počet letů	1250	1112	138
počet nalétaných km	1171434	1033338	138096
průměrná vzdálenost 1 letu	937,1	929,3	7,9

Zdroj: *www.mapy.cz, www.flightstats.com, vlastní výpočty*

4.3 Teoretické prostorové interakce

Mapa č. 5: Teoretické prostorové interakce z letiště Bratislava, červenec 2017



Zdroj: podkladová mapa – world, www.mapy.cz, www.wikipedia.org

Jak již bylo zmíněno v metodické části, mapy v této kapitole vycházejí z výpočtu gravitačních modelů, kde se jako proměnná objevuje počet odbavených cestujících za rok. Tento údaj byl zjišťován ze statistických údajů jednotlivých letišť, které zde představují cílové destinace. Veškeré koridory znázorněné na mapě vycházejí opět z letiště Bratislava.

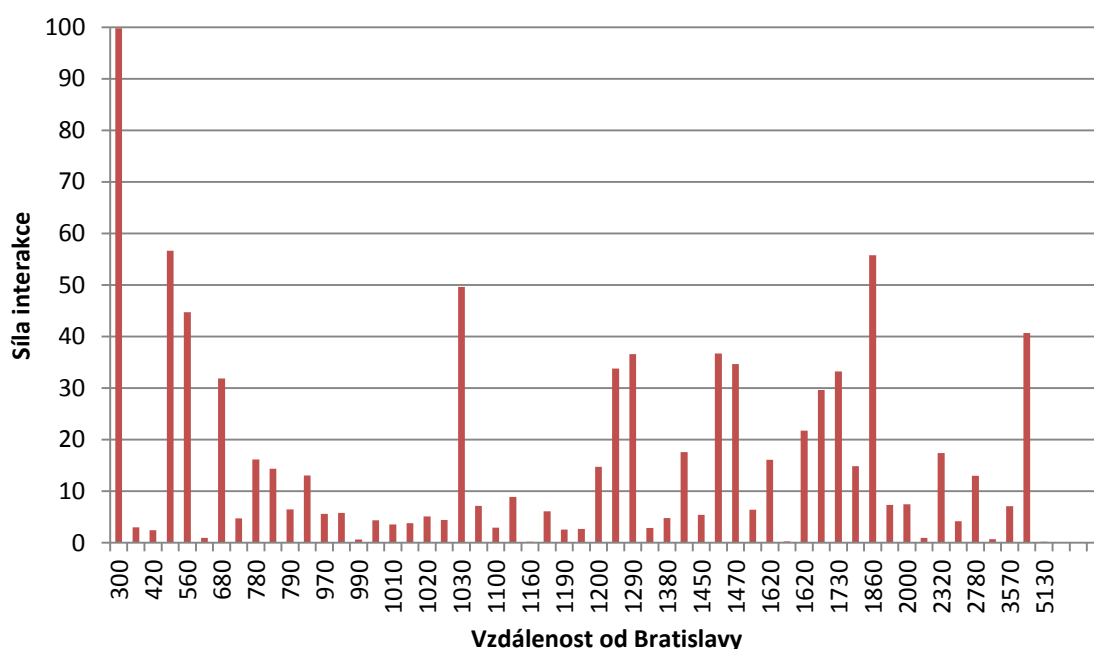
Třídy interakcí vznikly následujícím způsobem. Byl vynásoben počet odbavených cestujících v počáteční i cílové destinaci. Toto číslo bylo následně vyděleno jejich vzájemnou vzdušnou vzdáleností, a jelikož výsledky představovaly enormní čísla, byly vyděleny miliardou. Získaná čísla byla seřazena od největšího k nejmenšímu a následně rozdělena do tříd. Nejméně silné interakce s číslem do 1 zde nebyly kvůli přehlednosti znázorněny. Silnější linii představují interakce od 1 do 10, kterých bylo 25. Třetí třída má sílu interakce od 10 do 20, je jich 9. 8 linií o stejné mocnosti má 20 až 40 interakcí podle gravitačních modelů. Velmi silnou interakcí má pět významných měst světa – Dubai,

Berlín, Brusel, Madrid a Varšava. Jejich interakce se pohybují od 40 do 70. Nejsilnější linií je znázorněn letecký koridor z Bratislavy do Prahy.

Na mapě je jasně patrné, že vzdálenost se zde stala mnohem méně důležitou než v předchozích mapách. Letiště, která nám vyšla interakčně nejsilnější, jsou buď velká, což je znázorněno právě počtem odbavených cestujících za rok, nebo jsou v přímé blízkosti s Bratislavou. Z toho důvodů vyšla na prvním místě v počtu prostorových interakcí v mapě Praha. Při podrobnějším zkoumání bylo zjištěno, že většina hlavních měst států Evropy znázorněných na mapě, měla letecké interakce silnější než při využití předešlé metody.

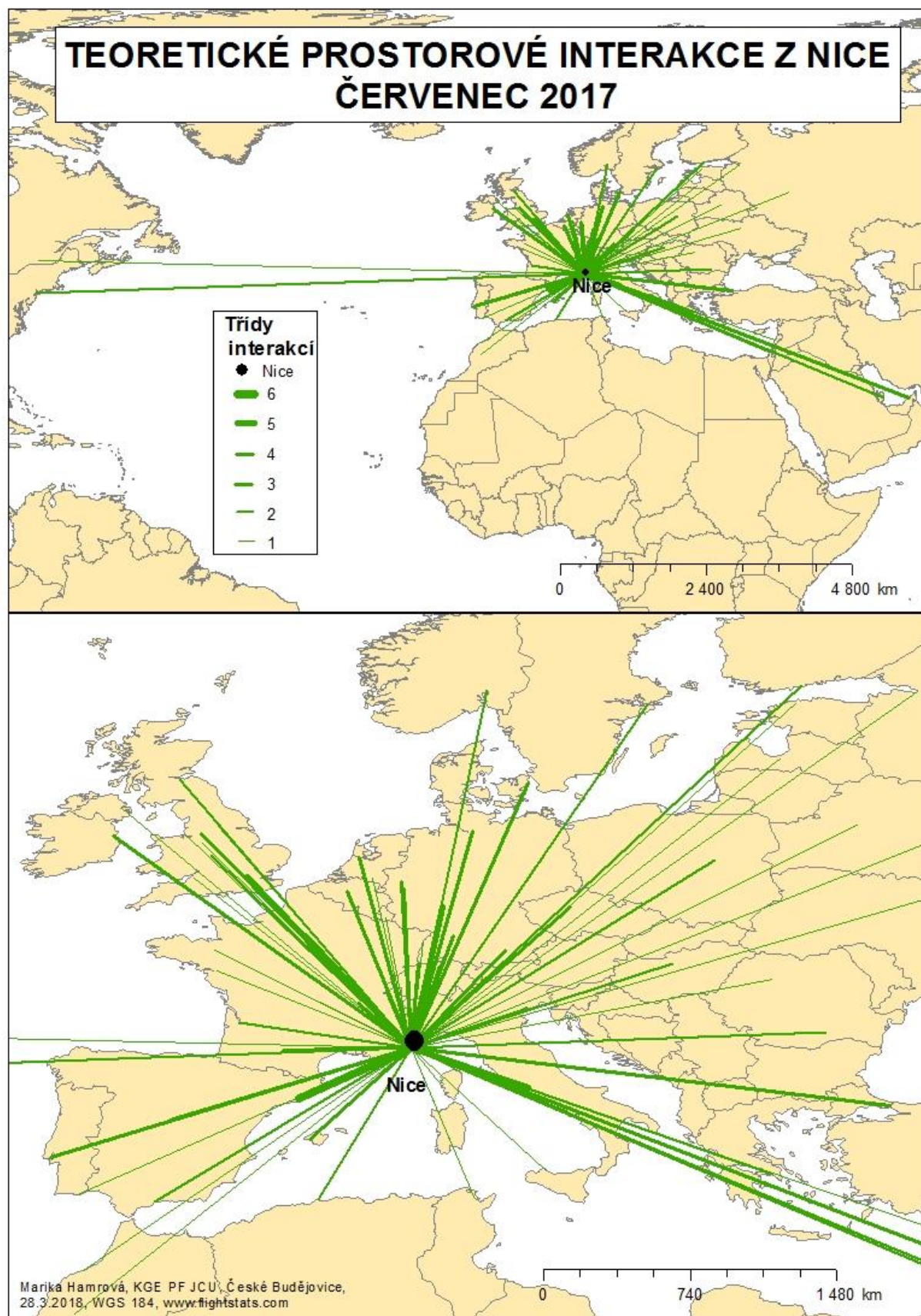
Tato metoda nebere v úvahu sezónnost ani závislost letecké dopravy na cestovním ruchu. Pouze teoreticky vypočte souvislosti mezi dvěma masami měst a jejich vzdáleností.

Graf č. 5: Síla interakce v závislosti na vzdálenosti, teoretická data, letiště Bratislava, 2017



Zdroj: www.mapy.cz, www.flightstats.com

Mapa č. 6: Teoretické prostorové interakce z letiště Nice, červenec 2017



Zdroj: podkladová mapa – world, www.mapy.cz, www.wikipedia

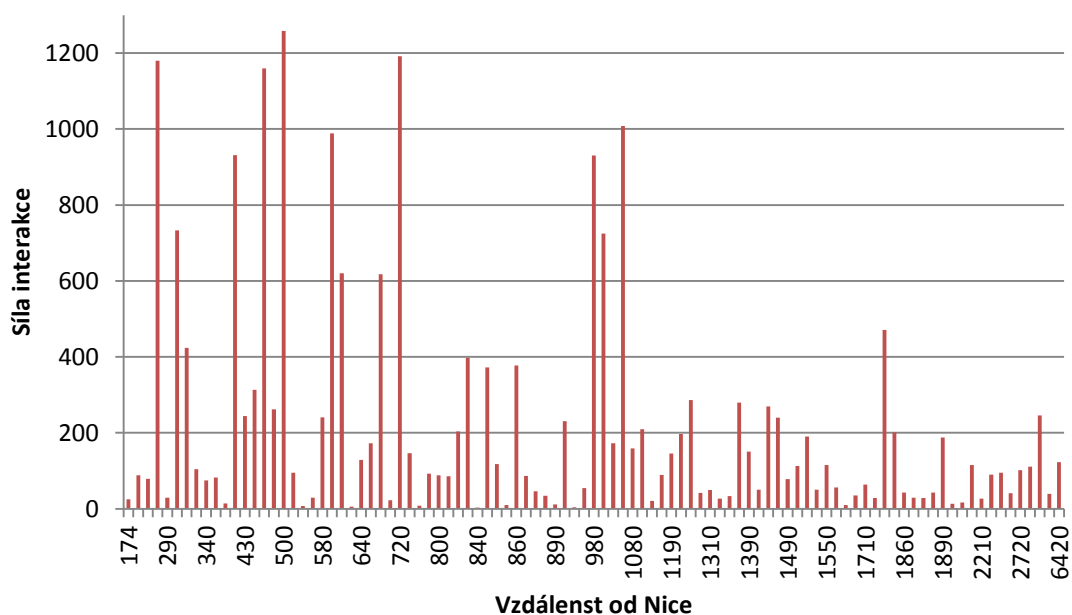
Mapa Teoretické prostorové interakce z letiště Nice byla vytvořena stejně, jako předchozí z Bratislavy. I v tomto případě byla zjišťována data o počtu odbavených cestujících jednotlivých cílových destinací, která byla následně propočítávána s počtem odbavených cestujících počátečního letiště, což je v tomto případě Nice. Postupným dělením celkovou vzdáleností destinací a miliardou, byly získány následující třídy interakcí.

Z důvodů přehlednosti byly opět vynechány destinace s nejmenším počtem interakcí. První třída má tedy od 100 do 200 interakcí, v mapě je tato třída znázorněna nejslabší linií. Těchto koridorů je 19. Silnější linii má 11 destinací, které přijmou z Nice 200 až 300 interakcí. Další třída má od 300 interakcí do 1000. Těchto destinací je 13. Velmi silnou linií jsou znázorněna města Londýn, Řím, Milán a Frankfurt. Nejsilněji znázorněná je na mapě prostorová interakce mezi Nice a Barcelonou.

Výsledek je podobný, jako v teoretických interakcích u Bratislavy. Vzdálenost zde hraje mnohem méně důležitou roli. V podstatě čím větší jsou porovnávaná centra, tím méně závisí na vzdálenosti mezi nimi, protože interakce budou i přes velkou vzdálenost velmi silné.

Města, která jsou zde zmíněna, jsou Nice ze všech velkých měst nejbližší, proto jejich vzájemná interakce není tolik překvapivá.

Graf č. 6: Síla interakce v závislosti na vzdálenosti, teoretická data, letiště Nice, 2017



Zdroj: www.mapy.cz, www.flightstats.com

4.4 Komparace reálných a teoretický interakcí

Porovnávání proběhne zároveň u obou sledovaných měst. V mapách teoretických interakčních vazeb byly použity veškeré cílové destinace a to jak za červenec, tak také za listopad. Díky tomu je možné porovnat tuto mapu s předešlými mapami založenými na reálných počtech letů. Hlavními rozdíly, kterých je možné si všimnout u sobě odpovídajících map, je naprostá odlišnost počtu interakčních vazeb. Přestože koridory zůstaly stejné, mocnost jejich linií se výrazně liší. Zatímco u map vytvořených díky reálným letům byla s rostoucí vzdáleností interakce slabší, u teoretických interakcí nebyl handicap vzdálenosti znát vůbec. Na druhou stranu, u teoretických interakcí chyběl takzvaný lidský faktor, který je v tomto případě zastoupen krátkodobou migrací, přesněji řečeno cestovním ruchem. Tato krátkodobá migrace silně ovlivňuje mapy s reálnými podklady.

Zajímavý rozdíl je ve srovnání nejvýraznějších cílových destinací. Zatímco u Bratislavy převládali Londýn a Paříž v počtu reálných interakcí, v teoretických mapách se tento údaj změnil. Důvodů je několik. Paříž měla sice velké množství přijatých letů z Bratislavy, ovšem jednalo se o menší cílové letiště, proto jeho počet odbavených cestujících nebyl příliš velký v porovnání s ostatními letišti a v přepočtu teoretických interakcí se stal tento údaj průměrným. Druhým důvodem je velmi blízká vzdálenost s poměrně velkým letištěm v Praze. Kdyby byla zjištěná letecká interakce mezi Vídní a Bratislavou, jistě by v mapách teoretických interakcí zaznamenala první příčky.

Pokud dojde na porovnávání interakčních vazeb u Nice, zjistíme, že nejvýznamnější proměnnou ovládající teoretické interakce je vzdálenost. Nejsilnější interakční vazby mají totiž nejméně vzdálená města.

5 Závěr

Hlavním cílem této práce bylo porovnat skutečný počet interakcí, s teoretickými interakcemi vzniklými na základě reálných údajů. Toto porovnávání bylo aplikováno na dvou různých letištích Evropy. Jednalo se o Letiště Bratislava (Mezinárodní letiště M. R. Štefánika Bratislava) a o Letiště Nice Côte d'Azur. Letecké interakce byly v analytické části zkoumány dvěma způsoby. První způsob zkoumání byl založen na sběru dat reálných interakcí a po zpracování byla tato data zanesena do map, čímž se znázornila síla leteckých koridorů. Druhý způsob zkoumání byl postaven také na sběru dat, ovšem tato sesbíraná data můžeme považovat za nepřímá. Sběrem těchto reálných dat a jejich následným zanesením do rovnice gravitačního modelu vznikla data teoretická, která ale také popisují sílu interakcí mezi jednotlivými letišti. Síla koridoru byla v tomto případě znázorněna stejně jako při předešlé metodě do map.

Bylo zjištěno, že první metoda je silně ovlivněna krátkodobou migrací a vzdáleností zároveň. Na druhou stranu druhá metoda je ovlivněna velikostí porovnávaných destinací a nebere v úvahu krátkodobou migraci. Závěrem můžeme říci, že reálná data se od těch teoretických liší výrazně tehdy, pokud se zvětší vzdálenost počáteční a cílové destinace.

První hypotéza byla vztažena na cestovní ruch a jeho propojení s leteckou dopravou. Předpokládali jsme, že intenzita leteckých spojů u malých letišť bude frekventovanější během sezónní doby, to je během letního období. Důvodem je velký zájem o nabídky nízkých cen letenek nízkonákladových společností, které jsou většinou obsluhovány malými letišti. Tento předpoklad jsme zkoumali na dvou letištích v městech Nice a Bratislava. Zatímco se v mnohem menším letišti Bratislava tento jev potvrdil a lidí bylo během posezónního období odbaveno méně, u většího letiště v Nice se sezónní vliv příliš nepotvrdil. Důvodem je pravděpodobně neutichající cestovní ruch, který díky příznivým podmínkám podnebí může probíhat i během zimních měsíců. Můžeme říci, že se tato hypotéza potvrdila.

Druhá hypotéza představovala Evropu jako jednu ze tří jádrových oblastí světa. Tyto ležící na severní polokouli jsou cílovými destinacemi mnoha mezikontinentálních letů. Předpokladem této hypotézy byla soustředěnost mezikontinentálních letů do již zmíněných oblastí. I přesto, že byla vybrána malá letiště, která nemají příliš mezikontinentální letů

týdně, můžeme říci, že se nám hypotéze potvrdila. Mezikontinentální lety z Nice totiž mířily právě do jádrové oblasti Severní Ameriky a Asie. Letiště Bratislava se v tomto případě neuvažuje, jelikož disponuje hlavně interkontinentální přepravou.

Třetí hypotéza využila závislosti počtu dopravních spojů a pracovních příležitostí velkých měst. Předpokladem hypotézy byl fakt, že ve velkých městech se nachází více pracovní příležitostí než v menších městech, a proto bude mít z pohledu letecké dopravy větší a kvalitnější obslužnost cestujících. Tato skutečnost byla vztažena i na počet dopravní interakcí, která bude u velkých jádrových měst větší než u periferních. Třetí hypotéza byla postavena tak, aby vysvětlila časté lety do velkých center typu Paříž, Londýn nebo Dubai. Můžeme říci, že tato hypotéza se potvrdila, již zmíněná města mají větší počet interakcí, než města menší i přesto, že malá města jsou svojí polohou k počáteční destinaci blíže. Za větší nesrovnalosti na mapách můžou města hospodařící díky cestovnímu ruchu. O těchto městech je obecně známo, že disponují velkou obslužností, kvalitní infrastrukturou a jinými přednostmi. Z tohoto důvodu jsou silné interakce na mapě viditelné i k těmto malým městům.

6 Zdroje

ANDĚL, J. (1996): Sociogeografická regionalizace. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta Pedagogická, Ústí nad Labem, 85 s.

BARNHART, C., FEARING, D., ODoni, A., VAZE, V. (2012). Demand and capacity management in air transport. EURO Journal on Transportation and Logistics, 1, č. 1-2, s. 135 – 155.

BAČOVSKÝ, O., LAUKO, V. (1990): Úvod do regionálnej geografie, SPN.

BARRETT, S. D. (2000): Airport competition in the deregulated European aviation market. Journal of Air Transport Management, 6, č. 1, s. 13-27.

BÍNA, L., ŠOUREK, D., ŽIHLA, Z. (2007): Letecká doprava II. Vysoká škola obchodní v Praze, o. p. s., Praha, 157 s.

ČADIL, J. (2010): Analýza vnitřní migrace ČR – studie kauzality. Vysoká škola ekonomická v Praze.

GRAHAM, B. (1988): Liberalization, regional economic development and the geography of demand for air transport in the European Union. Journal of Transport Geography, 6, č. 2, s. 87-104.

GREGORY, D., JOHNSTON, R., GERALDINE P., WATTS, M., WHATMORE, S. (2009): The Dictionary of Human Geography, 5th Edition, Blackwell Publishing, Oxford, 1071 s.

HALÁS, M., KLAPKA, P. (2010): Regionalizace Česka z hlediska modelování prostorových interakcí. Geografie, roč. 115, č. 2, s. 144-160.

KAJTMAN, J., MELICHAR, V. (2016): Deregulace a liberalizace letecké dopravy. Univerzita Pardubice, roč. 11, č. 3, 12 s.

KOŘENÝ, P. (2011): Globalizace a letecká doprava: strategie střeoevropských klasických dopravců. Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta, UK v Praze, 156 s.

KRAFT, S., BLAŽEK, J. (2012): Spatial interactions and regionalisation of the Vysočina Region using the gravity models. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Facultas Rerum Naturalium, Geographica, vol. 43, No. 2, s. 65 - 82

KÜHNL, K. (1975): Geografická struktura migrace obyvatelstva v Čechách. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, katedra ekonomické a regionální geografie, Praha.

MARYÁŠ, J. (1983): K metodám výběru středisek maloobchodu a sfér jejich vlivu. Zprávy Geografického ústavu ČSAV, 20, č. 3, Brno, s. 61 - 82.

MARYÁŠ, J. (1989): Nadmístní střediska maloobchodu a služeb v ČSSR a jejich sféry vlivu. Československá akademie věd, Geografický ústav, Brno.

MARYÁŠ, J., VYSTOUPIL, J. (2001): Geografie obyvatelstva a geografie sídel. Ekonomická geografie, 36 s.

PAVELKA, J. (2011): Konkurence klasických a nízkonákladových leteckých dopravců z hlediska nabídky a poptávky po jejich službách. Diplomová práce, Univerzita Pardubice, 79 s.

PONECHAL, L. (2006): Letecká doprava. Bakalářská práce, Masarykova univerzita, Brno, 24-40 s.

RAVENSTEIN, E. G. (1885): The Laws of Migration. Journal of the Royal Statistical Society, 48, 167-227 s.

RAVENSTEIN, E. G. (1889): The Laws of Migration. Journal of the Royal Statistical Society, 52, 241-301 s.

REILLY, W. J. (1929): Methods for the study of retail relationships. University of Texas bulletin no. 2944, University of Texas, Austin.

RODRIGUE, J. P., COMTOIS, C., SLACK, B. (2013): The Geography of Transport Systems. Routledge, Routledge, 411 s.

ROGOŇOVÁ, V. (2012): Globalizace a její socioekonomické důsledky. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, katedra občanské výchovy a filosofie, Praha, 100 s.

ROZKOŠNÝ, F. (2017): Nodální regiony v Evropě vymezené na základě letecké dopravy. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra geografie, České Budějovice, 85 s.

ŘEHÁK, S., HALÁS, M., KLAPKA, P. (2009): Několik poznámek k možnostem aplikace Reillyho modelu. Geographia Moravica, 1, s. 47-58

SCHMITT, D., GOLLNICK, V. (2016): Historical Development of Air Transport. In: Schmitt, D., Gollnick, V. (eds): Air Transport System. Springer Vienna, s. 19-38.

STEJSKAL, J., KOVÁRNÍK, J. (2009): Regionální politika a její nástroje. Portál s.r.o., Praha, 212 s.

SÝKORA, L. (2002): Suburbanizace a její sociální ekonomické a ekologické důsledky. Ústav pro ekopolitiku, Praha 191 s.

TOUŠEK, V., KUNC, J., VYSTOUPIL, J. (2008): Ekonomická a sociální geografie. Plzeň, Vydavatelství a nakladatelství Čeněk.

Internetové zdroje:

Mapový server: <https://www.mapy.cz/> (19.4.2018)

Data odletů a příletů letadel: <https://www.flightstats.com/> (30.7.2017)

Statistické údaje přepravených osob: <https://www.wikipedia.org/>

Informace o prvním letu: <http://www.historynet.com/st-petersburgtampa-airboat-line-worlds-first-scheduled-airline-using-winged-aircraft.htm> (6.12.2016)

Sociologická encyklopedie:

https://encyklopedie.soc.cas.cz/w/Mobilita_prostorov%C3%A1 (3.2.2018)

Statistické údaje o přepravě cestujících francouzských letišť:

https://en.wikipedia.org/wiki/Aeronautical_Information_Publication (8.12.2018)

Seznam map a obrázků

Obrázek č. 1: Dopravní síť point-to-point a hub and spoke

Obrázek č. 2: Mapa polohy sledovaných letišť v rámci Evropy

Mapa č. 1: Reálné prostorové interakce z letiště Bratislava, červenec 2017

Mapa č. 2: Reálné prostorové interakce z letiště Bratislava, listopad 2017

Mapa č. 3: Reálné prostorové interakce z letiště Nice, červenec 2017

Mapa č. 4: Reálné prostorové interakce z letiště Nice, listopad 2017

Mapa č. 5: Teoretické prostorové interakce z letiště Bratislava, červenec 2017

Mapa č. 6: Teoretické prostorové interakce z letiště Nice, červenec 2017

Seznam tabulek

Tabulka č.1: Porovnání dat leteckých interakcí z Bratislavy

Tabulka č. 2: Porovnání dat leteckých spojů z Nice

Tabulka č. 3: Počet letů z Bratislavy – červenec 2017

Tabulka č. 4: Počet letů z Bratislavy – červenec 2017

Tabulka č. 5: Počet letů z Bratislavy – listopad 2017

Tabulka č. 6: Počet letů z Bratislavy – listopad 2017

Tabulka č. 7: Teoretické interakce z Bratislavy

Tabulka č. 8: Počet letů z Nice – červenec 2017

Tabulka č. 9: Počet letů z Nice – červenec 2017

Tabulka č. 10: Počet letů z Nice – listopad 2017

Tabulka č. 11: Počet letů z Nice – listopad 2017

Seznam grafů:

Graf č. 1: Frekvence letů v závislosti na vzdálenosti, letiště Bratislava, červenec 2017

Graf č. 2: Frekvence letů v závislosti na vzdálenosti, letiště Bratislava, listopad 2017

Graf č. 3: Frekvence letů v závislosti na vzdálenosti, letiště Nice, červenec 2017

Graf č. 4: Frekvence letů v závislosti na vzdálenosti, letiště Nice, listopad 2017

Graf č. 5: Síla interakce v závislosti na vzdálenosti, teoretická data, letiště Bratislava, 2017

Graf č. 6: Síla interakce v závislosti na vzdálenosti, teoretická data, letiště Nice, 2017

7 Přílohy

(BTS)	Bratislava Airport	24.7.	25.7.	26.7.	27.7.	28.7.	29.7.	30.7.	
(AHO)	Alghero		1				1		2
(ALC)	Alicante						1		1
(LEI)	Almeria				1	1		1	3
(AYT)	Antalya		3	2		2			7
(ATH)	Athens		1				1		2
(SXF)	Berlin	1	1		1		1		4
(BHX)	Birmingham		1		1		1		3
(BVC)	Boa Vista				1		1	1	3
(BOJ)	Burgas	2	1	1	1	1	2	1	9
(CRL)	Brussel	1		1		1		1	4
(CAG)	Cagliari	1							1
(CTA)	Catania	1							1
(CLJ)	Cluj	1				1			2
(DXB)	Dubai		1	1			1		3
(DUB)	Dublin	1	1	1	1	1	1	1	7
(EDI)	Edinburgh	1			1				2
(GRO)	Girona	1		1		1		1	4
(HER)	Heraklion (Iraklio)		3	1		2			6
(HRG)	Hurghada		1	1			1		3
(AOK)	Karpathos			1					1
(KVA)	Kavala				1				1
(CFU)	Kerkyra			1	1			1	3
(IEV)	Kiev		1				1		2
(KSC)	Kosice			2		2	1	2	7
(SUF)	Lamezia-Terme			1			1	1	3
(LCA)	Larnaca	1			1			1	3
(LPA)	Las Palmas							1	1
(LBA)	Leeds			1				1	2
(STN)	London	1	1	2	1	2	1	1	9
(MAD)	Madrid			1				1	2
(AGP)	Málaga	1		1	1			1	4
(MAN)	Manchester	1		1		1			3
(RMF)	Marsa Alam	1			1			1	3
(MAH)	Mahon					1			1
(BGY)	Milan	1		1		1		1	4
(VKO)	Moscow	1		1		1		1	4
(INI)	Nis			1				1	2
(OLB)	Olbia	2	1			1			4
(OUD)	Oujda				1				1
(PMO)	Palermo	1							1

(PMI)	Palma Mallorca	1	3		1	1		6	
(BVA)	Paris		1			1		2	
(GPA)	Patras			1				1	
(PRG)	Prague		2		2		1	5	
(RHO)	Rhodos	1	2	1		2	1	7	
(CIA)	Rome		1		1		1	3	
(SKP)	Skopje	1	1		1		1	4	
(SOF)	Sofia	1	1		1		1	4	
(TLV)	Tel Aviv-Yafo	1	1			1		3	
(SKG)	Thessaloniki				1	2		3	
(TIA)	Tirana						1	1	
(TPS)	Trapani	1		1				2	
(TZL)	Tuzla		1		1		1	3	
(VAR)	Varna	1	1					2	
(WAW)	Warsaw	1	1		1		1	4	
(ZTH)	Zakynthos	1		1			1	3	
		29	22	33	18	28	22	29	181

Tabulka č. 3: Počet letů z Bratislavy – červenec 2017

Letiště	počet letů	letiště	počet letů
Alghero	2	Berlin	4
Athens	2	Brussel	4
Cluj	2	Girona	4
Edinburgh	2	Málaga	4
Kiev	2	Milan	4
Leeds	2	Moscow	4
Madrid	2	Olbia	4
Nis	2	Skopje	4
Paris	2	Sofia	4
Trapani	2	Warsaw	4
Varna	2	Prague	5
Almeria	3	Heraklion (Iraklio)	6
Birmingham	3	Palma Mallorca	6
Boa Vista	3	Antalya	7
Dubai	3	Dublin	7
Hurghada (Al - Ghardaqah)	3	Kosice	7
Kerkyra	3	Rhodos	7
Lamezia-Terme	3	Burgas	9
Larcana	3	London	9
Manchester	3		
Marsa Alam	3		
Rome	3		
Tel Aviv-Yafo	3	Tuzla	3
Thessaloniki	3	Zakynthos	3

Tabulka č. 4: Počet letů z Bratislavy – červenec 2017

(BTS)	Bratislava Airport	20.11.	21.11.	22.11.	23.11.	24.11.	25.11.	26.11.	
(AHO)	Alghero		1				1		2
(ATH)	Athens		1				1		2
(SXF)	Berlin	1	1		1		1		4
(BHX)	Birmingham		1		1		1		3
(BVC)	Boa Vista			1					1
(CRL)	Brussel	1		1		1		1	4
(CLJ)	Cluj	1				1			2
(DXB)	Dubai		1	1					2
(DUB)	Dublin	1	1	1	1		2	1	7
(GRO)	Girona			1				1	2
(HER)	Heraklion		1						1
(HRG)	Hurghada			1			1		2
(CFU)	Kerkyra			1					1
(IEV)	Kiev	1		1		1		1	3
(KSC)	Kosice			2		2		2	6
(LBA)	Leeds			1				1	2
(STN)	London	2	1	2	2	2	1	1	11
(MAD)	Madrid			1				1	2
(AGP)	Malaga			1				1	2
(MAN)	Manchester	1		1		1			3
(RMF)	Marsa Alam	1							1
(BGY)	Milan	1		1		1		1	4
(VKO)	Moscow	1		1		1		1	4
(INI)	Nis			1				1	2
(PMI)	Palma Mallorca		1				1		2
(BVA)	Paris		1				1		2
(PRG)	Prague			2		2		2	6
(RHO)	Rhodes						1		1
(CIA)	Rome			1		1		1	3
(SKP)	Skopje	1		1		1		1	4
(SOF)	Sofia			1		1		1	3
(TLV)	Tel Aviv-Yafo			1			1		2
(TPS)	Trapani	1			1				2
(TZL)	Tuzla			1				1	2
(WAW)	Warsaw	1		1		1		1	4
		14	10	27	6	16	12	19	104

Tabulka č. 5: Počet letů z Bratislavy – listopad 2017

Letiště	Počet letů	Letiště	Počet letů
Alghero	2	Birmingham	3
Athens	2	Kiev	3
Cluj	2	Manchester	3
Dubai	2	Rome	3
Girona	2	Sofia	3
Hurghada	2	Berlin	4
Leeds	2	Brussel	4
Madrid	2	Milan	4
Malága	2	Moscow	4
Nis	2	Skopje	4
Palma Mallorca	2	Warsaw	4
Paris	2	Kosice	6
Tel Aviv-Yafo	2	Prague	6
Trapani	2	Dublin	7
Tuzla	2	London	11

Tabulka č. 6: Počet letů z Bratislavy – listopad 2017

Letiště	Vzdálenost od Bratislavy	Počet odbavených cestujících	Výpočet na základě vzorce	Síla interakcí
Boa Vista	5130	512 778	194122857	0,19
Patras	1160	127 650	213711300	0,21
Karpathos	1620	222 805	267100422	0,27
Kavala	990	337 963	662977238	0,66
Marsa Alam	3000	1 089 000	704971047	0,70
Almeria	2030	1 007 446	963807707	0,96
Nis	650	331 582	990700189	0,99
Tuzla	420	535 834	2477682382	2,48
Trapani	1190	1 586 992	2589956274	2,59
Zakynthos	1190	1 659 646	2708526931	2,71
Girona	1310	1 946 216	2885256306	2,89
Alghero	1100	1 677 967	2962479722	2,96
Kosice	320	496 708	3014503778	3,01
Kiev	1010	1 851 700	3560523928	3,56
Varna	1010	1 970 700	3789341959	3,79
Hurghada	2750	5 975 423	4219885007	4,22
Olbia	1000	2 240 016	4350265633	4,35
Lamezia-Terme	1020	2 342 406	4459915763	4,46
Skopje	760	1 868 272	4774096230	4,77
Mahon	1380	3 434 615	4833521245	4,83

Cluj	1020	2 688 731	5119314828	5,12
Leeds	1450	4 078 069	5461994058	5,46
Burgas	1030	2 982 339	5623211766	5,62
Kerkyra	980	2 918 434	5783469592	5,78
Cagliari	1180	3 719 289	6121284635	6,12
Rhodes	1600	5 301 517	6434944887	6,43
Tirana	790	2 630 338	6466199860	6,47
Las Palmas	3570	13 092 117	7122071308	7,12
Paris	1080	3 997 856	7188992782	7,19
Heraklion	1970	7 480 408	7374349484	7,37
Larnaca	2000	7 734 290	7510262423	7,51
Palermo	1160	5 325 559	8916037105	8,92
Málaga	2780	18 628 876	13013871433	13,01
Thessaloniki	950	6 395 523	13074259955	13,07
Rome	790	5834201	14342304939	14,34
Catania	1200	9 120 913	14761201991	14,76
Alicante	1790	13 706 513	14870946366	14,87
Edinburgh	1620	13 410 256	16076322506	16,08
Sofia	780	6 490 096	16159249037	16,16
Tel Aviv-Yafo	2320	20 781 226	17395937412	17,40
Birmingham	1434	12 983 436	17583492726	17,58
Moscow	1620	18 139 000	21745178760	21,75
Antalya	1700	25 931 659	29624159449	29,62
Milan	680	11 159 631	31871725613	31,87
Dublin	1730	29 582 321	33208617666	33,21
Athens	1250	21 737 787	33773025809	33,77
Palma Mallorca	1470	26253882	34684932219	34,68
London	1290	24 320 071	36613376719	36,61
Manchester	1470	27 791 274	36716035174	36,72
Dubai	4210	88 242 099	40705996428	40,71
Berlin	560	12 900 000	44736946607	44,74
Brussel	970	24 783 911	49620685827	49,62
Madrid	1860	53 402 506	55758791089	55,76
Warsaw	540	15 750 000	56643679167	56,64
Prague	300	15 415 001	99789985257	99,79

Tabulka č. 7: Teoretické interakce z Bratislavou

(NCE)	Nice	24.7.	25.7.	26.7.	27.7.	28.7.	29.7.	30.7.	
(AJA)	Ajaccio	4	5	4	4	3	3	2	25
(ALG)	Algiers	1	1		1			1	4
(AMS)	Amsterdam	6	7	9	6	6	6	8	48
(AAE)	Annaba			1					1
(ATH)	Athens	1			2	1	2		6
(BCN)	Barcelona	3	3	3	3	3	4	2	21
(BSL)	Basel	2	2	2	2	2	2	2	14
(BIA)	Bastia	3	3	3	3	2	2	3	19
(BEY)	Beirut	1	1	1	1	1	1	1	7
(BFS)	Belfast		1		1		1		3
(BGO)	Bergen					1			1
(TXL)	Berlin	3	2	2	1	1	1	2	12
(BIQ)	Biarritz	1	1						2
(BLL)	Billund		1						1
(BHX)	Birmingham			1				1	2
(BOD)	Bordeaux	3	2	3	2	2	2	2	16
(BRS)	Bristol	2	2	1	1	1	1	1	9
(BRU)	Brussel	6	5	7	5	5	5	5	38
(BUD)	Budapest		1		1		1		3
(OTP)	Bucharest	2			2		2		6
(CFR)	Caen		1						1
(CAG)	Cagliari	1	1	1			1		4
(CLY)	Calvi	2	2	2	1	1	2	1	11
(CMN)	Casablanca	1	1	1	1	1		1	6
(CFE)	Clermont-Ferrand	1	1						2
(CLJ)	Cluj			1				1	2
(CGN)	Cologne	1	1	1	1	1	1	1	7
(CZL)	Constantine				1				1
(CPH)	Copenhagen	3	5	4	3	2	2	3	22
(DJE)	Djerba	1				1			2
(DOH)	Doha	1	1	1	1		1		5
(DXB)	Dubai	1	1	1	1	1	1	1	7
(DUB)	Dublin	2	3		3	2	4	2	16
(DBV)	Dubrovnik			1				1	2
(DUS)	Dusseldorf	2	2	2	1	2	1	2	12
(EDI)	Edinburgh	2	1	1		1		1	6
(EIN)	Eindhoven	2	1	1	2	1	1	1	9
(NBE)	Enfidha					1			1
(EPL)	Epinal			1				1	2
(FAO)	Faro			1				1	2
(FSC)	Figari	3	4	3	3	2	3	2	20
(FLR)	Florence			1					1

(FRA)	Frankfurt	4	4	4	4	4	5	4	29
(GVA)	Geneva	6	2	6	5	4	4	5	32
(GOT)	Gohenburg	1							1
(HAM)	Hamburg	1	1	1	1	2	1	2	9
(HEL)	Helsinki	2	2	1	2		1	1	9
(CHR)	Chateauroux	1					1		2
(IBZ)	Ibiza	1	1	1	1	1	1	1	7
(IST)	Istanbul	2	2	1	2	2	2	2	13
(KUN)	Kaunas	1							1
(KBP)	Kiev/Kyiv	1	1	1			1		4
(LBA)	Leeds		1	1				1	3
(LIL)	Lille	3	2	3	3	3	2	3	19
(LIG)	Limoges	1				1			2
(LIS)	Lisbon	3	4	3	4	2	4	2	22
(LPL)	Liverpool	1	2	1	1	1	1	1	8
(LGW)	London	10	9	7	8	7	6	8	55
(LHR)	London	6	6	9	8	6	7	7	49
(LTN)	London	5	5	6	5	7	5	4	37
(LUX)	Luxembourg	1	2	1	1	2	1	1	9
(LYS)	Lyon	1	1	1	3	3	1	1	11
(MAD)	Madrid	3	3	3	3	3	2	3	20
(AGP)	Málaga	1	1	1	1	1	1	1	7
(MAN)	Manchester	1	2	1		1	1	1	7
(RAK)	Marrakech		1		1				2
(ETZ)	Metz/Nancy	1	1	1	1		1	1	6
(JMK)	Mykonos		1			1			2
(MXP)	Milan	1		2			1		4
(MSQ)	Minsk	1	1			1			3
(MIR)	Monastir		2	1	1	3		2	9
(YUL)	Montreal	1		2		1	1	1	6
(SVO)	Moscow	4	3	4	3	3	3	3	23
(MUC)	Munich	5	4	5	3	4	4	4	29
(NTE)	Nantes	2	3	2	2	2	2	2	15
(NAP)	Naples	1	1		1		1		4
(JFK)	New York	1	1	1	1	1	1	1	7
(NCL)	Newcastle		1		2	1	1		5
(OLB)	Olbia	2	2	1	2	1	1	1	10
(OSL)	Oslo	3	2	3	2	2	2	3	17
(OST)	Ostend			1				1	2
(PMO)	Palermo			1			1		2
(PMI)	Palma Malorca	1	1	1	2	1	1	2	9
(ORY)	Paris	22	24	25	22	22	19	23	157
(PRG)	Prague	1	1	1	1	1	1	1	7
(RNS)	Rennes	2	1	1	2	1	1	1	9

(RIX)	Riga		1		1	1	1		4
(FCO)	Rome	5	5	6	4	6	4	6	36
(LED)	Saint Petersburg	1	1	1	1	1		1	6
(SVG)	Stavanger		1						1
(ARN)	Stockholm	3	5	3	3	1	1	1	17
(SXB)	Strasbourg	2	2	1	2	2	2	1	12
(STR)	Stuttgart		1		1		1		3
(TLL)	Tallinn		1				1		2
(TLV)	Tel Aviv-Yafo	1	1	1	1	1	1	1	7
(TLS)	Toulouse	3		2	3	2	1	1	12
(TRD)	Trondheim		1						1
(TUN)	Tunis	2	2	2	2	3	1	3	15
(VCE)	Venice	1	1	1			1	1	5
(VIE)	Vienna	4	2	4	4	5	2	4	25
(VNO)	Vilnius				1				1
(WAW)	Warsaw	1	2	1	2	1	2	1	10
(ZRH)	Zurich	4	5	4	4	4	4	5	30
		190	195	191	180	166	160	168	1060

Tabulka č. 8: Počet letů z Nice – červenec 2017

Letiště	Počet letů	Letiště2	Počet letů
Biarritz	2	Hamburg	9
Birmingham	2	Helsinki	9
Clermont-Ferrand	2	Luxembourg	9
Cluj	2	Monastir	9
Djerba	2	Palma Malorca	9
Dubrovnik	2	Rennes	9
Epinal	2	Olbia	10
Faro	2	Warsaw	10
Chateauroux	2	Calvi	11
Limoges	2	Lyon	11
Marrakech	2	Berlin	12
Mykonos	2	Dusseldorf	12
Ostende	2	Strasbourg	12
Palermo	2	Toulouse	12
Tallinn	2	Istanbul	13
Belfast	3	Basel	14
Budapest	3	Nantes	15
Leeds	3	Tunis	15
Minsk	3	Bordeaux	16
Stuttgart	3	Dublin	16
Algiers	4	Oslo	17
Cagliari	4	Stockholm	17
Kiev/Kyiv	4	Bastia	19

Milan	4	Lille	19
Naples	4	Figari	20
Riga	4	Madrid	20
Doha	5	Barcelona	21
Newcastle	5	Copenhagen	22
Venice	5	Lisbon	22
Athens	6	Moscow	23
Bucharest	6	Ajaccio	25
Casablanca	6	Vienna	25
Edinburgh	6	Frankfurt	29
Metz/Nancy	6	Munich	29
Montreal	6	Zurich	30
Saint Petersburg	6	Geneva	32
Beirut	7	Rome	36
Cologne	7	Brussels	38
Dubai	7	Amsterdam	48
Ibiza	7	London	141
Málaga	7	Paris	157
Manchester	7		
New York	7		
Prague	7		
Tel Aviv-Yafo	7		
Liverpool	8		
Bristol	9		
Eindhoven	9		

Tabulka č. 9: Počet letů z Nice – červenec 2017

(NCE)	Nice	20.11.	21.11.	22.11.	23.11.	24.11.	25.11.	26.11.	
(AJA)	Ajaccio	3	2	3	2	2	2	2	16
(ALG)	Algiers		1		1			1	3
(AMS)	Amsterdam	6	7	6	6	6	6	7	44
(ATH)	Athens	1			1				2
(BCN)	Barcelona	3	3	3	3	3	3	3	21
(BSL)	Basel	2	2	1	2	2	2	2	13
(BIA)	Bastia	3	2	3	2	2	2	3	17
(BFS)	Belfast		1				1		2
(BGO)	Bergen		1			1			2
(TXL)	Berlin	2	1	2	1	1	1	2	10
(BLL)	Billund		1						1
(BHX)	Birmingham							1	1
(BOD)	Bordeaux	3	2	3	2	3	2	2	17
(BRS)	Bristol	2	2	1	1	1	1	1	9
(BRU)	Brussel	5	5	5	4	4	4	5	32
(BUD)	Budapest		1		1		1		3
(OTP)	Bucharest	2			2				4
(CLY)	Calvi	1	1	1	1	1	1	1	7
(CMN)	Casablanca	1	1	1	1			1	5
(CLJ)	Cluj			1				1	2
(CGN)	Cologne	1	1	1	1	1	1	1	7
(CZL)	Constantine		1		1			1	3
(CPH)	Copenhagen	3	4	3	4	4	3	3	24
(DJE)	Djerba	1							1
(DOH)	Doha	1	1	1	1		1		5
(DXB)	Dubai	1	1	1	1	1	1	1	7
(DUB)	Dublin	2	2	2	2	2	2	2	14
(DUS)	Dusseldorf	2	2	2	1	2	1	2	12
(EDI)	Edinburgh	1	1	1		1			4
(EIN)	Eindhoven	1	1	1	1	1	1	2	8
(FAO)	Faro			1		1		1	3
(FSC)	Figari	1	1	1	1	1	1	1	7
(FRA)	Frankfurt	4	4	4	4	4	4	4	28
(GVA)	Geneva	5	4	6	5	4	3	5	32
(GOT)	Gohenburg		1				1		2
(HAM)	Hamburg	1	1	2	1	1	1	2	9
(HEL)	Helsinki	2	2	1	2		2	1	10
(IST)	Istanbul	2	2	2	2	2	2	2	14
(LBA)	Leeds			1				1	2
(LIL)	Lille	3	3	3	3	3	3	3	21
(LIS)	Lisbon	2	4	3	4	2	3	2	20
(LPL)	Liverpool	1	2	1	1	1	1	1	8
(LGW)	London	8	5	7	9	6	5	8	48

(LHR)	London	7	6	5	6	6	7	6	43
(LTN)	London	4	7	4	5	4	2	4	30
(LUX)	Luxembourg	1	2	1	1	1	1	1	8
(LYS)	Lyon	2	1	3	3	3	3	4	19
(MAD)	Madrid	2	3	3	3	3	2	3	19
(MAN)	Manchester			1			1	1	3
(RAK)	Marrakech		1		1				2
(ETZ)	Metz/Nancy	1	1	1	1			1	5
(MXP)	Milan	1		1					2
(MSQ)	Minsk		1						1
(MIR)	Monastir		1		1			1	3
(YUL)	Montreal	1		2		1	1	1	6
(SVO)	Moscow	4	2	3	3	3	3	3	21
(MUC)	Munich	5	4	5	4	4	4	4	30
(NTE)	Nantes	4	2	3	1	2	2	2	16
(NAP)	Naples		1		1		1		3
(JFK)	New York	1	1	1	1	1	1	1	7
(NCL)	Newcastle		1				1		2
(OSL)	Oslo	3	3	3	2	2	2	3	18
(OST)	Ostend			1				1	2
(PMO)	Palermo			1					1
(ORY)	Paris	26	24	27	26	24	24	27	178
(PUF)	Pau			1				1	2
(PRG)	Prague	1		1				1	3
(RNS)	Rennes	1	1	1	1	1	1		6
(RIX)	Riga		1		1		1		3
(FCO)	Rome	6	5	6	4	6	4	6	37
(LED)	Saint Petersburg	1	1	1	1	1		1	6
(ARN)	Stockholm	2	4	2	2	1	1	2	14
(SXB)	Strasbourg	2	2	2	2	1	1	2	12
(STR)	Stuttgart		1		1		1		3
(TLL)	Tallinn		1						1
(TLV)	Tel Aviv-Yafo	1			1		1		3
(TLS)	Toulouse	3	2	4	4	3	4	5	25
(TRD)	Trondheim		1						1
(TUN)	Tunis	3	1	2	1	2	1	1	11
(VCE)	Venice	1	1	1		1		1	5
(VIE)	Vienna	3	2	3	3	3	2	3	19
(VNO)	Vilnius	1			1				2
(WAW)	Warsaw	1	2	1	2	1	2	1	10
(ZRH)	Zurich	4	5	4	4	5	4	4	30
		168	167	168	161	142	140	166	1112

Tabulka č. 10: Počet letů z Nice – listopad 2017

Letiště	Počet letů	Letiště2	Počet letů
Athens	2	Berlin	10
Belfast	2	Helsinki	10
Bergen	2	Warsaw	10
Cluj	2	Tunis	11
Gohenburg	2	Dusseldorf	12
Leeds	2	Strasbourg	12
Marrakech	2	Basel	13
Milan	2	Dublin	14
Newcastle	2	Istanbul	14
Ostend	2	Stockholm	14
Pau	2	Ajaccio	16
Vilnius	2	Nantes	16
Algiers	3	Bastia	17
Budapest	3	Bordeaux	17
Constantine	3	Oslo	18
Faro	3	Lyon	19
Manchester	3	Madrid	19
Monastir	3	Vienna	19
Naples	3	Lisbon	20
Prague	3	Barcelona	21
Riga	3	Lille	21
Stuttgart	3	Moscow	21
Tel Aviv-Yafo	3	Copenhagen	24
Bucharest	4	Toulouse	25
Edinburgh	4	Frankfurt	28
Casablanca	5	Munich	30
Doha	5	Zurich	30
Metz/Nancy	5	Brussels	32
Venice	5	Geneva	32
Montreal	6	Rome	37
Rennes	6	Amsterdam	44
Saint Petersburg	6	London	121
Calvi	7	Paris	178
Cologne	7		
Dubai	7		
Figari	7		
New York	7		
Eindhoven	8		
Liverpool	8		
Luxembourg	8		
Bristol	9		
Hamburg	9		

Tabulka č. 11: Počet letů z Nice – listopad 2017

Letiště	Vzdálenost od Nice	Počet odbavených cestujících	Výpočet na základě vzorce	Síla interakcí
Caen	840	180 910	2865438228	2,9
Ostende	900	247 669	3661313392	3,7
Metz/Nancy	610	245 781	5360758401	5,4
Limoges	530	290 792	7299856920	7,3
Annaba	760	466 053	8158859955	8,2
Mykonos	1680	1 207 061	9559335396	9,6
Rennes	850	640 768	10029739474	10,0
Enfidha	890	800 001	11959369556	12,0
Kiev/Kyiv	1900	1 851 700	12966560437	13,0
Clermont-Ferrand	410	424 653	13780281928	13,8
Tallinn	2110	2 623 106	16540214926	16,5
Djerba	1130	1 781 000	20969749329	21,0
Biarritz	710	1 190 991	22318134675	22,3
Calvi	174	326490	24964817673	25,0
Trondheim	2210	4 416 680	26589576726	26,6
Cluj	1320	2 688 731	27100742282	27,1
Vilnius	1780	3 761 837	28118214160	28,1
Marrakech	1890	4 034 410	28400500290	28,4
Figari	290	639 916	29358423718	29,4
Minsk	1860	4 114 512	29431551181	29,4
Strasbourg	540	1 207 291	29745821418	29,7
Billund	1350	3 375 363	33265532508	33,3
Dubrovnik	890	2 323 065	34727947637	34,7
Stavanger	1700	4 501 368	35229247025	35,2
Montreal	6120	18 160 223	39480034001	39,5
Beirut	2660	8 230 990	41169747216	41,2
Leeds	1300	4 078 069	41736783866	41,7
Riga	1890	6 097 765	42925626461	42,9
Bergen	1860	6 021 020	43069009956	43,1
Luxembourg	870	3 020 000	46184415678	46,2
Liverpool	1310	4 901 157	49777729338	49,8
Newcastle	1410	5 300 274	50013468163	50,0
Belfast	1540	5 836 552	50424709085	50,4
Monastir	930	3 831 924	54820337054	54,8
Gohenburg	1600	6 758 520	56200397027	56,2
Casablanca	1710	8 180 083	63645743308	63,6
Lille	340	1 905 608	74569702993	74,6
Faro	1490	8 727 000	77926733231	77,9
Ajaccio	230	1 366 020	79019992642	79,0
Olbia	360	2 240 016	82785901546	82,8

Tunis	800	5 146 000	85583010215	85,6
Eindhoven	870	5 656 000	86496375853	86,5
Palermo	800	5 325 559	88569251904	88,6
Bastia	210	1 400 632	88738587725	88,7
Bristol	1140	7 610 780	88824358553	88,8
Saint Petersburg	2380	16 125 520	90145600099	90,1
Nantes	790	5 489 000	92442972656	92,4
Cagliari	520	3 719 289	95162171808	95,2
Moscow	2530	18 139 000	95389502252	95,4
Tel Aviv-Yafo	2720	20 781 226	1,01651E+11	101,7
Florence	320	2 515 138	1,04573E+11	104,6
Doha	4470	37 322 843	1,1109E+11	111,1
Bucharest	1510	12 804 191	1,12819E+11	112,8
Edinburgh	1550	13 410 256	1,1511E+11	115,1
Helsinki	2180	18 892 386	1,15302E+11	115,3
Algiers	850	7 500 000	1,17395E+11	117,4
New York	6420	59 345 420	1,22987E+11	123,0
Bordeaux	640	6 203 824	1,2897E+11	129,0
Birmingham	1190	12 983 436	1,45161E+11	145,2
Ibiza	720	7 903 892	1,46055E+11	146,1
Warsaw	1390	15 750 000	1,50756E+11	150,8
Berlin	1080	12 900 000	1,58918E+11	158,9
Budapest	1010	13 097 239	1,72531E+11	172,5
Naples	660	8 577 507	1,72912E+11	172,9
Stockholm	1890	26 642 034	1,87548E+11	187,5
Athens	1520	21 737 787	1,90274E+11	190,3
Málaga	1260	18 628 876	1,96709E+11	196,7
Oslo	1820	27 482 315	2,00905E+11	200,9
Cologne	810	12 384 223	2,03419E+11	203,4
Hamburg	1120	17 622 997	2,09348E+11	209,3
Prague	890	15 415 001	2,30442E+11	230,4
Lisbon	1480	26 670 000	2,39756E+11	239,8
Stuttgart	580	10 512 225	2,41143E+11	241,1
Basel Switzerland	430	7 888 725	2,44088E+11	244,1
Dubai	4770	88 242 099	2,4613E+11	246,1
Toulouse	470	9 264 611	2,62263E+11	262,3
Dublin	1460	29 582 321	2,6958E+11	269,6
Copenhagen	1390	29 177 833	2,79284E+11	279,3
Manchester	1290	27 791 274	2,86633E+11	286,6
Venice	440	10 371 380	3,13611E+11	313,6
Dusseldorf	840	23 521 919	3,72564E+11	372,6

Vienna	860	24 392 805	3,77373E+11	377,4
Brussel	830	24 783 911	3,97283E+11	397,3
Lyon	300	9 553 250	4,2368E+11	423,7
Istanbul	1800	63 727 448	4,71044E+11	471,0
Paris	690	32 042 475	6,17852E+11	617,9
Palma Malorca	600	27 970 655	6,20239E+11	620,2
Madrid	980	53 402 506	7,25009E+11	725,0
Geneva	300	16 532 691	7,33213E+11	733,2
Amsterdam	980	68 515 425	9,30187E+11	930,2
Zurich	420	29 396 094	9,31211E+11	931,2
Munich	600	44 577 241	9,88484E+11	988,5
London	1030	78 047 278	1,00816E+12	1008,2
Rome	470	40971881	1,15983E+12	1159,8
Milan	250	22 169 167	1,17982E+12	1179,8
Frankfurt	720	64 500 386	1,19189E+12	1191,9
Barcelona	500	47 284 500	1,25822E+12	1258,2

Tabulka č. 12: Teoretické interakce Nice