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

Diplomová práce

NODÁLNÍ REGIONY V EVROPĚ VYMEZENÉ NA ZÁKLADĚ LETECKÉ DOPRAVY

Vypracoval: Bc. Filip Rozkošný

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

České Budějovice 2017

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci vypracoval zcela samostatně s použitím uvedené literatury a informačních zdrojů.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách. Souhlasím dále s tím, aby touto 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 ……..... …….....

Bc. Filip Rozkošný

Poděkování:

Rád bych poděkoval doc. RNDr. Stanislavu Kraftovi, Ph.D. za jeho čas, cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost během vzájemných konzultací. Zároveň bych také chtěl poděkovat své rodině, která mě po celou dobu studia podporovala.

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.

Abstrakt:

Tato diplomová práce se zabývá vymezováním nodálních regionů za pomoci dat z osobní letecké dopravy na území států střední Evropy. Tento druh dopravy se po své deregulaci a liberalizaci stal velice oblíbeným druhem prostorové mobility obyvatel, zejména díky rychlosti přepravy, snižování cen letenek a relativní bezpečnosti. Díky této prostorové mobilitě obyvatel lze v praxi vymezovat hranice regionů podle skutečných pohybů. Za předpokladu využití dat z osobní letecké dopravy k vymezování nodálních regionů, představují letiště jejich jádra. Cílem této diplomové práce bylo vymezit nodální regiony na základě osobní letecké dopravy v zajímavém středoevropském prostoru, jehož západní a východní část prošla v minulosti rozličným historickým a politickým vývojem, který se také odlišně projevil na úrovni rozvoje letecké dopravy. Vstupní data zahrnovala počet leteckých interakcí mezi středoevropskými letišti za 1 referenční den. Diplomová práce je strukturována do 5 kapitol. Prvními částmi jsou úvod a cíle práce, teoretická východiska a metodika práce. V analytické části práce je zhodnocen celý proces formování nodálních regionů a jejich výsledná hierarchická struktura. V každé dílčí části postupu výzkumu je výsledná podoba nodálních regionů zobrazena v mapovém výstupu a je vyjádřena populačně a plošně. V závěrečné části jsou zodpovězeny vstupní hypotézy této práce.

Klíčová slova: nodální region, regionalizace, osobní letecká doprava, střední Evropa, letiště

ROZKOŠNÝ, F. (2017): Nodal regions in Europe delineated on the basis of air transport. Master´s thesis. University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Education, Department of Geography, České Budějovice, 85 p.

Abstract:

This master´s thesis deals with the delineating of nodal regions via civil aviation data in the territory of central European states. This kind of transport has become a very popular type of spatial mobility after its deregulation and liberalization particularly thanks to its speed, cheaper fares and relative safety. Thanks to this spatial mobility of inhabitants, it is possible to delineate borders of regions according to real movements. Supposing usage of aviation data to delineate nodal regions, the airports represent their nodes. The purpose of this master´s thesis was delineating nodal regions via civil transport data in an interesting territory of Central Europe. Its western and eastern part has undergone different historical and political development which has had consequences on the aviation development level. Research input data included number of flights between central European airports for the period of 1 day. The master´s thesis is structured into 5 chapters. The first parts are: introduction and goals, theoretical part and methodology. The analytical part evaluates the whole nodal-region-delineating process and also nodal regions final hierarchical structure. Each partial part of research was depicted into a map and was also expressed by population and area. There are answers on the input hypothesis in the final part of this paper.

Key words: nodal region, regionalization, civil aviation, Central Europe, airport

Obsah

1 Úvod a cíle práce 8
2 Teoretická část 10
2.1 Základní charakteristiky letecké dopravy 10
2.1.1 Stručná historie letecké dopravy 10
2.1.2 Význam a dělení letecké dopravy 12
2.1.3 Aktuální změny v letecké dopravě 18
2.1.3.1 Deregulace a liberalizace letecké dopravy 18
2.1.3.2 Vznik globálních leteckých aliancí 19
2.1.3.3 Modely leteckých sítí: point-to-point a hub-and-spoke 20
2.1.3.4 Vznik nízkonákladových leteckých společností 23
2.1.3.5 Liberalizace letecké dopravy v zemích východní střední Evropy 25
2.2 Region a regionalizace 27
2.2.1 Region 28
2.2.2 Dělení regionů 29
2.2.3 Hierarchická struktura sociálně-geografických regionů 33
2.2.4 Regionalizace 34
2.2.4.1 Vymezování nodálních regionů na základě dat z letecké dopravy 35
2.3 Hypotézy 37
3 Metodika 39
3.1 Definování území střední Evropy 39
3.2 Sběr dat 39
3.3 Zpracování dat 40
3.4 Vyhodnocení dat 42
3.4.1 Rozbor leteckých spojení na území střední Evropy a určení hierarchie letišť 42
3.4.2 Vymezení zázemí letišť dle nejkratší časové dostupnosti 44
3.4.3 Vymezení zázemí letišť dle jejich atraktivity 44
3.4.4 Vymezení hierarchické struktury nodálních regionů letišť na základě letecké dopravy 46
4 Analytická část 49
4.1 Rozbor leteckých spojení a hierarchická struktura letišť 49
4.2 Vymezení zázemí letišť 54
4.2.1 Vymezení zázemí letišť dle nejkratší časové dostupnosti 54

4.2.2 Vymezení zázemí letišť dle jejich atraktivity 57
4.3 Vymezení hierarchické struktury nodálních regionů letišť na základě letecké dopravy 60
4.3.1 Nodální regiony – varianta A 63
4.3.2 Nodální regiony – varianta B 65
4.3.3 Nodální regiony – varianta C 67
4.3.4 Výsledná hierarchická struktura nodálních regionů letišť ve střední Evropě 70
5 Závěr 74
Seznam použité literatury 78
Internetové zdroje 81
Seznam obrázků 83
Seznam tabulek 84
Seznam grafů 85

1 Úvod a cíle práce

Letecká doprava je jeden z nejmladších druhů dopravy, jejíž předností je rychlé přemístění osob nebo nákladů na středně dlouhé a dlouhé vzdálenosti. Její další výhodou je možnost organizace letů do libovolných, často i jinými dopravními prostředky nedostupných destinací. V neposlední řadě lze o letecké dopravě říci, že je relativně bezpečným dopravním módem. Osobní letecká doprava započala svůj největší rozmach v 80. letech minulého století v USA, kdy došlo k rozmělnění vlivu státu na centrálním řízení leteckého trhu – tzv. deregulaci letecké dopravy. Postupem času rozmělnění vlivu státu na leteckou dopravu proběhlo v podobě tzv. liberalizace i v západní, později střední a východní Evropě. V současné době letecká doprava ve světě, zajisté i ve státech střední Evropy, představuje hojně využívaný způsob prostorové mobility.

Funkční regiony jsou ohraničené oblasti, pro které jsou typické např. pohyby lidí v horizontálním směru. Pro tyto pohyby jsou charakteristické odlišné směry, čímž se funkční regiony nadále profilují na různé druhy. Jedním z nich jsou tzv. nodální regiony, pro které je typický pohyb všech interakcí, avšak různé intenzity, směrem k jádru. Tato jádra v praxi často představují města, po modifikaci popřípadě letiště. Zajímavým a v praxi užitečným procesem je vymezování těchto regionů. Většina výzkumů zaměřená na tuto problematiku byla v minulosti realizována na regionální úrovni a na základě dojížďky za prací a do škol – např. Kraft a Blažek (2012) nebo Klapka a kol. (2014). Jedním z důvodů častějšího vymezování nodálních regionů na základě dojížďky za prací a na regionální úrovni je větší důležitost denních procesů. Méně časté jsou regionalizace větších územních celků, např. na mezinárodní úrovni, kdy jsou nodální regiony vymezovány za pomoci jiných vstupních dat – např. na základě osobní letecké dopravy. V případě této práce bylo vymezování nodálních regionů zaměřeno na území států střední Evropy.

Cílem této diplomové práce bylo vymezení nodálních regionů na území států střední Evropy za pomoci dat z osobní letecké dopravy a hierarchicky je odstupňovat.

Hlavního cíle bylo dosaženo prostřednictvím dílčích cílů:

1) Analýzou leteckých spojení mezi letišti střední Evropy, určením hierarchické struktury letišť

2) Vymezením zázemí letišť podle časové dostupnosti

3) Vymezením zázemí letišť podle jejich atraktivity

Vymezení nodálních regionů na základě letecké dopravy pomůže porozumět velikosti a sféře vlivu jednotlivých letišť ve středoevropském prostoru. Vzhledem k tomu, že východní část států středoevropského prostoru měla odlišný historický a politický vývoj v porovnání se západními státy středoevropského prostoru, lze celou oblast střední Evropy považovat i z hlediska osobní letecké dopravy za velmi rozmanitý a zajímavý region. Výsledky této práce proto budou zajímavým srovnáním pro příspěvky, které se již vymezováním nodálních regionů na základě osobní letecké dopravy věnovaly, zejména ve vyspělých západních zemích – viz např. Grubesic a kol. (2008).

2 Teoretická část

Výzkumné šetření této diplomové práce se opírá o informace z oblasti letecké dopravy, nodálních regionů a regionalizace. V současné době se letecká doprava stala dopravním fenoménem. Z jejích leteckých spojení lze v praxi vymezit regiony podle vazeb, které se v geografickém prostoru tvoří přirozeně podle prostorové mobility obyvatel. Z důvodu zaměření této diplomové práce byla teoretická část rozdělena na dvě hlavní kapitoly, z nichž první je zaměřena na problematiku letecké dopravy a druhá na problematiku regionů a regionalizace.

2.1 Základní charakteristiky letecké dopravy

Letecká doprava patří mezi oblíbené a v současné době velmi vyhledávané druhy dopravy. Mezi její hlavní výhody patří rychlost, komfort a relativní bezpečnost. Jak píše (Seidenglanz 2008, s. 259), „v současné době letecká doprava slouží především k dálkové kontinentální a mezikontinentální osobní dopravě, v rámci nákladní dopravy je její využití menší, přesto i zde její přepravní výkony stabilně narůstají“. Autoři (Barnhart a kol. 2012, s. 136) hovoří o letecké dopravě jako o „spolehlivém, výkonném dopravním systému, který poskytuje velké výhody díky spojování vzdálených společností v širších národních a mezinárodních ekonomikách“. Následující kapitoly přibližují bližší specifika vývoje a charakteristik letecké dopravy od jejího počátku až do stavu, ve kterém se nachází v současnosti.

2.1.1 Stručná historie letecké dopravy

Prvopočátky letecké dopravy mají kořeny již ve starověkých civilizacích. Představy lidí o bozích a jejich schopnosti létat se odráží v jejich mytologiích. V období starověkého Řecka je znám první případ pokusu o napodobení letu ptáků. Architekt Daidalos, který byl vězněn na Krétě králem Mínem, vynalezl způsob, jak překonat hlídané cesty po moři a sestrojil za pomoci peří, vosku a nití křídla, která měla jeho samotného společně s jeho synem odnést ze zajetí do bezpečí (Naso 1958, cit. v Schmitt a Gollnick 2016, s. 19-20). Paralelně ve stejném období jsou známy pokusy o sestrojení draků na území starověké Číny. Důvody, kvůli kterým se lidé snažili o rozvoj nebo napodobení letu, nebyly spjaty pouze s mytologií. Vedle náboženských příčin vedla lidstvo za poznáním létání od počátku věků také touha po svobodě pohybu, možnosti

neomezené prostorové mobility a objevování. Do období renesance a objevů Leonarda da Vinciho se letectví však nepodařilo vynalézt významnější objevy (Schmitt a Gollnick 2016).

Leonardo da Vinci díky svým poznatkům z fyziky tvrdil, že by pro člověka bylo možné vzlétnout ve stroji, který by disponoval širokými křídly a mohl tak úspěšně bojovat s odporem vzduchu. Jeho představy o létání nezůstaly pouze jen u jednoho návrhu. Mezi další se počítá letecká konstrukce, ve které letec pohybuje křídly jako pták nebo konstrukce připomínající předchůdce dnešních vrtulníků (Galuzzi 1987, cit. v Schmitt a Gollnick 2016, s. 20).

Za další významný objev v letectví je považován objev horkovzdušného balónu bratry Montgolfierovými. Letecký pohon tohoto vynálezu byl založen na principu vhánění horkého vzduchu do balónu, díky čemuž se celá konstrukce vznesla do vzduchu. Zásluhou tohoto objevu se poprvé v roce 1783 dostali první 3 pasažéři nad zemský povrch. Horkovzdušný balón začal být ihned používán v armádě, kde však za čas narazil na svou největší nevýhodu – nemožnosti pohybovat se vůlí člověka a odkázanosti na směr vanutí větru. Objevení horkovzdušného balónu představovalo důležitý okamžik v historii letectví, avšak na plně kontrolovatelný letecký stroj se stále čekalo (Schmitt a Gollnick 2016).

Ve druhé polovině 19. století pokračovaly intenzivní práce na vyvinutí leteckého stroje plně ovladatelného člověkem. Vynálezci té doby chtěli cíle dosáhnout dvěma přístupy. Prvním z nich byl předpoklad, že létací stroj by měl být lehčí než vzduch. V tomto případě později vznikly první vzducholodě, které mezi léty 1931-1937 létaly přes Atlantský oceán. Druhým přístupem k rozvoji létání byl předpoklad, že letadla by měla být těžší než vzduch. Tento přístup byl dlouhou dobu považován za nerealizovatelný a konstruktéři se často stávali terčem posměšků. Klíčový průlom v letectví objevili bratři Otto a Gustav Lilienthalovi, kteří pozorováním letu čápů zjistili, že při vzlétávání využívají protivětru, aby mohli stoupat do výšky. Věřili, že by tato skutečnost mohla být využita i u letadel. Otto Lilienthal později zahynul při jednom ze svých plachtících letů. Jeho odkaz a zásadní objevy však byly nadále využity, když na jeho práci navázali bratři Wrightovi (Schmitt a Gollnick 2016).

Bratři Orville a Wilbur Wrightovi po využití získaných poznatků od Otta Lilienthala zkoumali jeho představy a v praxi podnikli ve Spojených státech 17. 12.

1903 první úspěšný let s letadlem, které bylo těžší než vzduch. Tato událost je považována za další zásadní přelom v letecké dopravě (Schmitt a Gollnick 2016).

Po přelomovém letu bratří Wrightů se začala letecká doprava prudce rozvíjet. Německý konstruktér Hugo Junkers necelých dvacet let po prvním letu sestavil první celokovové letadlo F13 a měl plány k provozování pravidelné osobní letecké dopravy. Jeho plány se však ihned nestaly realitou. Hlavními problémy, na které v té době narazil, byla chybějící letecká infrastruktura, obava cestujících z havárií letadel a v návaznosti na tom nízká poptávka po letech. Zlomový rok přišel v roce 1926, kdy americká vláda zaštítila výcvik pilotů, údržbu letadel a infrastruktury. Dalším krokem k popularizaci a demonstraci bezpečnosti letů byl medializovaný přelet osobního letadla z New Yorku do Paříže v roce 1927. Tyto události cestující přesvědčily k důvěřivosti a osobní letecká doprava začala být hojněji využívána. Do druhé světové války docházelo k intenzifikaci letů do Austrálie, Afriky a Jižní Ameriky. V době druhé světové války byla letecká doprava v celém světě prioritně zaměřena pro vojenské účely. Období po druhé světové válce je však již spojeno s rozvojem leteckých technologií, díky kterým se mohla letadla pohybovat větší rychlostí, bezpečněji a ve vyšších výškách. Díky těmto skutečnostem významně vzrůstala poptávka po osobní letecké dopravě (Schmitt a Gollnick 2016).

2.1.2 Význam a dělení letecké dopravy

Význam letecké dopravy za období minulého století vzrostl natolik, že se dnes stala neodmyslitelnou složkou dopravy a v současnosti v ní představuje velmi důležitou část ekonomických aktivit. Za poslední století prošla letecká doprava progresivním vývojem, který významně přispěl k rozvoji prostorové mobility obyvatel a také nákladů. Význam letecké dopravy však nespočívá pouze v jejich přepravě, ale také v ekonomické prosperitě rozličných odvětví v oblastech, kde je její vysoká koncentrace. Díky uspěchanému životnímu stylu, potřebě rychlé přepravy na střední a dlouhé vzdálenosti a mnoha dalším objektivním důvodům, lze v dnešním globalizovaném světě i nadále očekávat velký růst poptávky a upevnění významu letecké dopravy.

Základním dělením letecké dopravy je rozlišování její povahy na osobní a nákladní dopravu (Bína a kol. 2007). Pro potřeby této diplomové práce bude brán zřetel pouze na lety osobní letecké dopravy. Dle Průši a kol. (2002) je letecká doprava nadále

dělena z několika dalších hledisek. Prvním z nich je její dělení na dopravu vnitrostátní a mezinárodní. Mezinárodní lety jsou děleny podle vzdálenosti na krátké (např.: Praha - Londýn), středně dlouhé (např.: Praha - Athény) a dlouhé (např.: Evropa – Severní Amerika).

Další dělení letecké dopravy je zaměřeno na častost spojení. V tomto případě Průša a kol. (2002) rozlišují v letecké dopravě lety:

a) Pravidelné – jde o pravidelnou přepravu na leteckých linkách řízenou letovým řádem a tarifními cenami.
b) Charterové – tyto lety jsou zřizovány na objednávku a tím pádem jsou sjednány přímo na míru poptavateli, kterým bývají často cestovní kanceláře. Díky zájmu o zájezdy dochází zpravidla k naplnění kapacity letadla.

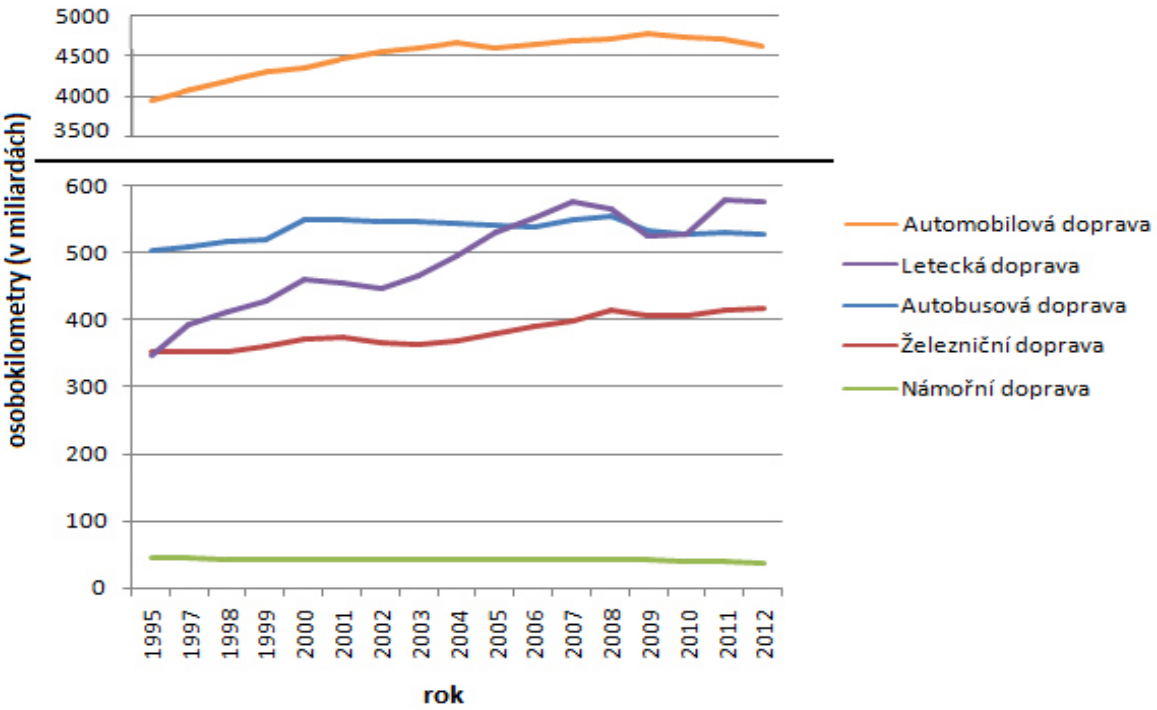
Posledním základním dělením dle Průši a kol. (2002) je dělení letů podle specializace leteckých společností, které jsou rozděleny takto:

a) Pravidelné – pravidelná přeprava dle předem určeného řádu (Finnair)
b) Charterové – lety na míru dle domluvy s objednavatelem (Condor)
c) Osobní – přeprava pasažérů (Air France)
d) Cargo dopravci – dopravují zboží a poštu (Lufthansa Cargo AG)

Představu o významu osobní letecké dopravy ve srovnání s ostatními dopravními módy vykresluje graf 1, ve kterém je znázorněn vývoj přepravních výkonů v zemích EU mezi léty 1995 – 2012. Přepravním výkonům v zemích EU zde s velkým náskokem jasně dominuje individuální automobilová doprava. Důvodem jejího vysokého přepravního výkonu je časté využívání automobilů na cesty krátké a středně dlouhé vzdálenosti. V zemích Evropy a Severní Ameriky, kde je vysoká míra individuální automobilizace obyvatel, se uplatňuje způsob přepravy osob „door-to-door“ („od dveří ke dveřím“). Díky tomuto faktu a zároveň také časové dopravní nezávislosti cestujících, mají přepravní výkony automobilem tak vysoké hodnoty. Z hlediska přepravních výkonů druhým nejvíce vytíženým dopravním módem, je v současné době letecká doprava. Ta je v praxi realizovaná na středně dlouhých a dlouhých dopravních trasách. Za její oblíbeností stojí rychlost, bezpečnost a pohodlnost cestování. Za zmínku zajisté stojí její progresivní vývoj, který je v porovnání s ostatními dopravními módy suverénně nejvyšší. Ve sledovaném období vzrostla přepravní

kapacita v osobní letecké dopravě o 65,8 %, u přepravy automobilem se hovoří o 17,2 % (Statistical Pocketbook 2014). Důvodem tak prudkého nárůstu objemu osobní letecké dopravy je v dnešním globalizovaném světě vysoká poptávka po rychlé a bezpečné dopravě, kterou přeprava letadly nabízí. V současné době je díky globalizaci očekáván stálý a intenzivní nárůst přepravních výkonů v tomto dopravním odvětví. Třetím nejvíce oblíbeným dopravním módem je doprava autobusem. U tohoto dopravního typu se jedná o přepravu po dopravních komunikacích, stejně tak jako u dopravy automobily. Při porovnání přepravních výkonů těchto dvou dopravních módů však lze předpokládat, že objemy v tomto dopravním typu budou klesat na úkor zvyšování poptávky po dopravě automobily. V současné době lze očekávat nárůst přepravních výkonů i u železniční dopravy, která může ve své vysokorychlostní podobě konkurovat jak dopravě letecké, tak silniční. Z celkového pohledu přepravních výkonů osobní dopravy stojí mezi všemi typy na okraji námořní doprava, protože její využití spočívá převážně v cestovním ruchu a převozech trajektem, které lidé nevyužívají denně, ale pouze na dovolených nebo výletních a jiných cestách.

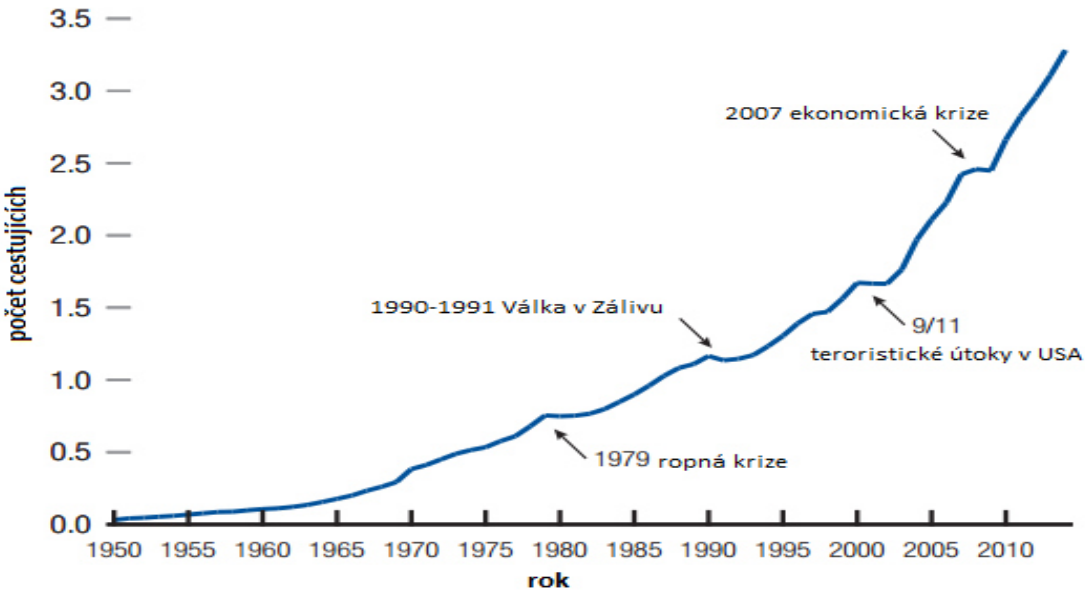
Graf 1: Přepravní výkony jednotlivých druhů osobní dopravy v zemích EU mezi léty 1995-2012



Zdroj: Statistical Pocketbook 2014, vlastní zpracování

Od ukončení druhé světové války počtu přepravených osob v letecké dopravě pravidelně přibývalo. Letectví se totiž po vynucené odmlce opět přeorientovalo na přepravu osob a nákladů a od této chvíle lze považovat leteckou dopravu za nejvýznamnější druh dopravy (Rodrigue a kol. 2013). Jak je patrné z grafu 2, přepravní výkony osobní letecké dopravy se začaly významně zvyšovat od 60. let minulého století. Důvodů stále se zvyšujícího zájmu cestujících o osobní leteckou dopravu bylo mnoho. Prvním předpokladem, který je potřeba zmínit, je ustanovení politické stability v poválečném světě. Dále došlo k významnému pokroku v technické vyspělosti leteckých strojů, která napomohla k bezpečnějším letům a rozšíření přepravní kapacity jednotlivých letadel (Rodrigue a kol. 2013). Dalším faktorem významně vzrůstající poptávky po osobní letecké dopravě byla vzrůstající ekonomická prosperita obyvatel, díky které si např. mohli dovolit vycestovat na dovolenou do exotičtějších oblastí. Přepravní výkony osobní letecké dopravy si ve své stále stoupající tendenci prošly hned několika obdobími recese buď z ekonomických, teroristických nebo válečných důvodů. Za nejdelší období poklesu poptávky po osobní letecké dopravě lze považovat celosvětovou ropnou krizi v roce 1979, zapříčiněnou poklesem její těžby. Díky tomu se ceny paliv výrazně zvýšily a následky se projevily na snížení poptávky po letenkách díky jejich prudkému zdražení. Na zvýšených cenách ropy a následném zdražení letenek se projevila také Válka v Zálivu mezi léty 1990 – 1991, kdy Irák napadl Kuvajt. Obavy o bezpečnost a zvýšená bezpečnostní opatření v letectví vyvolaly zejména události ze dne 11. 9. 2001, kdy došlo v New Yorku k teroristickým útokům po únosu letadel. Výsledkem byla opět nižší poptávka po osobní letecké dopravě, a opět trvalo nějaký čas, než k ní cestující opět našli důvěru. K poslední krizi související s odlivem zájemců o osobní leteckou dopravu, došlo v období celosvětové ekonomické krize mezi léty 2007 – 2009, během které lidé nedisponovali dostatkem finančních prostředků. Všechna výše zmíněná kritická období v osobní letecké dopravě byla překonána a vývoj se po nich vždy vrátil ke svému přirozenému vzrůstajícímu trendu (Oxley a Jain 2015). Vývoj počtu cestujících v osobní letecké dopravě mezi léty 1950 - 2014 znázorňuje graf 2.

Graf 2: Vývoj počtu cestujících v osobní letecké dopravě mezi léty 1950-2014 (v miliardách cestujících)



Zdroj: Oxley a Jain 2015, vlastní zpracování

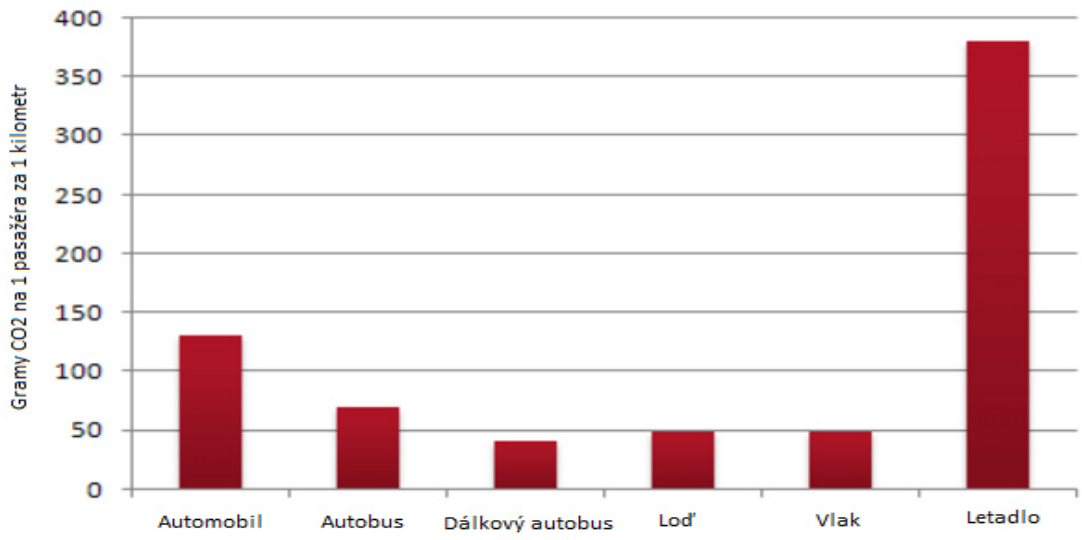
Dle předpovědí Mezinárodní asociace leteckých dopravců (IATA) lze očekávat, že objemy počtu cestujících v osobní letecké dopravě i nadále porostou. Tato prognostika odhaduje zdvojnásobení počtu cestujících za 20 let mezi léty 2014 – 2034 ze současných 3,3 miliardy cestujících na 7 miliard cestujících ročně s průměrným ročním přírůstkem 3,8 %. Nejvíce nových cestujících je očekáváno ze zemí progresivně rostoucích ekonomik – a to Číny, Indie, USA, Indonésie a Brazílie. Zároveň je očekáváno zvýšení poptávky po osobní letecké dopravě v některých afrických zemích, kde je předpokládaný ekonomický růst 7 – 8 % ročně (Malawi, Rwanda, Sierra Leone, SAR, Tanzanie, Etiopie a Uganda) (IATA 2015).

Osobní letecká doprava se v průběhu minulého století významně rozvinula. Ačkoli se stala oblíbeným a velmi často využívaným dopravním módem, nese ke svému pozitivnímu přínosu zároveň také určitá negativa. Dle Agarwala (2015) spočívají výhody plynoucí z využívání osobní letecké dopravy v následujících faktech. Jedinečnou výhodou letecké dopravy je skutečnost, že k jejímu provozu není nutné stavět dopravní cesty z důvodu provozu letů v různých výškových vrstvách nad zemským povrchem. U ostatních typů dopravy je výstavba dopravních cest potřebná. Za další přednosti osobní letecké dopravy je potřeba zmínit její rychlost, překonávání

hranic států bez hraničních kontrol, dostupnost běžně odlehlých míst, pohodlnost cestování a relativní bezpečnost.

K zásadním negativům osobní letecké dopravy dle Kuty a kol. (2008) patří její ekologické dopady. Tyto problémy dle něj zahrnují znečišťování životního prostředí hlučností letadel a spalováním paliv z motorů. Na problémy trvalého hlukového znečištění poukazuje i Marada (2011, s. 9), který říká, že „světová zdravotnická organizace přitom považuje hladinu 55 dB za ohrožující zdravý spánek“. Míra znečištění ovzduší exhalacemi z provozu jednotlivých dopravních módů je zobrazena v grafu 3. Další nevýhodou provozování letecké dopravy, kterou zmiňuje Rodrigue a kol. (2013), je její závislost na počasí, klimatu v oblasti nebo nepředvídatelných změnách v atmosféře, které mohou být zhmotněny např. sopečným prachem po erupci sopky.

Graf 3: Znečištění ovzduší oxidem uhličitým v EU dle jednotlivých dopravních prostředků



Zdroj: IELTS 2015, vlastní zpracování

Na základě vizualizace v grafu 3 je patrné, že letadlo jako dopravní prostředek je v porovnání s ostatními motorovými dopravními prostředky s výrazným náskokem největším znečišťovatelem ovzduší. V průměru 380 g oxidu uhličitého za 1 kilometr na 1 pasažéra z letadla dělá nejvíce ekologicky nešetrný druh dopravního prostředku. Na znečištění ovzduší oxidem uhličitým jako produktem zplodin letecké dopravy poukazuje ve svém článku i Marada (2011).

2.1.3 Aktuální změny v letecké dopravě

Rodrigue a kol. (2013, s. 101) o aktuálním stavu osobní letecké dopravy řekl, že „letecká doprava obvykle přichází jako naplánované služby nabízené různými, mezi sebou soutěžícími přepravci, u každého v rámci svých příslušných sítí“. Aktuální stav letecké dopravy, kde je běžná konkurence, velký počet leteckých společností a v návaznosti na to i lepší cenová dostupnost dopravy, nebyl vždy samozřejmostí. Graham (1998, s. 88) říká, že „žádná dopravní síť nemůže být pochopena nebo interpretována bez znalosti historických procesů, socio-ekonomických sil a politických rozhodnutí, které ji vytvořily“.

2.1.3.1 Deregulace a liberalizace letecké dopravy

Od počátku vývoje letecké dopravy převládal názor, že centrální kontrola v rukou státu by měla řídit leteckou dopravu. Pro období od počátku až do zásadních změn v letecké dopravě byla typická přítomnost pouze jedné letecké společnosti ve státě. V mnoha případech byl stát dokonce vlastníkem této aerolinie. Na začátku 70. let minulého století tak byly letecké společnosti jako Air France, Air Canada, Japan Airlines, British Airways a další provozovány pod záštitou své země. Ačkoliv v USA nebyla vláda přímým vlastníkem leteckých společností, i zde měla poslední slovo v regulaci směru letů, cen a dalších služeb. Postupem času, během 70. let v USA, došlo k počátkům pozvolného uvolňování trhu, kterému se říká deregulace, která do ostatních částí světa přišla se zpožděním (Rodrigue a kol. 2013). Nevýhody leteckého trhu před deregulací dle Barretta (2000) spočívaly ve vysokých cenách letenek, nákladech na leteckou dopravu, nízké produktivitě a zaostávajícími službami na letištích.

Samotná deregulace letecké dopravy v USA byla nejdříve provedena v roce 1977 pro pohyb nákladů s podpisem smlouvy Air Cargo Deregulation Act. Co se týče osobní letecké dopravy, ta byla deregulována o rok později, v roce 1978, smlouvou nazývanou Airline Deregulation Act. Díky této skutečnosti mohly následně letecké společnosti libovolně vstupovat nebo odcházet z trhu, jakkoli měnit cenu letenek a vstupovat do leteckých aliancí (Reynolds-Feighan 1995). Deregulační změny letecké dopravy do zemí Evropské unie oproti vývoji v USA přišly se zpožděním. Liberalizace v zemích Evropské unie byla řízena ve 3 vlnách pomocí tzv. liberalizačních balíčků. První z nich vešel v platnost 1. 1. 1998, druhý 1.11.1990 a třetí 1.1.1993. První a druhý

liberalizační balíček se týkal změn umožnění přístupu na letecký trh. Třetí, nejdůležitější balíček, který reálně začal být účinný až v roce 1997, již dokončil liberalizaci a umožnil tak vznik jednotného trhu (Graham 1998). Bína a kol. (2007, s. 31) připomíná fakt, 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 plně deregulovaný letecký trh dostala svým vstupem do EU v roce 2004.

Po deregulaci a liberalizaci letecké dopravy došlo k zásadním změnám, které jsou reprezentovány zejména změnami ve struktuře leteckých sítí z point-to-point na hub-and-spoke, vznikem leteckých aliancí a nových, nízkonákladových dopravců. Touto problematikou se zabývají následující kapitoly.

2.1.3.2 Vznik globálních leteckých aliancí

Provozování dopravní společnosti v osobní letecké dopravě vyžaduje velké požadavky na provozní technická a organizační opatření. Dopravci, kteří na leteckém trhu působí nebo na něj plánují vstoupit, musí disponovat velkými finančními prostředky, kvalitním a vzdělaným personálem s výbornou organizací. V současné době je dle IATA (2016) na světě 268 mezinárodních dopravců. Tito dopravci na světě zajišťují 95 % mezinárodní letecké dopravy. Mezi těmito leteckými společnostmi po deregulaci letecké dopravy dochází k neustálé konkurenci (Bína a kol. 2007).

Jak píše Bína a kol. (2007, s. 26) „v 80. letech minulého století se začaly objevovat první náznaky těsnější spolupráce leteckých dopravců“. Průša a kol. (2002) zdůvodňuje první pokusy o spolupráci mezi leteckými společnostmi potřebou zlepšení obsazení kapacity jednotlivých leteckých linek cestujícími (tento proces se nazývá codeshare). Bína a kol. (2007) říká, že spolupráce leteckých společností v počátku 90. let mezi nimi dala vzniknout větším koalicím, tzv. leteckým aliancím. Cíle spolupráce těchto seskupení již nejsou zaměřeny pouze na obsazení leteckých linek pasažéry, ale čítají i další výhody, ze kterých všechny zúčastněné společnosti čerpají. Mezi tyto výhody patří slazení letového systému členských společností, stejná zařízení pro odbavování, motivování zákazníků věrnostním programem, nákup stejných modelů letadel a další (Bína a kol. 2007).

Hlavním důvodem leteckých společností pro vstup do alianční spolupráce je tedy globalizace jejich nabízených služeb. Díky různorodým rizikovým faktorům by letecké společnosti měly své členství v alianci před samotným vstupem důkladně promyslet a zvážit. Může se totiž stát, že se některá rozhodnutí mohou zpětně jevit jako nepromyšlená a nerentabilní, a nakonec vše skončí krachem letecké společnosti. Typickým příkladem může být krach Swissairu, který nedomyslel dopady svých investic a následně vyhlásil bankrot (Průša a kol. 2002).

Bína a kol. (2007) zmiňuje ve své publikaci 3 největší aliance leteckých společností. Jsou jimi Star Alliance, One World a Sky Team.

Star Alliance, založená v roce 1997, je největší aliancí na světě, která obslouží denně 18 500 letů na 1 330 letištích. Členové aliance celkově působí ve 192 zemích světa. Ve Star Alliance patří členství 28 leteckým společnostem. Mezi nejvýznamnější patří Lufthansa, Thai Airlines, Air Canada, US Airways, Scandinavian Airlines System, United Airlines, Austrian Airlines, Air New Zealand, Singapore Airlines, Spanair, a SWISS (Star Alliance 2016).

Sky Team je aliancí složenou z 20 leteckých společností. Aliance byla založena v roce 2000. Nejvýznamnějšími členy jsou Air France, KLM, Delta Airlines, Korean Airlines, ČSA, Aeroflot, China Airlines. Členové Sky Team létají do 1 062 destinací v 177 zemích, odbaví 665 milionů cestujících ročně a 17 343 letů denně (Sky Team 2016).

Třetí významnou leteckou aliancí je One World. Tato aliance působí na leteckém trhu od roku 1999. Členové této aliance provozují lety ve 161 zemích a denně jich obslouží 13 814 celkově do 1 016 destinací. Ročně pak přepraví 557 milionů pasažérů. Mezi členy této aliance patří 14 leteckých společností. Nejvýznamnějšími jsou Air Berlin, American Airlines, Cathay Pacific, Quantas, British Airways, Canadian Airlines, Finnair, Qatar Airways a Iberia (One World 2016).

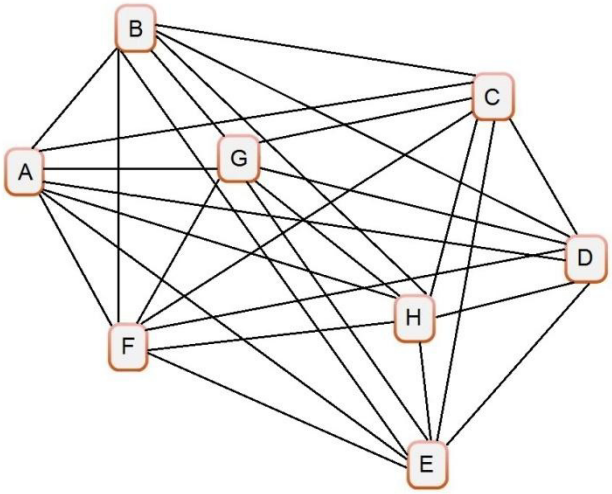
2.1.3.3 Modely leteckých sítí: point-to-point a hub-and-spoke

Paralelně s provedením zásadních změn v letecké dopravě představovanými deregulací a liberalizací na trhu, se postupně transformovala i letecká dopravní síť.

Před deregulací letecké dopravy byla pro letecké spoje v každém státě typická dominance jediné letecké společnosti. Tyto společnosti využívaly systém dopravních sítí point-to-point. V současnosti, po změnách a deregulaci letecké dopravy, jsou dopravní sítě point-to-point využívány nízkonákladovými dopravci (Barrett 2000).

Hlavní myšlenkou dopravních sítí point-to-point je jednoduchost a rychlost provozu. Výhody těchto dopravních sítí spočívají v rychlosti cestování, kdy se cestující přepravují přímo z bodu A do bodu B, bez zbytečných přestupů. Díky tomu odpadá čekání na přestupní let, jak tomu bývá u dopravních sítí hub-and-spoke. Díky menšímu provozu a vytížení na sekundárních letištích navíc není potřeba řešit problém v organizaci dalších letů, pokud se jedno letadlo zpozdí. Další vedlejší výhodou jednoduchosti dopravní sítě point-to-point je transparentnost pohybu zavazadel, která se nemusí překládat, a tak se zamezí jejich ztrátě. Za nevýhodu provozu na dopravních sítích point-to-point může být zmíněna malá frekvence letů nebo nevyužití celé kapacity letadel (Cornell University 2011). Systém dopravní sítě point-to-point je znázorněn na obrázku 1.

Obrázek 1: Model letecké dopravní sítě point-to-point

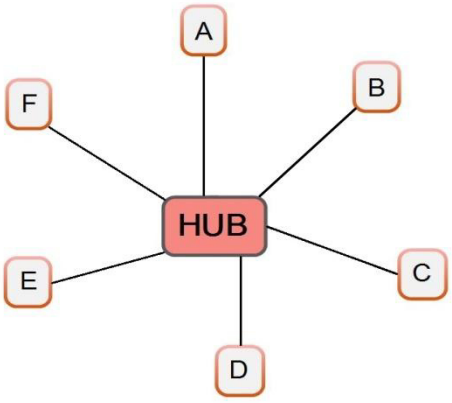


Zdroj: Derudder a kol. 2007, vlastní zpracování

Jak píší Song a Ma (2006), změna leteckých dopravních sítí spočívala ve vytvoření sítí hub-and-spoke z dřívějších přímých linek point-to-point. Dle Deruddera a kol. (2007) představuje transformace leteckých sítí na modely hub-and-spoke cestu k lepší organizaci letů. Derudder a kol. (2007) popisují centrální letiště (huby) jako střed kola, které v praxi slouží jako rozbočovač dalších letů na menší letiště (spokes). Huby

v tomto případě tedy fungují jako přestupní stanice pasažérů. Song a Ma (2006) zároveň vyzdvihují větší efektivitu a přepravní výkony sítí hub-and-spoke. Zároveň poukazují na vylepšení častosti spojení mezi místy, které jsou součástí tohoto systému. Stejnou výhodu ve větší intenzitě spojení mezi místy v systému, navíc často obsluhované většími letadly, vidí i Derudder a kol. (2007). Upozorňuje však na největší nevýhodu hub-and-spoke, která spočívá v prodloužení letového času pasažérů při přestupech na centrálním letišti. Prodlouženého letového času stráveného na centrálních letištích si všímají i Burghouwt a de Wit (2005), podle nichž letecké společnosti do centrálního letiště směřují příletové vlny letadel (waves) na stejný čas, aby zde cestující mohli přestoupit na let do své konečné destinace. O této problematice píší i Song a Ma (2006), kteří říkají, příletové vlny letadel jsou organizovány tak, aby mohly společnosti odbavit co největší počet cestujících a zároveň umožnily co nejfrekventovanější spojení. Vytvoření leteckých sítí hub-and-spoke představuje zásadní změnu v organizaci leteckých dopravních sítí. Vedle hlavních, již zmíněných výhod, v návaznosti na přítomnost této nové organizace letů, můžeme pozorovat další vedlejší výhody vyplývající z jejich existence. Song a Ma (2006) mezi ně zahrnují ekonomickou prosperitu přilehlé oblasti u letiště, její ekonomický růst, investice do infrastruktury, vyšší zaměstnanost a vznik pracovních míst. V neposlední řadě také zmiňují přítomnost nových firem, které díky své oblasti podnikání potřebují kvalitní dopravní spojení s globalizovaným světem. Systém dopravní sítě hub-and-spoke je znázorněn na obrázku 2.

Obrázek 2: Model letecké dopravní sítě hub-and-spoke



Zdroj: Derudder a kol. 2007, vlastní zpracování

2.1.3.4 Vznik nízkonákladových leteckých společností

Jak píše Barrett (2000, s. 13) „po konferenci v Chicagu v roce 1944 byla letecká doprava organizována na dvoustranném základě, kdy byly dopravní trasy typicky obsluhovány jedinou aerolinkou v zemi“. Se zásadními změnami v letecké dopravě, kterými jsou její liberalizace a deregulace, se začali na leteckém trhu objevovat noví přepravci, tzv. nízkonákladové společnosti (low cost airlines nebo také low fare airlines). Jak říkají Bína a kol. (2007, s. 31), „možnost vzniku nízkorozpočtových aerolinií a proces liberalizace jsou neoddělitelné“. Protože počátky deregulace v letecké dopravě jsou spjaty s 80. léty minulého století v USA, právě zde díky příhodným podmínkám vznikla i první nízkonákladová společnost se jménem Southwest Airlines, vedená Herbem Kelleherem. Úspěch této nově vzniklé aerolinky spočíval ve změně provozní strategie oproti konkurenci. Díky podstatnému zjednodušení všech procesů se této společnosti podařilo za den využít své letouny o 2 – 4 hodiny více, než tomu bylo u ostatních přepravců. Díky vysokým poplatkům na velkých letištích se Southwest Airlines rozhodli využívat letiště druhého řádu s nízkými sazbami za jejich využití. Další výhodou využití těchto letišť také byla skutečnost, že letadla neměla zpoždění díky dalším navazujícím letům. Southwest Airlines tak mohli začít létat z bodu do bodu po dopravních sítích point-to-point. Dalším důležitým prvkem úspěchu této nově vzniklé společnosti bylo sjednocení flotily letadel pouze na Boeingy 737, díky čemuž bylo možné lehce měnit porouchané součástky v letadlech a centrálně školit piloty (Bína a kol. 2007). První a úspěšný nízkonákladový model aerolinky Southwest Airlines se od té doby snaží napodobit nově vzniklé nízkonákladové společnosti. Jak říkají Gillen a Morrison (2005, s. 164): „mnoho začínajících aerolinek se již pokusilo napodobit tento model tak, jak jen to je možné.“

Poptávka po nových, sekundárních a terciárních, letištích pro nově vzniklé nízkonákladové dopravce byla vysoká. Barrett (2000) rozdělil tato nově využívaná letiště do 3 kategorií. Prvním typem letišť byla bývalá vojenská, již nevyužitá letiště. Druhou kategorií byla letiště, kde nebyl tak velký počet odbavených a do třetí kategorie spadala regionální, nově vzniklá letiště. Gillen a Morrisson (2005) také připomínají využití sekundárních letišť nízkonákladovými společnostmi a vysvětlují, jakým způsobem tato letiště vydělávají. Náhradu za nižší poplatky využití letišť, díky kterým nízkonákladoví dopravci na letiště létají, si letiště vybírají na útratách většího počtu

cestujících v obchodech jeho zázemí. Výhodu z používání sekundárních a terciárních letišť podle Barretta (2000) pociťují i cestující, kteří ocení zejména menší počet pohybujících se lidí po letištních halách a menší vzdálenosti ušlé po jejich ploše, jejíž velikost je v porovnání s velkými letišti zanedbatelná. Výhodou pro potenciální pasažéry je také fakt, že nízkonákladové společnosti nechají samotného zákazníka vybrat, z jakého letiště poletí, kdežto u klasických dopravců by pasažér letěl přes centrální hub (Gillen a Morrisson 2005). V neposlední řadě čekají na cestující na menších letištích levné parkovací tarify (Barrett 2000).

Největší výhodou využití služeb nízkonákladových dopravců, na kterou mnozí cestující slyší, je cena nízká cena letenek. Nízkonákladovým aerolinkám se díky již výše zmíněnému využití sekundárních letišť, minimalizaci nákladů na opravy letadel a dalším úsporným opatřením, podařilo snížit ceny za letenky na někdy až neuvěřitelnou cenu. O změně ceny letenek po deregulaci letecké dopravy řekl Barrett (2000, s. 17): „nový a konkurenční trh letecké dopravy znamenal, že cenová strategie pro zákazníky nemohla být nadále založena na souboru předem stanovených cen založených na principu ber nebo nech být“. Bína a kol. (2007, s. 30) dále k výše zmíněným příčinám odůvodňuje nízkou cenu letenek u nízkonákladových dopravců tímto způsobem: „nízkonákladové letecké společnosti jsou společnosti, které nabízejí levnější letenky výměnou za nižší kvalitu služeb během letu.“ Tato obchodní taktika v praxi znamená potlačení nebo dodatkové připlacení si za u běžných dopravců standardní služby letu. Jedná se zejména o občerstvení během letu, bezplatnou distribuci denního tisku, propagaci reklamních materiálů během letu pomocí letáků a rezervaci míst k sezení (Barrett 2000). Gillen a Morrison (2005) k těmto restriktivním opatřením nízkonákladových dopravců navíc zmiňují nižší počet stewardů během letu, stísněný prostor pro nohy při sezení nebo nepřítomnost salónku pro občerstvení. Bína a kol. (2007) navíc zmiňuje příplatky za odbavení velkých zavazadel. Seznam největších nízkonákladových dopravců na evropském trhu v roce 2012 je představen v tabulce 1.

Při hlubší analýze směru letů nízkonákladových dopravců v rámci Evropy lze dospět k zajímavým zjištěním. Práce Gábora (2010) rozlišuje 3 základní typy leteckých směrů, na které jsou jednotlivé nízkonákladové společnosti orientovány. Prvním z nich je letecký směr Sever-Jih. Orientace těchto letů je zaměřena zejména na oblasti cestovního ruchu ve středomoří. Mezi společnosti, jejichž letová struktura je zaměřena podle tohoto vzoru, patří např. TUIFly nebo Transavia. Druhým typem leteckých směrů

je tok směrem Západ-Východ, který je typický pro východoevropské nízkonákladové společnosti jako Wizzair nebo Blue Air. Hlavním důvodem provozování těchto letů je zvýšená poptávka bývalých migrantů po rychlém a levném spojení s rodinami žijícími v zemi jejich původu. Lety se nejčastěji uskutečňují mezi Anglií a Polskem, Rumunskem a Španělskem a Rumunskem a Itálií. Posledním typem leteckých směrů nízkonákladových společností v Evropě jsou sítě Ryanair a easyJet. Tyto společnosti jsou mezi nízkonákladovými přepravci nejvyspělejší, létají do všech výše zmíněných směrů a navíc operují i na kratších letech v rámci západních zemí Evropy (Gábor 2010).

Tabulka 1: Seznam největších nízkonákladových dopravců v Evropě v roce 2012

Název	Země	Sedadlo-kilometry (v mil.)
Ryanair	Irsko	112,6
easyJet	Velká Británie	72,2
Air Berlin	Německo	49,4
Norwegian Air Shuttle	Norsko	25,4
Wizz Air	Maďarsko	17,8
Vueling	Španělsko	17,7
Pegasus Airlines	Turecko	14,5
Jet2.com	Velká Británie	9,9
Transavia.com	Nizozemsko	8,7
Germanwings	Německo	8,4
Jetairfly	Belgie	8,2
flybe	Velká Británie	5,7
Anadolu Jet	Turecko	4,6
Transavia France	Francie	2,9
bmibaby	Velká Británie	1,9

Zdroj: European Commission 2013, vlastní zpracování

2.1.3.5 Liberalizace letecké dopravy v zemích východní střední Evropy

Jak již bylo zmíněno, proces liberalizace letecké dopravy se na území Evropy neodehrál ve stejnou dobu ve všech státech. Po aplikaci třetího deregulačního balíčku v roce 1993, který formálně začal platit až v roce 1997, se stal letecký trh plně deregulovaným pro tehdejších 15 členských zemí EU (Graham 1998). Gábor (2010) zmiňuje, že v roce 2004 se tento trh rozšířil o deset nových členů, mezi nimiž byly i státy střední východní Evropy (Česká republika, Slovensko, Maďarsko, Polsko). Dobruszkes (2006, s. 263) po této události předpověděl v těchto nových oblastech vznik nízkonákladových dopravců a odůvodnil svou prognózu takto: „v těchto státech jsou nízké mzdové náklady, nízké příjmy a malá síla leteckých společností dalšími prvky předurčujícími vznik nízkonákladových přepravců.“ Dobruszkes (2006) navíc

předpověděl, že by nové nízkonákladové trasy ve směru Západ-Východ mohly být využívány migranty namísto jízdy dálkovými autobusy. Ve svém dalším článku Dobruszkes (2009) svou domněnku potvrzuje a navíc k důvodům využívání nově vzniklých leteckých tras řadí podporu zájmu o cestovní ruch a tím pádem finanční injekce do zemí střední východní a východní Evropy ze zemí Západu.

Dobruszkes (2009) ve svém článku označil vstup nových států EU do její západní části za úspěšný. Zmínil, že přepravci ze západních zemí začali létat do destinací ve východních zemích. Opačným směrem začaly létat i letecké společnosti původem z východní části Evropy. Zároveň připomněl, že pro letecké společnosti ze západní Evropy je její středně východní a východní část sekundárním odbytištěm, kde lety do centrálně východní Evropy v současnosti znamenají 13% podíl ze všech evropských nízkonákladových letů. Při porovnání celkového podílu cest u všech nízkonákladových leteckých společností v Evropě Dobruszkes (2009) uvedl, že západní nízkonákladoví přepravci létají na 93 % všech tras a jejich konkurenti z Východu pouze na 6 % (1 % na evropském trhu představují marocké nízkonákladové společnosti). Takto nízký podíl přepravců z východní části Evropy lze lehce odůvodnit mnohonásobně výhodnější vstupní pozicí západoevropských leteckých společností na trh, za kterou stojí zejména kapitál a zvýhodněné období vstupu. Ačkoliv se 6 % letů pro nízkonákladové aerolinie z východní Evropy z celku všech v celé Evropě může zdát jako nízké číslo, musíme brát v potaz srovnání nabídky klasických a nízkonákladových společností na daném území. Vývoj přepravní kapacity nízkonákladových společností ve srovnání s klasickými aerolinkami ve středně východní Evropě komentuje Seidenglanz (2010, s. 525), který uvádí, že „zatímco nabídka klasických síťových aerolinií měřená sedadlovou kapacitou pravidelných letů po roce 2000 spíše stagnuje, nabídka nízkonákladových aerolinií raketově rychle roste – v roce 2000 byla jejich nabídka zanedbatelná, v roce 2009 je již srovnatelná s nabídkou klasických síťových aerolinií.“ Rozvoj nízkonákladových společností v zemích východní střední Evropy lze také demonstrovat na příkladu krachu klasického maďarského dopravce Malév, který se nevypořádal s následky liberalizace letecké dopravy. Následně po jeho krachu svou šanci využil nízkonákladový dopravce Wizz Air, který je v současnosti představitelem úspěšné nízkonákladové společnosti z východní střední Evropy.

Zajímavou studii o vývoji letecké dopravy na území České republiky a Slovenska, která blíže přibližuje vývoj letecké dopravy na území středně východní

Evropy, přináší Grenčíková a kol. (2011). Uvádí, že vývoj v obou státech byl významně ovlivněn politickými událostmi, kterými měla na mysli také rozdělení států z původního Československa. Díky absenci letecké infrastruktury na Slovensku zde totiž musela být zpětně dobudována. Zároveň dospěla k závěru, že letecká doprava je v obou zemích i díky jejich rozloze využívána téměř bez výjimek pouze na mezinárodní úrovni. Bez povšimnutí zároveň nelze nechat vývoj vpřed, kterým si letiště v Praze a Bratislavě prošly. V roce 2003 Bratislava nabízela cestujícím 11 destinací, Praha 74 destinací. Po vstupu na liberalizovaný trh EU se u obou letišť do roku 2009 zvýšil počet destinací na 22, respektive 100. V současné době po liberalizaci a několikaletém vývoji je letiště v Praze největším letištěm ze všech z přistoupivších států do EU z roku 2004 a lze v něm spatřovat konkurenta pro letiště ve Vídni (Grenčíková a kol. 2011).

Náročnou prognostikou pro Dobruszkese (2009) zůstává, jakým směrem se ve středně východní Evropě bude ubírat vývoj nízkonákladových přepravců směrem do budoucna. Podle jeho názoru nelze s přesností předpovědět, zdali je trh již nasycený, nebo bude docházet k otevírání dalších linek. Zároveň je pro Dobruszkese (2009) otázkou, zdali dojde ve směru letů Západ-Východ podle vzoru západních zemí Evropy k rozvoji dalších leteckých spojení mezi sekundárními a terciárními letišti nebo pouze k intenzifikaci spojů mezi letišti stávajícími. Další možnost vývoje spatřuje v rozvoji počtu mezinárodních letů mezi samotnými zeměmi středně východní Evropy.

2.2 Region a regionalizace

Druhá část teoretické části této diplomové práce je zaměřena na přiblížení problematiky konceptů regionu a regionalizace, jejíž metody jsou pro vymezení nodálních regionů v této práci na základě dat z letecké dopravy stěžejním tématem. Bližší informace o konceptu regionu a regionalizace přinášejí následující kapitoly.

2.2.1 Region

Slovo region v geografii představuje jeden ze zásadních pojmů, hovořilo se o něm již v období antiky. V tomto období se však význam slova region poněkud lišil od toho současného, protože v průběhu času nabylo nového významu odlišnými přístupy a úhly pohledu. V geografii jako vědní disciplíně se však pojem region objevil vůbec poprvé, odtud ho postupem času převzaly do své terminologie i další vědní disciplíny, mezi které se počítá například prostorová ekonomie či prostorová sociologie (Klapka a Tonev 2008). Jak již bylo zmíněno výše, pojem region vznikl v době antiky, konkrétně v tzv. antické chorologii, která představovala vědní disciplínu o odlišnostech zemského povrchu. Do období 19. století byly regiony chápány jako území, která byla pod nadvládou monarchů (Bašovský a Lauko 1990, cit. v Klapka a Tonev 2008, s. 371).

Do období 19. století pojem region znamenal pouze název pro historické oblasti. Navíc v té době ještě stále nebyl objeven a popsán celý povrch Země a nadále byly regiony vymezovány pouze za účelem popsání míst na jejím povrchu, které spočívalo jen ve zjišťování základních popisných faktů o obyvatelstvu a povaze daného území. Po zásadních změnách ve společnosti, které byly představovány zejména průmyslovou revolucí a v návaznosti na to dalšími změnami, se začalo na pojem region pohlížet novým způsobem. Nově se při hovoření o regionech začalo používat tzv. deterministického přístupu, kdy se předpokládalo, že přírodní podmínky regionu mají vliv na jeho ekonomickou, sociální a kulturní podobu. Základními představiteli tohoto přístupu k regionům byli Karl Ritter a Alexander von Humboldt (Klapka a Tonev 2008).

Dalšího, nového, přístupu k porozumění podstaty regionu se geografie dočkala na pomezí 19. a 20. století, kdy svou činností významně přispěl Paul Vidal de la Blache, který jako zakladatel regionální geografie nastínil posibilistické pojetí regionu, jenž spočívalo v rozpoznávání typických vlastností pouze pro jeden daný region a žádný jiný (Bašovský a Lauko 1990, cit. v Klapka a Tonev 2008, s. 371).

Následujícím přístupem k vymezování regionů, popírajícím deterministické pojetí, je pojetí indeterministické, kterému věřil Richard Hartshorne z USA. Tvrdil, že společnost a příroda se vyvíjí samostatně, nezávisle na sobě. Tohoto přístupu však vědci

spíše využívali v ekonomické geografii – například W. Christaller nebo A Lösch (Klapka a Tonev 2008).

V současné geografii je na povahu regionu nahlíženo také z hlediska fyzické i sociální geografie (Klapka a Tonev 2008). O přesné vymezení pojmu region se v současné geografii pokusili Klapka a Tonev 2008, s. 372-373) „region je výsledkem prostorové či územní diferenciace geografické sféry a můžeme pro něj použít termín prostorová jednotka. Prostorová diferenciace může být v zásadě učiněna na přírodním, politickém, ekonomickém, sociálním či kulturním základě, případně může výše jmenované faktory kombinovat“. S další přesnou charakteristikou regionu přichází Bašovský a Lauko (1990, s. 39), kteří tvrdí, že „region je složitý dynamický prostorový systém, který vznikl na zemském povrchu na základě interakce přírodních a socioekonomických jevů“.

2.2.2 Dělení regionů

Vzhledem k tomu, že výše zmíněné charakteristiky regionu jsou pro potřeby hlubšího zkoumání až příliš obecné, klasifikuje Klapka a Tonev (2008) regiony do 4 základních kategorií, které se i nadále dělí. Následující zpracování dělení regionů vychází z Klapka a Tonev (2008).

První kategorií pro členění regionů je jejich odvětvové hledisko. Toto členění je považováno za nejjednodušší a dle Hampla (1971, cit. v Klapka a Tonev 2008, s. 374) se regiony dělí na:

- Fyzicko-geografické regiony
- Sociálně-geografické regiony
- Komplexní geografické regiony

Hampl také zdůrazňuje, že u odvětvového hlediska členění regionů musí být brán v potaz buď monistický, nebo dualistický přístup geografie. V prvním z nich platí výše zmíněné členění na 3 typy regionů, u druhého platí stejné, avšak bez komplexních geografických regionů, které v tomto pojetí geografie nemají své místo.

Druhou kategorií členění regionů je členění z metodologického hlediska, které má za úkol vysvětlit podstatu jejich vymezování a přínosu. Dziewoński (1967, cit.

v Klapka a Tonev 2008, s. 375) rozlišuje v metodologickém hledisku regionů 3 kategorie:

- Statistický region
- Cílový region
- Plánovací region

Statistické regiony v praxi fungují jako vymezená území, ze kterých jsou hromaděna statistická data, která jsou nadále předmětem dalšího zpracování a bádání. Podstata vymezování cílových regionů spočívá v určení hranic regionu, o jehož hranicích se vedla diskuze v rámci výzkumných šetření. Plánovací regiony jsou určeny záměrně jako území např. pro plánování regionálního rozvoje.

Třetí kategorie dělení regionů spočívá v rozdělení regionů dle taxonomického hlediska, které spočívá buď v určování jedinečných a neopakovatelných vlastností pro danou oblast (individuální regiony), nebo v určování opakovatelných jevů v několika územích (typologické regiony). Regiony jsou dle taxonomického hlediska v návaznosti na tyto charakteristiky rozděleny na:

- Individuální regiony
- Typologické regiony

Bašovský a Lauko (1990) individuální regiony popisují jako oblasti, ve kterých se neopakují žádné vlastnosti. Tyto regiony dle nich mají určené pojmenování a v legendách map i jedinečné označení. V případě typologických regionů hovoří o jejich společných vlastnostech, které jsou typické i pro více daných území.

Posledním, základním členěním regionů, je členění podle jejich formy. Toto hledisko je považováno za nejvýznamnější. V zásadě je jedná o rozdělení regionů na dva základní typy:

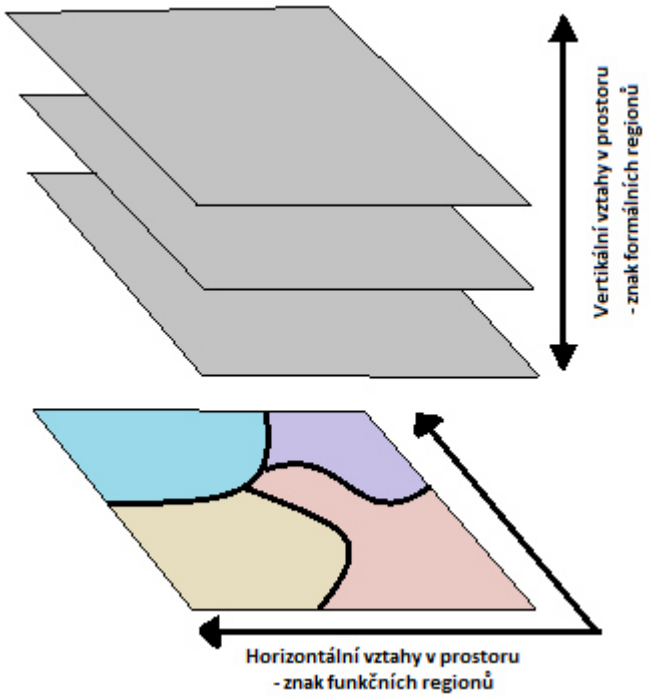
- Formální (homogenní) region
- Funkční region

Klapka a Tonev (2008, s. 378) popisují formální region jako „území, kde zvolené regionalizační kritérium platí rovnoměrně v celé ploše takového území“. Formální regiony se v nejvíce případech objevují ve fyzické geografii, kde může být příkladem např. klimatický nebo geologický region. Formální regiony jsou však běžné i

v sociální geografii, kde se nejčastěji jedná např. o oblasti se stejným vyznávaným náboženstvím nebo identickým národnostním složením. Bačovský a Lauko (1990, s. 40) k problematice formálních regionů navíc dodávají, že „homogenní regiony jsou ve skutečnosti prostorově diferencované, ale z hlediska daného kritéria se mohou považovat za homogenní“.

Ullman (1980, cit. v Klapka a kol. 2013, s. 95) k podobě funkčních regionů říká, že jsou „obecně organizovány horizontálními vztahy v prostoru ve smyslu prostorových toků nebo interakcí různého typu – např. osob, zboří, materiálu, energie nebo informací“. Odlišuje je tak od regionů formálních, kde jsou vazby rovnány ve vertikálním směru. Představu o prostorovém uspořádání vztahů u obou typů regionů si lze udělat z obrázku 3. Klapka a kol. (2013) k uspořádání funkčních regionů uvádí, že jejich vnitřní členění je rozmanité, naopak u regionů formálních zůstává stejné na celém vymezeném území.

Obrázek 3: Rozdíl mezi formálním a funkčním regionem

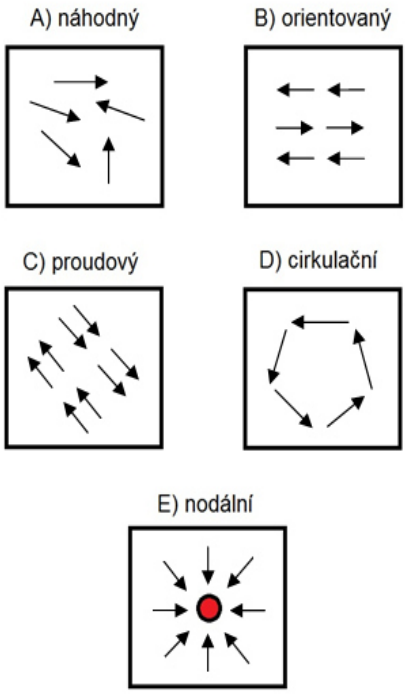


Zdroj: Klapka a kol. (2013), vlastní zpracování

Klapka a kol. (2013, s. 96) se také zmiňuje o struktuře funkčních regionů, která je pro ně typická „funkčními vztahy, které jsou maximální v rámci regionu a minimální za jeho hranicemi“. Klapka a kol. (2014, s. 3) přichází se stejnou charakteristikou, kdy

říká, že funkční regiony jsou „obvykle chápány jako oblasti s horizontálními funkčními vztahy, které jsou maximalizovány v rámci daného regionu a minimalizovány mimo jeho hranice.“ Klapka a kol. (2013) hovoří o dalším dělení funkčních regionů, které se vymezuje díky směru a organizaci toků daného jevu v rámci funkčního regionu. Schémata jednotlivých typů funkčních regionů jsou vykreslena na obrázku 4.

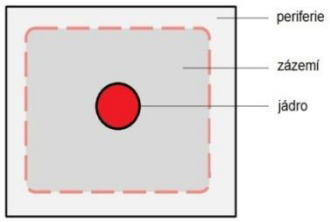
Obrázek 4: Dělení funkčních regionů dle typu interakcí



Zdroj: Klapka a kol. 2013, vlastní zpracování

Jak je na obrázku 4 možné vidět, jednotlivé typy funkčních regionů mohou, ale nemusí, disponovat jádrem, do kterého se interakce sbíhají. Jádrem disponují tzv. nodální regiony, které jsou stěžejním tématem pro tuto diplomovou práci. Jak říká Klapka a Tonev (2008), strukturu nodálního regionu tvoří jádro, zázemí a periferie.

Obrázek 5: Schéma struktury nodálního regionu



Zdroj: Klapka a kol. (2013), vlastní zpracování

O vazbách ve struktuře nodálního regionu se Klapka a kol. (2013, s. 98) řekli, že „vnitřní struktura a identifikace jednotlivých částí je založena na intenzitách prostorových toků nebo interakcí mezi jádrem, jeho zázemím a periferií.“ Dále Klapka a kol. (2013, s. 98) doplňují, že „tyto intenzity interakcí klesají se vzdáleností od jádra, s nímž je zázemí spojeno silnějšími vazbami, než jeho periferie“. Bašovský a Lauko (1990) poukazují na to, že intenzita vazeb mezi jádrem a zázemím je zásadním kritériem pro určování nodálních regionů. Kraft a kol. (2014, s. 140) ve svém článku říká, že „centry nodálních regionů jsou zpravidla města s typickou koncentrací socio-ekonomických aktivit, k nimž jsou jejich zázemí funkčně integrována na základě intenzity toků.“ Tato informace je vhodná pro využití v této diplomové práci, ve které jádra nodálních regionů budou představovat letiště v daných městech.

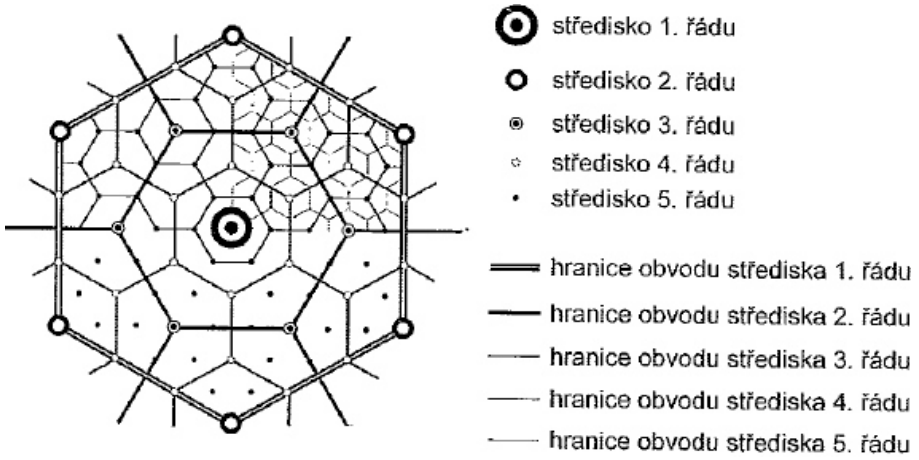
2.2.3 Hierarchická struktura sociálně-geografických regionů

Hierarchické struktury regionů jsou pravidelnosti, které svým uspořádáním umožňují vytvořit přehledný řetězec na sobě závislých jevů podle jejich velikosti nebo významu. Pro dobré pochopení hierarchické struktury je předem potřeba určit nejnižší a nejvyšší složku hierarchické úrovně (Klapka a Tonev 2008). Dle Klapky a Toneva (2008, s. 82) jsou hierarchické složky sociálně-geografických regionů řazeny podle následujícího klíče:

- Mikroregionální
- Mezoregionální
- Makroregionální
- Národní
- Globální

U hierarchie nodálních regionů představuje nejvyšší řád v hierarchické struktuře sociálně-geografického regionu jeho jádro (Klapka a Tonev 2008). Příklad hierarchické struktury nodálního regionu je demonstrován na obrázku 6.

Obrázek 6: Hierarchická struktura nodálního regionu



Zdroj: Christaller 1933, cit. v Klapka a Tonev 2008, s. 383

2.2.4 Regionalizace

Dle Klapky a Toneva (2008) zkoumá regionalizace rozdíly v rámci geografického prostoru. Podle Bašovského a Lauka (1990, s. 42) je regionalizace - vyhraničování regionů, „tradiční a neodmyslitelná metoda regionální geografie. Regionální geograf si nejprve zkoumaný region vyhraničí a potom ho rozděluje na menší územní jednotky, čímž dělá regionalizaci“. Klapka a Tonev (2008, s. 387) k procesu regionalizace navíc dodávají, že jejím cílem je „oddělit prostorové jednotky, které splňují určité kritérium, od prostorových jednotek, které toto kritérium nesplňují“. V případě vymezování nodálních regionů je tímto kritériem vždy „spádovost k jádru vyjádřená určitou vazbou.“ Klapka a kol. (2014) k procesu vymezování funkčních regionů připomínají důležitost těchto regionalizací, které dle jejich názoru mohou pomoci ke zlepšení regionálních odlišností, regionálnímu plánování atd. Klapka a Tonev (2008) říkají, že procesem regionalizace vznikají individuální regiony. Navíc zmiňují, že po úspěšné regionalizaci vznikají tzv. individuální regionální systémy, ve kterých platí předpoklad tzv. prostorového sousedství. Podle tohoto předpokladu se regiony, které mají nastaveny regionalizační limity na stejné úrovni, mohou sloučit do většího regionálního celku.

Proces vymezování regionů není jednoduchou záležitostí, u které je potřeba dodržovat určité zásady. Tato pravidla shrnuli Bašovský a Lauko (1990):

- Suma určených tříd v taxonomické hierarchii musí být stejná jako objem celého pojmu
- V jednom taxonomickém stupni lze pracovat pouze s jedním klasifikačním znakem
- Jeden region lze zařadit pouze do jedné kategorie, nesmí být přiřazen do dalších kategorií hierarchické taxonomie
- Jednotlivé logické stupně regionalizace by měly být zachovány, neměly by se přeskakovat

Z hlediska způsobu vymezování regionů dle metod postupu je dle Klapky a Toneva (2008) v geografii postupováno podle dvou základních způsobů. Jsou jimi:

- Deduktivní metoda (Top Down metoda)
- Induktivní metoda (Bottom Up metoda)

Deduktivní metoda je proces vymezování regionů, ve kterém se velké území člení na menší. Naopak induktivní metoda je procesem obráceným, kdy se malá území spojují do větších.

Z pohledu formy regionalizace lze dle Klapky a Toneva (2008) na její výsledek hierarchické taxonomie pohlížet jako na:

- Jednostupňovou (nehierarchickou)
- Vícestupňovou (hierarchickou)

Příklad vícestupňové regionalizace můžeme vidět na obrázku 6. K hierarchické struktuře členění regionu Klapka a Tonev (2008) říkají, že regionální taxonomie homogenních regionů jsou v tomto případě regiony taxonomie formální a regionální taxonomie nodálních regionů označují za funkční.

2.2.4.1 Vymezování nodálních regionů na základě dat z letecké dopravy

Pred (1984, cit. v Good a kol., s. 180) řekl, že regiony by měly být vymezovány podle „skutečných procesů, které se odehrávají na zemském povrchu“. K tomuto názoru Good a kol. (2011, s. 181) následně říkají, že „proces regionalizace se změnil a dnes je chápán jako analýza prostorových interakcí, jinak než dříve jako výčet faktů o prostoru“.

Nejčastěji používanou metodu pro vymezování nodálních regionů za pomoci letecké dopravy poprvé použili Nystuen a Dacey (1961). Původně byla tato metoda využita k vymezení nodálních regionů ve státě Washington za pomoci telefonních hovorů. Díky její univerzalitě však může být i nadále aplikována v řadě dalších případů. V případě vymezování regionů za pomoci spojů osobní letecké dopravy ji ve svých pracích využili např. Grubesic a kol. (2008) nebo Good a kol. (2011). Tato metoda předpokládá všechny principy fungování nodálních regionů, ve kterém body nahrazují města (letiště), mezi nimiž spojovací linie poukazují na intenzitu vazeb mezi nimi. Intenzita vazeb v nodálním regionu je hlavním faktorem pro jeho vymezení. Tento princip nodálního regionu zahrnuje existenci hlavního uzlu (vedoucí letiště), se kterým mají další územní jednotky z jeho zázemí (ostatní letiště) vazby různé intenzity. Pro metody regionalizace je vždy použita pouze nejvyšší intenzita vazeb do jednoho letiště. Další vazby na ostatní letiště jsou pro potřeby regionalizace opomenuty. Dále je potřeba podotknout, že letiště, která leží v zázemí hlavního uzlu, mohou tvořit další uzel pro své vlastní zázemí. Díky tomuto principu se mimo přímé napojení na hlavní uzel tvoří i spojení nepřímé přes další letiště v hierarchické struktuře (Nystuen a Dacey 1961).

Good a kol. (2011) říkají, že v případě použití metody Nystuena a Daceyho (1961) je možné vymezit nové regiony, ve kterých se lidé v jejich každodenním životě v geografickém prostoru přirozeně pohybují. Vymezené regiony tak odpovídají skutečnému pohybu obyvatel a jsou odlišné od těch již stanovených, např. administrativních hranic (Good a kol. 2011). Good a kol. (2011) také zdůrazňují, že jejich výzkum s regionalizační metodou Nystuena a Daceyho se nesnažil zkoumat dané území z hlediska států, nýbrž hierarchické sítě měst. Klasifikačním faktorem pro zařazení města do hierarchické struktury regionalizace byl v případě jejich výzkumného šetření průměrný odlet pasažérů za týden. Použitá vstupní data se ale v jiných výzkumech mohou lišit.

2.3 Hypotézy

K cílům této diplomové práce byly stanoveny následující hypotézy:

1) První hypotéza vychází z předpokladu existence leteckých sítí hub-and-spoke, o nichž se ve svých vědeckých článcích zmiňují Buttton (2002) a Song a Ma (2006). Modely leteckých sítí hub-and-spoke jsou jedním z důsledků liberalizace letecké dopravy, jež byla v Evropě nejprve realizována v 15 zemích EU pomocí tzv. liberalizačních balíčků, které začaly být efektivní v roce 1997 (Graham 1998). V roce 2004 byla liberalizace letecké dopravy rozšířena i do 10 nových členských zemí EU (Grenčíková a kol. 2011). Ve středoevropském prostoru v nedávné minulosti neprošly všechny státy stejným historickým a politickým vývojem, který se paralelně odrazil i v rozvoji letecké dopravy. Vzhledem k tomu, že se část středoevropských států díky historickým a politickým důvodům řadí k západním, a druhá část k východním státům, lze očekávat, že díky dřívějšímu nástupu liberalizace letecké dopravy a také dispozici kapitálu, se budou centra (huby) leteckých sítí hub-and-spoke nacházet právě v západních státech střední Evropy. Vzhledem k funkci hubů v letecké síti hub-and-spoke, kdy představují přestupní mezistanice mezi letišti, lze očekávat, že většina sekundárních a terciárních letišť bude přímo navázána na tyto huby.

2) Ve druhé hypotéze je vycházeno ze skutečnosti, že v této diplomové práci jsou nodální regiony, na rozdíl od většiny výzkumů zaměřených na jejich vymezování, vymezovány na základě dat z letecké dopravy, namísto dat o dojížďce za prací a do škol, jako například v Kraft a Blažek (2012). V těchto výzkumech se zázemí nodálních regionů tvořilo v přímé návaznosti na jádro v podobě spojitého prostoru. Vzhledem k tomu, že je letecká doprava logicky realizována na střední a dlouhé vzdálenosti, lze očekávat, že územní diskontinuita vymezených nodálních regionů poroste stále více, jak se celý prostor bude generalizovat. Územní necelistvost nodálních regionů lze v této práci očekávat také na základě výsledků výzkumu Gooda a kol. (2011), zaměřeného na vymezování nodálních regionů, stejně jako v této práci, za pomoci osobní letecké dopravy, avšak na území Afriky. Výsledky výzkumu naznačily, že ač se zde většina letů mezi letišti odehrála v rámci jednotlivých států, i přesto byly na území Afriky vytvořeny vzdálené, nespojité subregiony příslušící danému, významnějšímu regionu. Přesto, že je známa skutečnost, že je v tomto případě porovnáván regulovaný letecký trh v Africe a liberalizovaný trh na území střední Evropy, základním parametrem stále zůstává střední

nebo dlouhá vzdálenost, na kterých jsou logicky letecká spojení realizována. Z výše zmíněných důvodů je ve výsledcích této práce rovněž očekáván vznik nespojitých subregionů ve větší vzdálenosti od nadřazeného regionu.

3 Metodika

Obsah této kapitoly podrobně přibližuje metodické postupy, které byly použity při zpracování této diplomové práce, počínaje vymezením řešeného území, sběrem, zpracováním a vyhodnocením dat, a konče konkrétními výslednými výstupy vymezených nodálních regionů na základě dat z letecké dopravy na území středoevropských států.

3.1 Definování území střední Evropy

Ačkoliv se lze zprvu domnívat, že vymezení území střední Evropy může být jednoznačnou záležitostí, opak je pravdou. Nováček (2012, s. 44) říká, že „střední Evropa je chápána vesměs jako historická přechodová zóna mezi Západem a Východem“. Toto tvrzení doplňuje i Stehlík (1996, cit. v Nováček 2012, s. 44) o dodatek, podle kterého je střední Evropa pouze uměle vymezeným pojmem. Z důvodu vymezování umělé hranice lze označit vymezení tohoto regionu za obtížněji formulovatelné. V minulosti se o vymezení střední Evropy pokusilo již mnoho autorů, kteří za státy spadající do tohoto regionu, díky odlišnému úhlu pohledu, označovali někdy shodné, jindy naopak odlišné státy. Nováček (2012) ale říká, že většina publikací, které se zabývají vymezováním rozsahu střední Evropy, brala při rozhodování vymezení hranic regionu vždy společně v potaz několik historických kritérií, mezi něž patří kritéria etnická, ekonomická, náboženská a politická. Díky poznatkům vycházejícím z diskuse v Nováček (2012) a nejčastěji zde označovaným státům regionu střední Evropy bylo rozhodnuto, že pro potřeby této diplomové práce bude za členské státy střední Evropy dále počítáno na území středozápadní Evropy s Německem, Švýcarskem a Rakouskem. Na území středovýchodní Evropy pak s Českou republikou, Slovenskem, Polskem, Maďarskem a Slovinskem. Rozličný historický vývoj států na území střední Evropy je naznačen v již výše zmíněném rozdělení na středozápadní a středovýchodní Evropu. Toto dílčí rozdělení střední Evropy bylo provedeno z toho důvodu, že zde lze v návaznosti na odlišný historický vývoj očekávat i rozdíly ve vývoji letecké dopravy.

3.2 Sběr dat

Pro další postup v práci, který vedl k výslednému splnění cílů této diplomové práce, bylo nutné zajistit vstupní data z letecké dopravy. Pro potřeby této diplomové

práce byla využita data výhradně z osobní letecké dopravy, jež byla k dispozici na doméně serveru www.openflights.org/data. Tato data poskytovala informace o celosvětové osobní letecké dopravě za 1 pracovní den – 18. 1. 2012. Konkrétně se jednalo o cenná data o letištích, leteckých společnostech a leteckých spojeních. Pro potřeby této práce byla využita ale pouze data o letištích a leteckých spojeních mezi nimi. Pro dobrou představu o využitých prvcích, data o letištích zahrnovala: IATA kód letiště, zemi, město, jméno letiště, zeměpisnou šířku letiště a zeměpisnou délku letiště. Druhá využitá část, letecká spojení mezi letišti, obsahovala zdrojové letiště letu označené pod kódem IATA a koncové letiště letu označené pod kódem IATA. Jména leteckých společností, které provozovaly let, zde nebyla brána v potaz. Důležitým faktem pro další zpracování dat byla skutečnost, že letecká spojení byla zapsána vždy jednosměrně – tzn., že pokud byla provozována linka z bodu A do bodu B a z bodu B do bodu A, byly tyto lety zapsány vždy jednotlivě na novém řádku. Další užitečnou informaci představoval fakt, že i sdílené lety leteckých aliancí (codeshare) byly také zapsány pouze jednou. Ačkoliv jsou data o počtu leteckých interakcí za 1 den velice užitečná a vypovídají o stavu letecké dopravy, ještě s větší přesností by tento stav vyjádřila data o kapacitě přepravených cestujících. Tato data jsou bohužel především finančně velmi těžko dostupná. Pokud však v současné době o letecké dopravě uvažujeme jako o velmi oblíbeném a často využívaném druhu prostorové mobility obyvatel, lze na jednotlivých leteckých spojeních předpokládat plnou nebo téměř plnou kapacitu letadel. Z tohoto důvodu lze data o počtu leteckých interakcí považovat za prvek, který přináší dostatečný obraz o stavu letecké dopravy.

3.3 Zpracování dat

Poté, co byla data z osobní letecké dopravy shromážděna, bylo zásadní potřebou jejich zpracování a značná úprava. Jednalo se o velice časově náročný a složitý proces, díky kterému se podařilo data zjednodušit a připravit tak, aby dokonale vyhovovala pro potřeby této diplomové práce. Celkový objem cenných dat, který byl převzat ze serveru www.openflights.org/data, byl exportován pouze v textovém bloku. Získaná data však byla v textovém souboru oddělena čárkou, bylo je tak možné přes funkci „importovat text do sloupců“ vložit do sešitu Microsoft Excelu, následně je rozřadit do jednotlivých sloupců a funkcí „najít a nahradit“ odstranit přebytečné čárky, které data dříve rozdělovaly. Vzhledem k tomu, že data z www.openflights.org/data nabízela informace

o letištích a leteckých spojeních ve dvou odlišných textových souborech, bylo nutné výše zmíněným postupem pro každý z nich vytvořit samostatný list v Microsoft Excelu. Po pečlivé přípravě bylo dále potřeba změnit znak tečky v GPS souřadnicích letišť na čárku, opět pomocí funkce „najít a nahradit“. Důvodem tohoto úkonu byla příprava čitelných dat GPS pro ArcMap, ve kterém byly v dalších krocích práce připraveny mapové výstupy, ve kterých bylo potřeba využití GPS souřadnic letišť. Ukázky připravených dat jsou k dispozici v tabulkách 2 a 3.

Tabulka 2: Ukázka hlavičky připraveného listu databáze týkající se informací o letištích

IATA	země	město	letiště	z. šířka	z. délka
MUC	Germany	Munich	Franz Josef Strauss	48,353783	11,786086

Zdroj: OpenFlights.org/data, vlastní zpracování

Tabulka 3: Ukázka hlavičky připraveného listu databáze týkající se informací o leteckých spojeních mezi letišti

IATA (a)	IATA (b)
MUC	LJU

Zdroj: OpenFlights.org/data, vlastní zpracování

Po precizní přípravě dat o letištích a leteckých spojeních mezi nimi do Microsoft Excelu, která byla připravena výše zmíněným postupem, bylo potřeba provést zásadní úpravy ve formě zjednodušení celého objemu dat na jeden pracovní list. V tento moment byly totiž k dispozici dva listy Microsoft Excelu – jeden s daty o letištích, druhý o leteckých spojeních mezi nimi. Pro další práci s daty bylo nutností spojit oba tyto sešity dohromady. K tomuto složitému procesu napomohlo náročné programování v Microsoft Excelu za pomoci kódů maker, která vyřešila výsledné a úspěšné sjednocení listů. Výsledná hlavička obsahu tabulky je k nahlédnutí na tabulce 4.

Tabulka 4: Hlavička tabulky po sjednocení listů z databází letišť a letů mezi nimi

IATA (a)	země (a)	město (a)	letiště (a)	z. šířka (a)	z. délka (a)
MUC	Germany	Munich	Franz Josef Strauss	48,353783	11,786086

IATA (b)	země (b)	město (b)	letiště (b)	z. šířka (b)	z. délka (b)
LJU	Slovenia	Ljubljana	Ljubljana	46,223686	14,457611

Zdroj: OpenFlights.org/data, vlastní zpracování

V tento moment, po náročném sjednocení databáze o letištích a spojeních mezi nimi do jednoho listu pomocí maker, se může jevit celá databáze jako kompletně

připravená pro použití. Na tomto místě je však potřeba si uvědomit, že v současné podobě databáze představuje jedna řádka v Microsoft Excelu jeden uskutečněný let. Bylo ale velmi pravděpodobné, že do stejných destinací mohla být z jednoho letiště letecká linka provozována i několikrát za den. Z důvodu dalšího využití pro mapové výstupy v této práci bylo zapotřebí připravenou databázi v současné podobě ještě více zjednodušit. Ono zjednodušení databáze spočívalo v součtu letů, které se v onom referenčním dni uskutečnily z bodu A do bodu B vícekrát. Ve výsledku byl za podobu hlavičky tabulky tak, jak je zobrazena v tabulce 4, přidán ještě jeden sloupec, ve kterém byl spočítán celkový počet letů za den ze zdrojového letiště do letiště destinace. Intenzitu spojení mezi dvěma letišti za den nyní určovalo toto číslo a jeden řádek v Microsoft Excelu tak již přestal být ekvivalentem pro jedno letecké spojení. Celý proces zjednodušení byl opět proveden za pomoci programovacích propočtů maker v Microsoft Excelu. Nyní, v této fázi, mohla být po dlouhém a náročném procesu usnadnění data považována za dokonale připravená pro použití v této diplomové práci.

3.4 Vyhodnocení dat

Sběrem dat a zejména jejich náročným zpracováním, byla připravena data o osobní letecké dopravě pro tuto práci. Nyní bylo potřeba data vhodně využít a vytvořit z nich další výstupy odpovídající cílům této diplomové práce.

3.4.1 Rozbor leteckých spojení na území střední Evropy a určení hierarchie letišť

Prvním výstupem této práce je analýza leteckých spojení mezi letišti střední Evropy a také určení hierarchické struktury těchto letišť. Provedení tohoto rozboru zaručuje splnění dílčího cíle této diplomové práce.

Nejlepším možným způsobem, jak dobře prozkoumat problematiku leteckých spojení na území střední Evropy, bylo vytvoření mapového výstupu v prostředí ArcMap. Za předpokladu dobře připravených vstupních dat mohla být zahájena příprava tohoto mapového výstupu. Prvním krokem postupu byl specifický výběr dat z celé složky, která, jak již bylo zmíněno výše, zahrnovala intenzitu leteckých spojení mezi letišti na celém světě. Pro výběr dat ze států v řešeném území – tedy střední Evropy, byla v Microsoft Excelu využita funkce „datový filtr“, za pomoci které byla data vyňata. Mezi státy řešeného území byly dle diskuse v Nováček (2012) zařazeny státy:

Německo, Švýcarsko, Rakousko, Česká republika, Slovensko, Polsko, Maďarsko a Slovinsko. Celkový počet letišť ve střední Evropě, mezi kterými se odehrály za referenční den letecké interakce, byl 54. Celkově pak mezi nimi proběhlo 768 leteckých příležitostí.

Následujícím krokem bylo zobrazení těchto leteckých spojení v prostředí ArcMap za pomoci funkce „XY to line“. Tato funkce propojila 2 body (letiště) v mapě čarou (trajektorie letu letadla). Intenzita leteckého spojení mezi těmito letišti za den byla vyjádřena rozdílnou tloušťkou linie. Tuto intenzitu značil již dříve získaný celkový počet letů vyjádřený součtem všech letů ze stejného letiště do stejné destinace za den (viz kapitola 3.3 Zpracování dat). Vzhledem k tomu, že letecká spojení mezi letišti létala obousměrně a v databázi byly jednotlivě vyjádřeny jak lety z bodu A do bodu B, tak i z bodu B do bodu A, došlo navíc ještě k součtu těchto letů, aby se navzájem nepřekrývaly a celková intenzita leteckého spojení mezi oběma letišti vynikla na jedné linii. Dalším potřebným krokem pro kompletní dokončení mapového výstupu řešícího rozbor leteckých spojení ve střední Evropě, byla potřeba vyjádřit význam neboli také velikost letišť v řešeném území. Metoda výpočtu velikosti letiště vychází z regionalizační metody Nystuena a Daceyho (1961) a říká, že celkovou velikost letiště lze vypočítat při celkovém součtu všech příletů na dané letiště a všech odletů z daného letiště. Z připravené databáze letů byla opět datovým filtrem vyňata data a následně byly výše zmíněným způsobem propočítány celkové velikosti letišť. Poté byly tyto velikosti vyjádřeny do mapového výstupu za pomoci metody proporcionálních symbolů. Tímto krokem byl mapový výstup dokončen.

Výsledek propočtu celkové velikosti letišť se zároveň stal podkladem pro vymezení jejich hierarchické struktury. K přehlednému zobrazení výsledků velikosti letišť byl v Microsoft Excelu vytvořen histogram, který mezi letišti ihned odtajnil patrné rozdíly. V návaznosti nato bylo rozhodnuto, dle deduktivního regionalizačního postupu, že letiště budou rozděleny do 4 hierarchických úrovní dle viditelných zlomů. Hranice mezi letišti 1. a 2. úrovně byla stanovena na 100, hranice mezi letišti 2. a 3. úrovně na 50 a hranice mezi letišti 3. a 4. úrovně na 20.

3.4.2 Vymezení zázemí letišť dle nejkratší časové dostupnosti

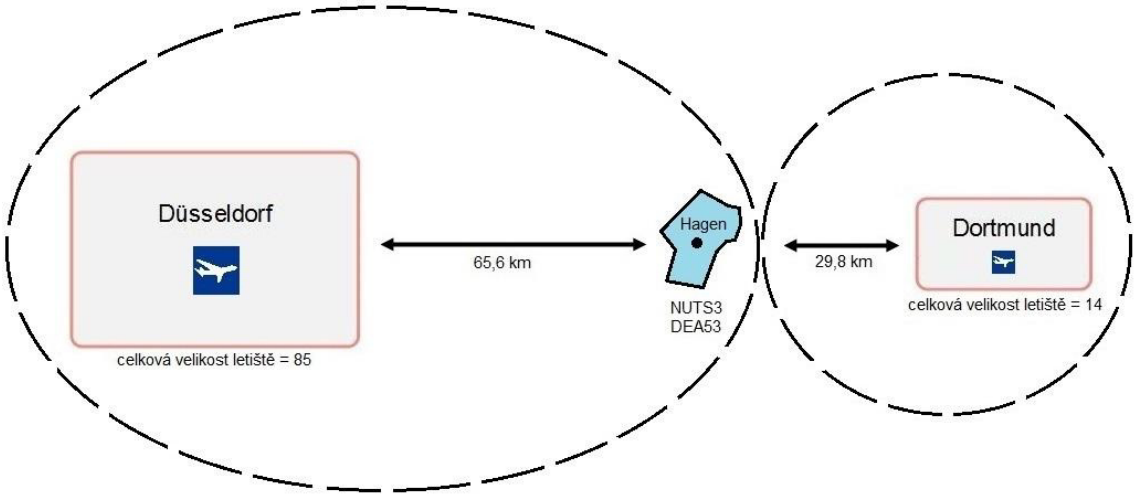
Následujícím krokem práce, po rozboru leteckých spojení na území střední Evropy, bylo vymezení spádových oblastí pro určená letiště, ze kterých letiště čerpaly své cestující. V případě vymezování zázemí letišť byla tato regionalizační metoda založena na propočtu nejkratšího času dojezdu po silnici automobilem do letiště ze všech statistických jednotek NUTS3 v řešeném území. Celkově se jednalo v 8 státech o 593 regionů NUTS3. O přiřazení celého území jednotky k letišti rozhodl propočet časové dostupnosti pro její hlavní město. Hlavní město jednotky lze totiž populačně považovat za dostatečně reprezentativní část celého celku. Pro přiřazení každého z NUTS3 ke svému spádovému letišti byla použita jednoduchá, avšak časově velmi náročná metoda. Vlastní propočet časové dostupnosti jednotek NUTS3 do letiště byl proveden přes server www.maps.google.com. Pro každé NUTS3 vždy připadalo v úvahu 3-5 potenciálních letišť pro jeho spádovost. V případě, že letišti dle propočtu nepřipadlo zázemí ani jednoho statistického regionu NUTS3, nebylo toto letiště zobrazeno v mapovém výstupu. Po vlastním propočtu zázemí letišť byly výsledky zaneseny do mapového výstupu a zázemí letišť byla zároveň populačně a plošně vyjádřena.

3.4.3 Vymezení zázemí letišť dle jejich atraktivity

Dalším krokem ke splnění dílčích cílů této diplomové práce, bylo vymezení zázemí letišť dle jejich atraktivity, kterou vyjadřovala již dříve vypočítaná celková velikost letišť dle regionalizační metody Nystuena a Daceyho (1961). Vymezení zázemí letišť dle jejich atraktivity bylo provedeno za pomoci Reillyho gravitačního modelu, který vychází z Newtonova gravitačního zákonu. Pro metody regionalizace v zásadě existují 3 využívané verze Reillyho gravitačního modelu. Jsou jimi verze geometrická, topografická a oscilační. Pro regionalizační proces v této diplomové práci byla využita verze topografická, jejíž výhody spočívají v její komplexnosti - zohledňuje dopravní sítě, které reprezentativně kopírují i fyzicko-geografickou podobu území. Další výhodou topografické verze Reillyho gravitačního modelu je skutečnost, že při propočtu příslušnosti oblastí k centrům není potřeba s propočtem začínat ihned u vedoucí dvojice středisek, ale postačí začít s libovolnou dvojicí a vylučovací, tzv. „play off“ metodou dojít k výsledku (Řehák a kol. 2009). Stejný postup ve svém výzkumu použili také

například Kraft a Blažek (2012). Princip fungování Reillyho gravitačního modelu je znázorněn na obrázku 7. Ve své podstatě je tento princip založen na skutečnosti, že i v případě, kdy je region umístěn ve větší vzdálenosti od většího centra, respektive blíže menšímu centru, větší centrum zde má i přesto větší sféru vlivu, a proto region stále připadá do zázemí většího centra.

Obrázek 7: Názorný příklad regionalizace za pomoci topografické verze Reillyho gravitačního modelu



Zdroj: Kraft a Blažek (2012), vlastní zpracování

Samotný výpočet přiřazování NUTS 3 do zázemí jednotlivých letišť byl proveden na základě vzorce zobrazeného na obrázku 8. V tomto vzorci n vyjadřuje vzdálenost do většího letiště, d_{AB} představuje celkovou vzdálenost mezi dvěma letišti a M_A a M_B znázorňují celkové velikosti letišť A a B. Vzdálenosti mezi centry a letišti (pozn.: po silniční síti automobilem) byly manuálně propočítány přes server www.maps.google.com. Velikosti letišť dosazené do vzorce byly použity z již dříve propočítané celkové velikosti letišť zahrnující celkový počet příletů a odletů na letiště – podle regionalizační metody Nystuena a Daceyho (1961). Vzhledem k tomu, že řešené území pro výzkum této diplomové práce bylo dostatečně plošně rozsáhlé, byl použit vzorec Reillyho gravitačního modelu ve své základní podobě. Dále bylo u malých, pro středoevropský prostor méně významných letišť, z důvodu veliké blízkosti významnějšího letiště, provedeno sloučení těchto dvou letišť v jedno a nadále bylo počítáno pouze s významnějším z dvojice. Tato situace se týkala letišť Berlín

Schönefeld (do Berlín Tegel), St. Gallen – Altenrhein (do Friedrichshafen), Varšava Modlin (do Varšava Chopin).

Obrázek 8: Vzorec topografické verze Reillyho gravitačního modelu

$$n = \frac{d_{AB}}{1 + \sqrt{\frac{M_A}{M_B}}}$$

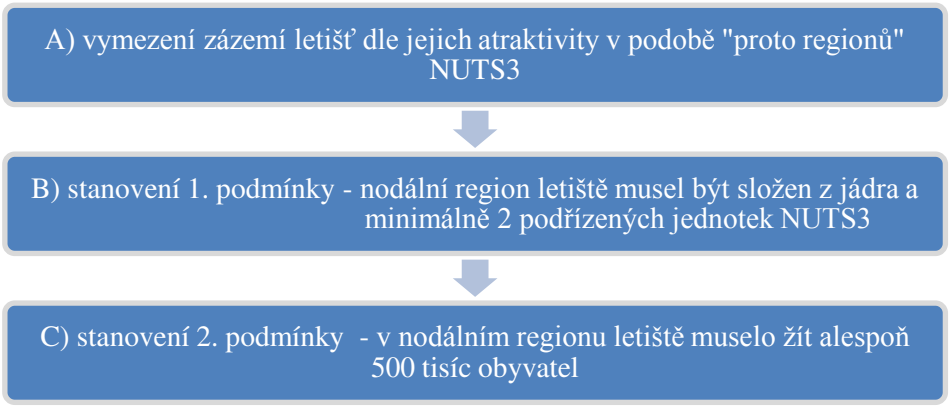
Zdroj: Kraft a Blažek (2012)

Počet NUTS3 v řešeném území 8 států střední Evropy byl stejný, jako u vymezování zázemí letišť dle jejich nejkratší časové dostupnosti. Jednalo se tedy opět o 593 jednotek, které měly být přiřazeny k jednomu z 3-5 letišť, které připadaly v úvahu. O přiřazení celého území jednotky NUTS3 k letišti rozhodl opět propočet pro její hlavní město, ze stejného důvodu, jako u vymezování zázemí letišť podle nejkratší časové dostupnosti. V případě, že při propočtech vymezování zázemí nastala situace, kdy letišti nebylo přiřknuto žádné zázemí, nebylo toto letiště logicky dále zahrnuto do další fáze výzkumu. Tato skutečnost se týkala letišť Frankfurt Hahn, Sylt a Szczecin.

Poté, co byla zázemí letišť dle jejich atraktivity vymezena, byly výsledné výstupy zaneseny do mapy v prostředí ArcMap. Následně byla zázemí letišť vyjádřena i populačně a plošně.

3.4.4 Vymezení hierarchické struktury nodálních regionů letišť na základě letecké dopravy

Poté, co bylo dle Reillyho gravitačního modelu provedeno vlastní vymezení zázemí letišť dle jejich atraktivity, bylo tyto výsledky pro přehlednost nadále potřeba generalizovat. Toto opatření bylo potřeba provést z důvodu existence letišť s marginálním významem, jejichž přítomnost by ve výsledcích práce nebyla dostatečně vypovídající. Pro zahrnutí nodálního regionu letiště do další fáze výzkumu bylo tedy potřeba splnit určitá kritéria. Při generalizaci bylo postupováno dle následujících kroků a byly stanoveny následující podmínky:



V případě, že nodální region letiště některou z podmínek nesplňoval, bylo pro zbývající statistické jednotky NUTS3 opět propočítáno přes Reillyho gravitační model nejbližší atraktivní letiště, pod které jednotlivé regiony NUTS3 spadaly. Nesplnění jedné nebo obou stanovených podmínek se týkalo následujících letišť: Lublin, Bern, Ostrava, Bratislava, Mannheim, Rostock, Lübeck, Lugano, Paderborn, Innsbruck, Karlsruhe, Heringsdorf, Memmingen. Tato letiště již v další fázi výzkumu nefigurovala.

Po provedené regionalizaci vymezení zázemí letišť přišel na řadu další krok v podobě regionalizační procedury, která za pomoci dat z osobní letecké dopravy určila vzájemné závislosti nodálních regionů letišť a jejich hierarchickou strukturu.

Hierarchická struktura letišť byla v tomto okamžiku z předchozího postupu práce již stanovena. Dalším logickým krokem bylo tedy rozdělení vymezených nodálních regionů letišť na základě vzájemných interakcí mezi sebou, čímž byla vytvořena hierarchická struktura těchto regionů. Způsob, kterým tak bylo učiněno, vycházel z nodální analýzy Nystuena a Daceyho (1961). Postup této metody říká, že pro utvoření hierarchických závislostí mezi letišti je pro každé letiště potřeba zjistit destinaci s nejvyšším počet odletů. Další lety z daného letiště do ostatních destinací existují na pozadí a nejsou pro vymezení nodální hierarchie důležité, a proto nejsou brány v potaz. Z databáze leteckých spojení byly přes datový filtr vybrány tedy pouze odlety z letišť a byl vytvořen seznam největšího počtu odletů pro každé letiště. Následně byla data zpracována do tabulky. Při shodném počtu odletů do více letišť bylo rozhodnuto, že v takovém případě bude o silnější vazbě rozhodovat vzdálenost do bližšího letiště. Po vypočtení těchto dat byl z důvodu přehledného zobrazení nejintenzivnějších interakcí vytvořen kruhový graf v matematickém softwaru GeoGebra, jež zjednodušeně znázorňuje vzájemné závislosti jednotlivých letišť, navíc i

s vyjádřením intenzity letů. Poté, co byl vytvořen tento graf, mohlo být přistoupeno k dalšímu kroku nodální analýzy, vedoucímu k vymezení hierarchické struktury regionů ve středoevropském prostoru. V tomto okamžiku bylo potřeba pracovat s již dříve vymezenou hierarchickou strukturou letišť, která vymezovala jejich jednotlivé úrovně 4, 3, 2, 1. Ke konečné podobě hierarchie nodálních regionů se dospělo postupnými kroky. Ty v každém kole spočívaly v podřízení nodálního regionu letiště z nižší úrovně k jeho nadřazenému letišti z vyšší úrovně na základě zjištěné nejvyšší intenzity odletů. V prvním kole regionalizace byly podřízeny nodální regiony letišť 4. úrovně, ve druhém kole nodální regiony letišť 3. úrovně a v posledním kole nodální regiony letišť 2. úrovně. Výsledky každé fáze regionalizace byly zaneseny do mapového výstupu a nodální regiony letišť byly v každé fázi vyjádřeny jak populačně, tak i plošně. V každém stupni regionalizace byl vždy nově podřízený nodální region letiště vyšrafován a barevně sjednocen s nadřazeným nodálním regionem letiště. V dalším stupni regionalizace bylo s tímto územím počítáno již jako s integrální součástí nodálního regionu letiště a celý proces šrafování se opakoval na dalších podřízených nodálních regionech letišť.

Po úspěšném vymezení nodálních regionů středoevropských letišť byla jejich hierarchická struktura pro přehlednost zobrazena do grafu.

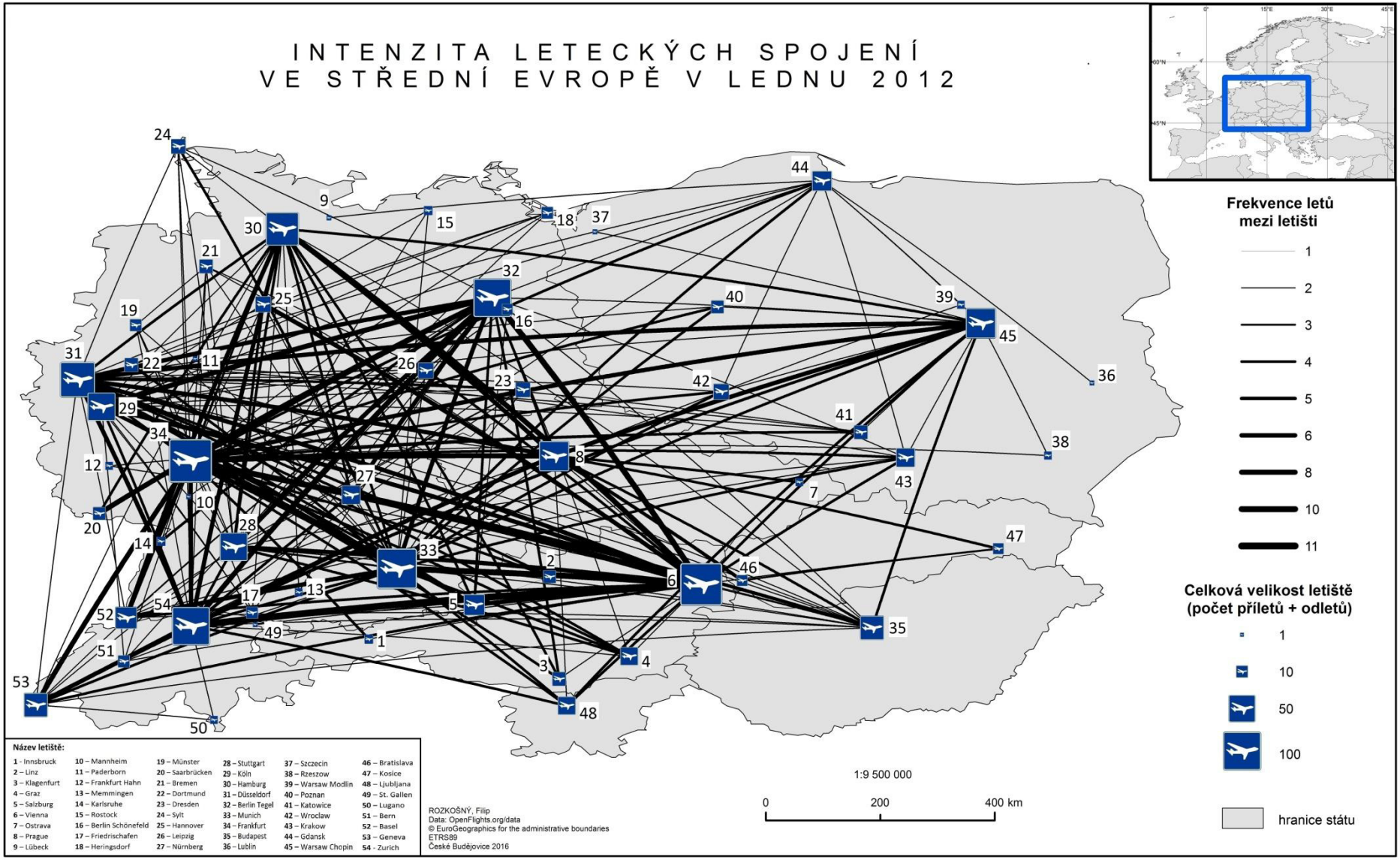
4 Analytická část

4.1 Rozbor leteckých spojení a hierarchická struktura letišť

Výsledky analýzy leteckých spojení ve střední Evropě jsou prezentovány na obrázku 9. Ve státech střední Evropy se nacházelo v lednu roku 2012 celkem 54 letišť, mezi kterými ve středoevropském prostoru odehrály letecké interakce. Jejich počet byl celkem roven 768 letům za den. Největší počet letišť byl lokalizován v Německu, celkem 26 letišť, což byla téměř polovina všech letišť zahrnutých v tomto výzkumu. Zbylá část letišť byla rozmístěna nerovnoměrně v ostatních státech. V Rakousku to bylo 6 letišť, ve Švýcarsku též 6, v České republice 2, na Slovensku 2, v Polsku 10, v Maďarsku 1 a ve Slovinsku také 1 letiště. Při pohledu na tuto problematiku z hlediska dílčího rozdělení střední Evropy na její západní a východní část, se v západních státech nacházelo celkem 38 letišť v kontrastu k 16 letištím ve východní části. To znamená, že celkem 2/3 všech letišť se nacházely na území západních států. Důvodem této skutečnosti jsou mimo jiné důsledky odlišného historického a politického vývoje v státech východní a západní střední Evropy. Dalším možným důvodem je pozdější nástup liberalizace letecké dopravy, která ve státech západní části plně přišla již v roce 1997, kdežto ve východní části až se vstupem těchto států do EU (Seidenglanz 2010). Při pohledu na prostorovou koncentraci letišť upoutá zejména Německo, v němž samém jsou letiště nejvíce situována zejména v bývalé NSR, kdežto v bývalé NDR je hustota koncentrace letišť na pohled nižší a podobná té ve státech východní části střední Evropy. Významným důvodem větší hustoty letišť ve střední Evropě směrem k jejím západním hranicím je zajisté kapitál a ekonomická prosperita. Jak říkají Vandermotten a Marissal (2003, cit. v Dobruszkes 2009, s. 425), „západní Evropa zůstává bez pochyb centrem bohatství, ekonomické síly a klíčových průmyslových odvětví“.

V návaznosti na rozmístění letišť ve středoevropském prostoru stojí za zmínku také letecká spojení mezi nimi. Při pohledu na mapový výstup intenzity leteckých spojení na území střední Evropy je ihned patrné, že největší intenzita letů probíhala mezi letišti západních států, kdežto v těch východních byla letecká síť podstatně méně rozvinutá. Důvodem těchto disparit jsou již výše zmíněné důvody pozdější liberalizace letecké dopravy, odlišného historického vývoje a dispozice kapitálu. Jednotlivé letecké interakce, které se odehrály v období tohoto výzkumu, byly dopodrobna rozebrány.

Obrázek 9


INTENZITA LETECKÝCH SPOJENÍ
VE STŘEDNÍ EVROPĚ V LEDNU 2012
Frekvence letů mezi letišti
1
2
3
4
5
6
8
10
11
Celková velikost letiště (počet příletů + odletů)
1
10
50
100
hranice státu
Název letiště:
1 - Innsbruck
2 – Linz
3 – Klagenfurt
4 – Graz
5 – Salzburg
6 – Vienna
7 – Ostrava
8 – Prague
9 – Lübeck
10 – Mannheim
11 – Paderborn
12 – Frankfurt Hahn
13 – Memmingen
14 – Karlsruhe
15 – Rostock
16 – Berlin Schönefeld
17 – Friedrischafen
18 – Heringsdorf
19 – Münster
20 – Saarbrücken
21 – Bremen
22 – Dortmund
23 – Dresden
24 – Sylt
25 – Hannover
26 – Leipzig
27 – Nürnberg
28 – Stuttgart
29 – Köln
30 – Hamburg
31 – Düsseldorf
32 – Berlin Tegel
33 – Munich
34 – Frankfurt
35 – Budapest
36 – Lublin
37 – Szczecin
38 – Rzeszow
39 – Warsaw Modlin
40 – Poznan
41 – Katowice
42 – Wroclaw
43 – Krakow
44 – Gdansk
45 – Warsaw Chopin
46 – Bratislava
47 – Kosice
48 – Ljubljana
49 – St. Gallen
50 – Lugano
51 – Bern
52 – Basel
53 – Geneva
54 - Zurich
1:9 500 000
0
200
400 km
ROZKOŠNÝ, Filip
Data: OpenFlights.org/data
© EuroGeographics for the administrative boundaries
ETRS89
České Budějovice 2016

K tomuto účelu byla připravena i přehledná tabulka 5, ve které jsou uvedena přesná data. Za zmínku stojí, že se největší počet letů na území států střední Evropy, konkrétně 406, se realizoval v Německu. Toto číslo představovalo nadpoloviční většinu všech letů z celého řešeného území a poukazuje na již výše odůvodněný význam Německa. Další statistikou, která byla sledována, byl podíl vnitrostátních letů na počtu mezinárodních letů uskutečněných z daného státu. Z výsledků vyšlo najevo, že pro Německo byl velmi typický výskyt vnitrostátních letů, dokonce s mírnou převahou nad lety mezinárodními. Dále se potvrdilo, že i státy Švýcarsko a Rakousko jsou i přes osobní leteckou dopravu vývojově vpřed před státy východní střední Evropy. Díky jejich malé rozloze u nich lze tvrdit, že v porovnání s Německem tyto státy nebudou mít téměř žádné vnitrostátní lety. Opak byl ale pravdou. I přes jejich srovnatelnou rozlohu s Českou republikou, Slovenskem nebo Maďarskem se na jejich území při porovnání odehrálo téměř třikrát více vnitrostátních linek. Při srovnání letů mezinárodních byl tento vývojový rozdíl ještě více patrný. Malou výjimkou bylo Polsko, ve kterém se vnitrostátní lety v určité míře objevily, pravděpodobně také díky jeho velké rozloze. Zdaleka však nedosáhly hodnot v Německu, se kterým se Polsko téměř může měřit, co se rozlohy státu týče. To opět poukazuje na to, že odlišný historický vývoj se v důsledcích projevil i v letecké dopravě. Dobruszkes (2009) říká, že se státy středně východní Evropy po vstupu na deregulovaný trh vhodně usadily, avšak je náročné odhadnout, jakým způsobem se budou letecké cesty rozvíjet dále. Zdali to bude cestou intenzifikace stávajících spojení nebo vznikem nových, sekundárních nebo terciárních letišť pro low-costové dopravce, tak, jak to bylo běžné ve státech západní Evropy. V případě, že by se na území východní střední Evropy letecká doprava v budoucnu prudce rozvinula, nelze s jistotou očekávat, že by absolutní čísla počtu letů někdy stoupla na úroveň těch z Německa, protože je potřeba brát v potaz jako limit celkový počet obyvatel, který lze v daném státě letecky obsloužit.

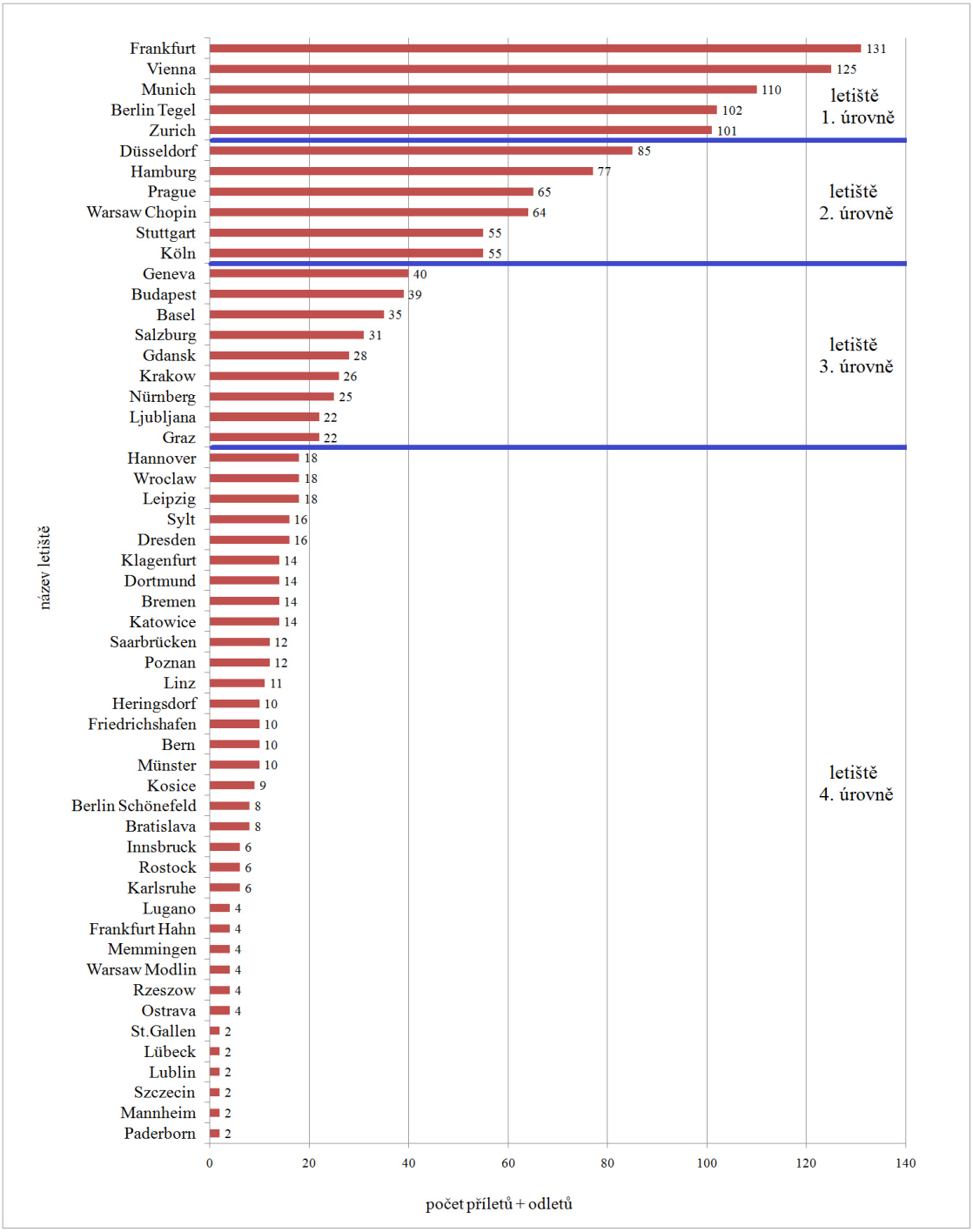
Tabulka 5: Statistika leteckých spojení mezi státy střední Evropy za 1 den v lednu 2012

Země	Počet vnitrostátních letů	Počet mezinárodních letů	Podíl vnitrostátních na mezinárodních letech (v %)	Počet letů celkem
Německo	212	194	109	406
Rakousko	15	90	17	105
Švýcarsko	10	86	12	96
Česká republika	4	30	13	34
Slovensko	3	6	50	9
Polsko	24	63	38	87
Maďarsko	0	20	0	20
Slovinsko	0	11	0	11

Zdroj: OpenFlights.org/data, vlastní zpracování

Další důležitou statistikou a pro další posun ve výzkumu nodálních regionů významným krokem, bylo uvědomění si hierarchické struktury letišť. Jak již bylo zmíněno v metodické části práce, k určení hierarchické struktury bylo potřeba zjistit celkovou velikost letiště dle součtu počtu odletů a příletů (Nystuen a Dacey 1961). Z celkového počtu 54 letišť byl sestaven graf 4, ve kterém byly na první pohled patrné rozdíly v podobě zlomů, které indikovaly hranice mezi úrovněmi letišť. V tento moment byl proto zvolen postup deduktivní regionalizační metody a byly stanoveny hranice mezi letišti, jejichž hodnoty jsou popsané v metodické části práce.

Graf 4: Hierarchická struktura středoevropských letišť dle jejich celkové velikosti (počet odletů + příletů)



Zdroj: OpenFlights.org/data, vlastní zpracování

Letiště byla rozdělena do 4 úrovní, dle viditelných přirozených zlomů. V první úrovni letišť figurovalo 5 letišť: Frankfurt, Vídeň, Berlín Tegel, Mnichov a Zurich. Ve druhé úrovni letišť se vyskytlo 6 letišť, ve třetí úrovni 9 letišť a ve čtvrté úrovni 34 letišť. Z výsledků je tedy patrné, že ve středoevropském prostoru figurovalo méně těch největších letišť, které plnily v prostoru významnou roli a větší počet méně

významných, sekundárních a terciárních letišť. Dalším poznatkem je fakt, že všech 5 největších letišť leželo v západní části středoevropského prostoru. Důvodem umožnění jejich vzniku byl kapitál, odlišný historický vývoj a také dřívější liberalizace letecké dopravy, která se v důsledku projevuje mimo jiné také na vzniku sekundárních a terciárních letišť, kterých bylo ve čtvrté úrovni letišť nejvíce ze všech – 34. Dále o deregulaci a liberalizaci letecké dopravy v Reynolds-Feighan (1995) nebo Graham (1998). O vzniku a typech low-costových letišť v Evropě se ve svém článku zmiňuje Barrett (2000).

4.2 Vymezení zázemí letišť

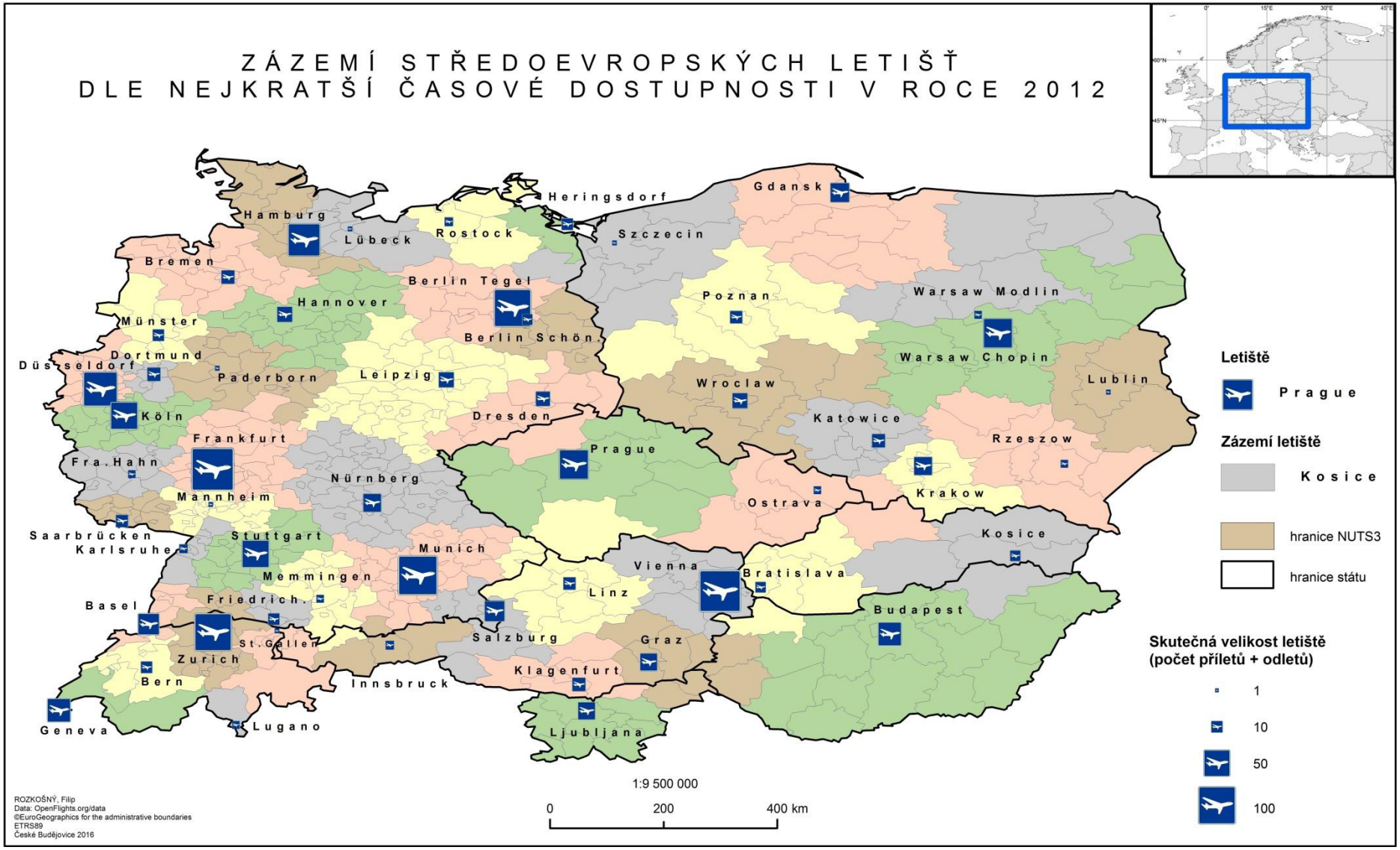
Důležitým mezikrokem pro splnění hlavního cíle této diplomové práce v její závěrečné části v podobě vymezení hierarchické struktury nodálních regionů letišť, bylo vymezení rozsahu jednotlivých nodálních regionů letišť. Při řešení této problematiky k ní bylo přistoupeno nejprve vymezením rozsahu nodálních regionů letišť na základě nejkratší časové dostupnosti automobilem a následně také vymezením rozsahu nodálních regionů letišť dle jejich atraktivity.

4.2.1 Vymezení zázemí letišť dle nejkratší časové dostupnosti

Zázemí letišť byla propočítávána přes statistické jednotky NUTS3. V případě, že letišti dle výsledných propočtů nepřipadlo zázemí ani jednoho statistického regionu NUTS3, nebylo s tímto letištěm počítáno v mapovém výstupu. Tato situace se týkala severoněmeckého letiště Sylt ze čtvrté úrovně hierarchie letišť. Výsledný výstup vymezení zázemí letišť dle nejkratší časové dostupnosti je k dispozici na obrázku 10.

Díky propočtu nejkratší časové dostupnosti pro jízdu automobilem po silnicích lze říci, že v místech dobré silniční infrastruktury, například v podobě dálnic nebo zkrácení cest přes tunely, byla doba dojezdu do nejbližšího letiště ovlivněna v pozitivním slova smyslu. V případech chybějící kvalitní infrastruktury byla doba dojezdu do nejbližšího letiště z NUTS3 naopak ovlivněna opačným způsobem a z této skutečnosti mohlo profitovat i vzdálenější letiště, ke kterému byla jednotka NUTS3 vhodněji napojena. Podobně mohl čas dojezdu do letiště ovlivnit i fyzicko-geografický terén. Obecně lze říci, že takto zvolený propočet nejkratší časové dostupnosti letišť

Obrázek 10


ZÁZEMÍ STŘEDOEVROPSKÝCH LETIŠŤ
DLE NEJKRATŠÍ ČASOVÉ DOSTUPNOSTI V ROCE 2012
Hamburg
Lübeck
Rostock
Heringsdorf
Gdansk
Szczecin
Bremen
Berlin Tegel
Hannover
Poznan
Warsaw Modlin
Münster
Berlin Schön.
Dortmund
Düsseldorf
Paderborn
Leipzig
Warsaw Chopin
Lublin
Wroclaw
Köln
Dresden
Katowice
Frankfurt
Prague
Rzeszow
Fra.Hahn
Nürnberg
Krakow
Mannheim
Ostrava
Saarbrücken
Karlsruhe
Stuttgart
Munich
Kosice
Memmingen
Vienna
Bratislava
Linz
Basel
Friedrich.
Budapest
St.Gallen
Salzburg
Graz
Zurich
Klagenfurt
Bern
Innsbruck
Geneva
Lugano
Ljubljana
Letiště
Prague
Zázemí letiště
Kosice
hranice NUTS3
hranice státu
Skutečná velikost letiště
(počet příletů + odletů)
1
10
50
100
1:9 500 000
0
200
400 km
ROZKOŠNÝ, Filip
Data: OpenFlights.org/data
©EuroGeographics for the administrative boundaries
ETRS89
České Budějovice 2016

automobilem po silničních komunikacích, které přirozeně kopírují i odlišnost terénu, řešil problematiku z komplexního pohledu na geografický prostor.

Při interpretaci výsledků velikosti zázemí, které jsou patrné z obrázku 10 a tabulky 6, lze říci, že v plošné velikosti zázemí letiště z nižší úrovně často předčily ty z významnější. To poukazuje na reálný nedostatek propočtu zázemí letišť na základě nejkratší časové dostupnosti. V problematice totiž nebyla zahrnuta reálná atraktivita letiště. Proto byla například Budapešť vítězem, co se do počtu obyvatel žijících v jejím zázemí a rozlohy týká. Při porovnání měla zázemí letišť 1. úrovně - Vídeň, Frankfurt,

Tabulka 6: Strukturace zázemí letišť dle nejkratší časové dostupnosti

Pořadí	Letiště	Populace	Počet NUTS3	Rozloha (km^2)	Pořadí	Letiště	Populace	Počet NUTS3	Rozloha (km^2)
1	Budapest	8 258 204	16	74 449	28	Bratislava	2 890 731	5	21 253
2	Warsaw Chopin	6 790 226	10	42 869	29	Dortmund	2 850 560	8	3 490
3	Düsseldorf	6 316 878	21	7 618	30	Szczecin	2 819 032	6	32 082
4	Frankfurt	6 078 153	28	20 418	31	Linz	2 681 564	11	31 244
5	Prague	5 416 687	8	41 752	32	Krakow	2 469 748	5	12 578
6	Munich	5 306 388	30	22 570	33	Münster	2 165 194	8	9 635
7	Köln	5 209 507	17	11 701	34	Lublin	2 149 487	4	25 122
8	Leipzig	4 992 630	35	33 526	35	Graz	2 106 330	9	22 169
9	Ostrava	4 970 078	6	31 015	36	Berlin Schönefeld	1 949 670	7	10 764
10	Stuttgart	4 607 422	17	13 065	37	Bern	1 699 887	4	9 222
11	Berlin Tegel	4 596 326	10	15 444	38	Lübeck	1 676 572	9	13 065
12	Nürnberg	4 575 291	46	31 373	39	Memmingen	1 579 317	14	11 325
13	Katowice	4 507 449	8	15 299	40	Ljubljana	1 540 610	9	15 722
14	Wroclaw	4 366 720	8	35 489	41	Geneva	1 503 500	3	8 717
15	Gdansk	4 265 862	9	36 118	42	Saarbrücken	1 445 010	12	5 007
16	Dresden	4 028 076	12	21 013	43	Karlsruhe	1 401 538	5	3 999
17	Hamburg	3 914 349	13	14 323	44	Basel	1 369 032	7	4 410
18	Zurich	3 904 149	15	12 932	45	Frankfurt Hahn	1 362 435	12	9 952
19	Hannover	3 855 450	20	21 016	46	Salzburg	1 260 272	9	13 597
20	Rzeszow	3 799 891	7	32 161	47	St.Gallen	1 116 526	6	12 145
21	Poznan	3 754 660	7	35 922	48	Rostock	984 594	5	14 419
22	Paderborn	3 508 582	16	16 873	49	Klagenfurt	731 167	5	13 638
23	Vienna	3 278 621	9	18 738	50	Innsbruck	714 832	4	10 397
24	Bremen	3 088 836	21	18 713	51	Friedrichshafen	680 476	4	3 823
25	Kosice	2 957 847	4	32 428	52	Lugano	336 943	1	2 812
26	Warsaw Modlin	2 955 643	8	45 758	53	Heringsdorf	240 971	1	3 930
27	Mannheim	2 953 212	19	8 111					

Zdroj: Eurostat 2012, vlastní zpracování

Berlin Tegel a Zurich rozlohu průměrné velikosti, neodpovídající jejich významu v celém středoevropském prostoru. Naopak např. zázemí letiště Varšava Modlin bylo plošně druhé největší, ale patřilo až do 4. úrovně hierarchie letišť. Závěrem bylo

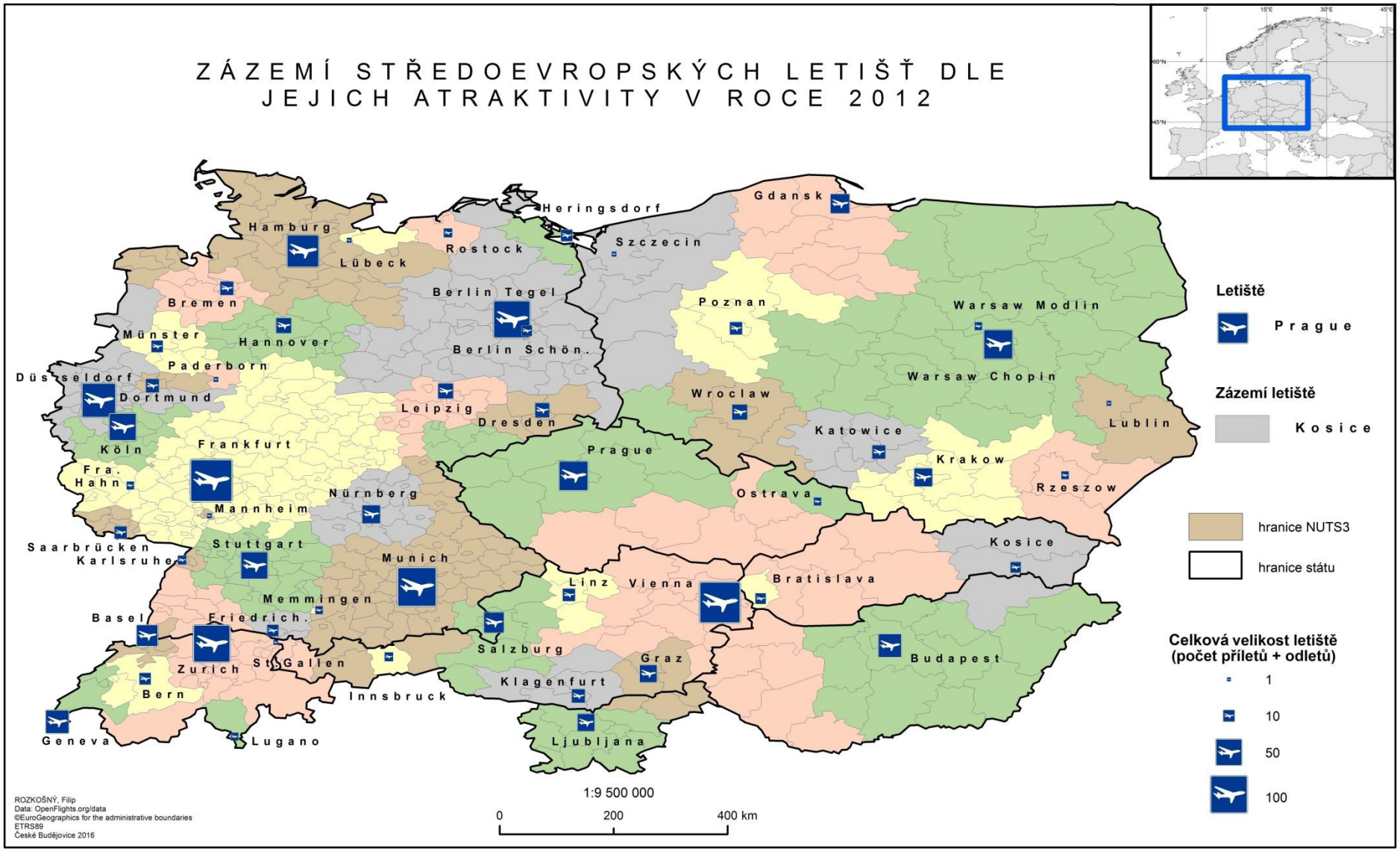
rozhodnuto, že vymezení zázemí letišť dle nejkratší časové dostupnosti automobilem nebylo přesně vypovídající o realitě opravdového využití letišť, a proto byla procedura vymezení zázemí letišť provedena ještě dalším možným a vhodnějším způsobem, a to na základě jejich atraktivity za pomoci Reillyho gravitačního modelu.

4.2.2 Vymezení zázemí letišť dle jejich atraktivity

Výsledky propočtu zázemí letišť dle jejich atraktivity přinesly objektivní a realitě odpovídající výsledky využívání letišť – viz obrázek 11 a tabulka 7. Metoda výpočtu přes Reillyho gravitační model se také ukázala jako přesnější, než metoda, kterou ve svém výzkumu využil Good a kol. (2011). Na druhou stranu byl celý proces výpočtů velice časově náročný. Good a kol. při vymezení zázemí letišť ve svém výzkumu využil metodu Voroného diagramu, kdy nejbližší letiště spojil čarou a rozdělil ji mezi nimi na poloviny. Tím se vytvořil jeden hraniční bod zázemí letiště. Poté, co bylo těchto bodů zakresleno více, se po jejich spojení vytvořilo kompletní zázemí letiště. Tento postup Good a kol. obhajoval tím, že lidé žijící v blízkosti letiště využijí při cestování letadlem právě nejbližší letecký terminál. Toto tvrzení může být pravdou, ale také nemusí, protože nejbližší letiště nemusí disponovat tak širokou nabídkou destinací letů. Z tohoto důvodu bylo využití metody gravitačního modelu vhodnější a objektivnější volbou. Letiště byla se svým výsledným zázemím vyobrazena do mapového výstupu. Celkový počet letišť, která splnila určená kritéria popsaná v metodické části práce, byl 48.

Při pohledu na výsledný mapový výstup vymezení zázemí letišť je již na první pohled jasně patrné, že celková velikost nabídky každého letiště se přímo úměrně projevila i v plošné velikosti jeho zázemí. V případě, že nahlédneme na vymezenou hierarchickou strukturu velikostí letišť a srovnáme ji s výsledky mapového výstupu, je nyní ověřitelné, že např. nabídka letišť z 1. úrovně hierarchie - Frankfurtu, Vídně, Mnichova, Berlína Tegel a Zurichu hrála i v prostoru významnou roli a potenciálně oslovovala velké počty cestujících.

Obrázek 11


ZÁZEMÍ STŘEDOEVROPSKÝCH LETIŠŤ DLE JEJICH ATRAKTIVITY V ROCE 2012
Hamburg
Lübeck
Heringsdorf
Rostock
Szczecin
Gdansk
Bremen
Berlin Tegel
Poznan
Warsaw Modlin
Münster
Hannover
Berlin Schön.
Paderborn
Düsseldorf
Dortmund
Warsaw Chopin
Wroclaw
Leipzig
Dresden
Lublin
Köln
Frankfurt
Katowice
Prague
Krakow
Fra. Hahn
Nürnberg
Ostrava
Rzeszow
Mannheim
Saarbrücken
Stuttgart
Kosice
Karlsruhe
Munich
Linz
Vienna
Bratislava
Memmingen
Basel
Friedrich.
Salzburg
Graz
Budapest
Zurich
St. Gallen
Klagenfurt
Bern
Innsbruck
Geneva
Lugano
Ljubljana
Letiště
Prague
Zázemí letiště
Kosice
hranice NUTS3
hranice státu
Celková velikost letiště (počet příletů + odletů)
1
10
50
100
1:9 500 000
0
200
400 km
ROZKOŠNÝ, Filip
Data: OpenFlights.org/data
©EuroGeographics for the administrative boundaries
ETRS89
České Budějovice 2016

Tabulka 7: Strukturace zázemí letišť dle jejich atraktivity

Pořadí	Letiště	Populace	Počet NUTS3	Rozloha (km^2)	Pořadí	Letiště	Populace	Počet NUTS3	Rozloha (km^2)
1	Frankfurt	14 027 213	97	69 117	25	Dresden	1 643 957	5	7 939
2	Warsaw Chopin	13 622 086	25	130 612	26	Ljubljana	1 540 610	9	15 722
3	Vienna	12 630 009	29	121 034	27	Dortmund	1 439 290	4	2 380
4	Berlin Tegel	11 740 748	42	94 974	28	Graz	1 377 041	6	11 365
5	Düsseldorf	10 054 397	32	17 481	29	Geneva	1 359 661	3	4 296
6	Munich	8 254 297	59	52 664	30	Salzburg	1 354 319	8	16 888
7	Prague	7 676 731	15	22 488	31	Lublin	1 351 760	2	13 512
8	Budapest	7 205 124	13	59 490	32	Bern	1 269 714	2	7 629
9	Hamburg	6 690 643	33	39 979	33	Ostrava	1 230 613	1	5 427
10	Zurich	6 501 548	27	35 143	34	Saarbrücken	1 032 016	7	2 640
11	Stuttgart	6 431 543	25	19 212	35	Basel	1 008 628	5	2 989
12	Krakow	4 454 650	9	25 161	36	Linz	908 670	3	6 642
13	Katowice	4 121 991	7	14 355	37	Klagenfurt	658 803	4	12 598
14	Köln	3 839 390	13	8 909	38	Bratislava	606 537	1	2 053
15	Hannover	3 798 640	15	14 963	39	Friedrichshafen	553 067	3	2 619
16	Gdansk	3 736 197	8	28 621	40	Mannheim	450 095	2	223
17	Wroclaw	2 674 556	5	18 468	41	Rostock	413 676	2	3 604
18	Nürnberg	2 513 205	21	13 309	42	Lübeck	366 683	2	2 333
19	Poznan	2 469 270	5	21 650	43	Lugano	336 943	1	2 812
20	Kosice	2 297 719	3	22 974	44	Paderborn	295 614	1	1 247
21	Münster	2 183 142	7	6 888	45	Innsbruck	286 877	1	2 094
22	Leipzig	2 097 957	12	10 485	46	Karlsruhe	274 625	2	879
23	Rzeszow	2 083 852	4	17 845	47	Heringsdorf	240 971	1	3 930
24	Bremen	1 852 421	11	8 761	48	Memmingen	41 242	1	70

Zdroj: Eurostat 2012, vlastní zpracování

V případě Frankfurtu tyto hodnoty dosahovaly přes 14 milionů obyvatel a v případě Vídně téměř 13 milionů obyvatel. Populační vyjádření zázemí letišť Berlína Tegel, Mnichova a Zurichu, která se také umístila na předních příčkách populačního vyjádření zázemí, demonstrují jejich význam a obhajují jejich pozici v celkové hierarchii letišť. Překvapením může být vysoké umístění Chopinovo letiště ve Varšavě, v jehož zázemí žilo téměř 14 milionů obyvatel. Přesto, že toto letiště patřilo do druhého stupně hierarchie letišť, umístilo se v počtu obyvatel zázemí všech letišť jako druhé. Z hlediska rozlohy bylo toto letiště dokonce největší. Důvodem tohoto výsledku byla absence dalšího, takto významného letiště v blízkosti, a následkem toho zázemí letiště expandovalo jak plošně, tak i dle počtu obyvatel na úkor menších letišť v okolí. Dalším překvapivým výsledkem může být nesourodost umístění letišť Ženevy a Basileje v hierarchické struktuře letišť a ve vyjádření jejich zázemí počtem obyvatel. Vysvětlení může přinést vyšší rozvinutost letecké dopravy ve Švýcarsku po liberalizaci dopravy, která se mimo jiné projevuje na vyšší intenzitě leteckých spojení, kdežto počty obyvatel se v těchto oblastech nepohybují ve vysokých hodnotách. Opačný případ můžeme vidět

na příkladě polských letišť Katowice a Wroclaw, které v celkové hierarchii letišť dle velikosti náleží až do čtvrté úrovně, ale jejich zázemí disponují větším počtem obyvatel. Do budoucna zde tedy lze při rozvoji letecké dopravy v Polsku očekávat možný nárůst významu těchto letišť.

Shrnutím lze říci, že pořadí letišť v populačním vyjádření zázemí letišť, i když s malými odchylkami – viz např. švýcarská letiště Basilej a Ženeva nebo polská letiště Katowice a Wroclaw, téměř přesně odpovídá i pořadí letišť v jejich již dříve vymezené hierarchické struktuře. Z tohoto důvodu lze konstatovat, že metoda vymezování zázemí letišť na základě Reillyho gravitačního modelu byla vhodně zvolena a dlouhý čas věnovaný výpočtům přinesl své ovoce ve smyslu přesnosti vymezení zázemí vůči reálné atraktivitě letišť. Vymezená zázemí letišť byla nadále využita při vymezování hierarchické struktury těchto nodálních regionů na základě letecké dopravy.

4.3 Vymezení hierarchické struktury nodálních regionů letišť na základě letecké dopravy

Stavebním kamenem pro vymezení hierarchické struktury nodálních regionů na základě letecké dopravy byla vymezená zázemí letišť na základě jejich atraktivity. Tato zázemí byla ještě navíc pro přehlednost a reálnou vypovídající hodnotu generalizována podle kritérií popsaných v metodické části práce. Výsledné podoby generalizovaných zázemí letišť posloužily jako výchozí podklad pro vymezení hierarchické struktury nodálních regionů na základě letecké dopravy. V následujících krocích bylo pracováno s hierarchickou strukturou letišť, jež byla již dříve vymezena na základě regionalizační metody Nystuena a Daceyho (1961). V další fázi byla vytvořena tabulka nejčastější destinace každého letiště a z ní vycházející graf v softwaru GeoGebra. Výsledky tohoto rozboru napomohly k pochopení nejintenzivnějších interakcí mezi letišti. Podle těchto interakcí byly určeny vzájemné závislosti letišť a následně byly zformovány nodální regiony.

Zobrazení odletových interakcí mezi letišti v grafu vytvořeném v GeoGebře bylo užitečné v tom smyslu, že přehledně a zjednodušeně zobrazilo všechny závislosti mezi letišti mimo mapový výstup, kde je navíc vždy počítáno i s prostorovým rozložením interakcí, což u tak velkého počtu letů může být matoucí. Graf GeoGebry vycházel ze zpracované tabulky 8 a pro jeho úplné pochopení ve smyslu porozumění

meziúrovňovým vazbám mezi letišti bylo potřeba i nadále pracovat s vytvořenou tabulkou.

Při pohledu na výsledky grafu 5 je ihned patrné, jaká letiště byla ve středoevropském prostoru nejčastěji vyhledávanou destinací. Nelze si totiž nevšimnout největší koncentrace letů do bodu významných letišť, kde se následně tvořily jejich shluky. Tyto koncentrace čar spojené do uzlu, znázorňující závislosti letišť, se nejvíce vytvořily u letišť 1. hierarchické úrovně – Frankfurtu, Vídně, Mnichova, Berlina Tegel a Zurichu. Tímto bylo naznačeno, že letiště 1. hierarchické úrovně byla pro ostatní letiště zpravidla nejintenzivněji vyhledávanou destinací.

Tabulka 8: Přehled nadřazených letišť pro letiště ze všech hierarchických úrovní podle jejich celkové velikosti

4. úroveň	nadřazené letiště	úroveň nadřazeného letiště	počet odletů/den
Saarbrücken	Berlin Tegel	1	4
Klagenfurt	Berlin Tegel	1	2
Dresden	Düsseldorf	2	2
Friedrischafen	Frankfurt	1	1
Münster	Frankfurt	1	1
Linz	Frankfurt	1	2
Bremen	Frankfurt	1	1
Katowice	Frankfurt	1	2
Poznan	Munich	1	2
Dortmund	Munich	1	2
Wroclaw	Munich	1	2
Kosice	Vienna	1	2
Hannover	Vienna	1	3
Leipzig	Vienna	1	2
Rzeszow	Warsaw Chopin	2	1

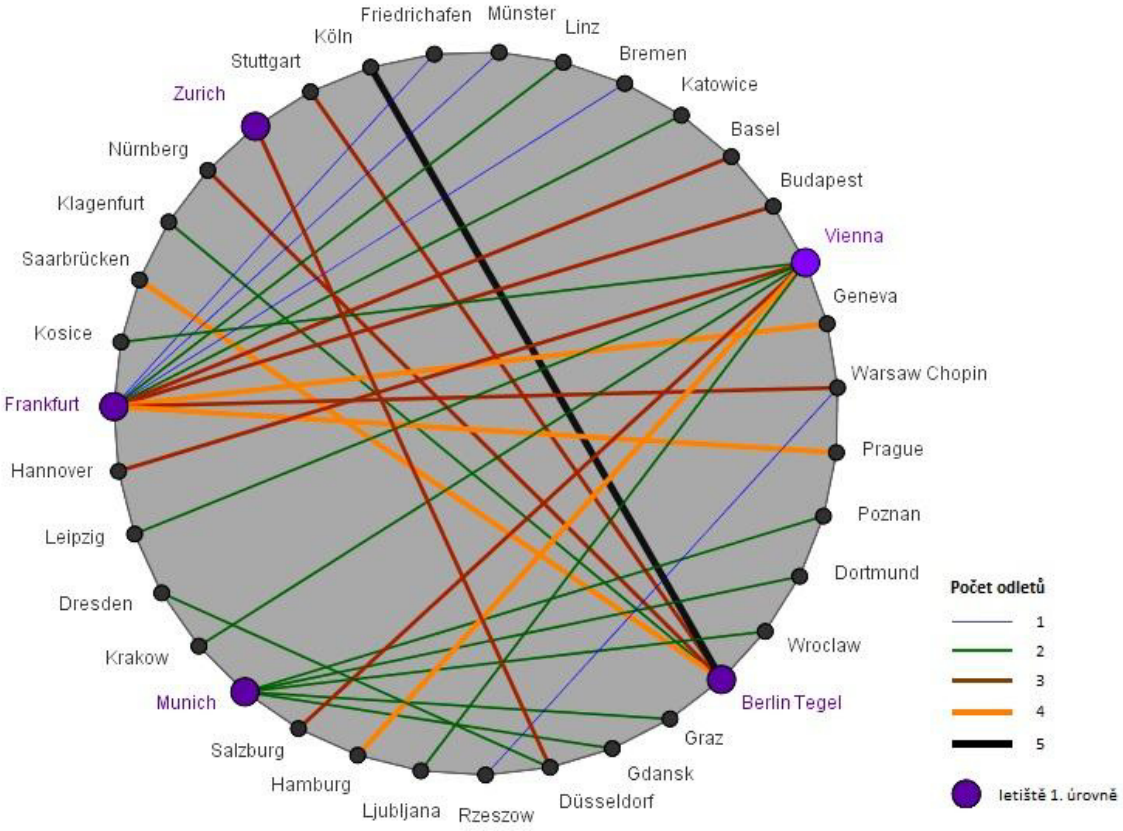
3. úroveň	nadřazené letiště	úroveň nadřazeného letiště	počet odletů/den
Nürnberg	Berlin Tegel	1	3
Basel	Frankfurt	1	3
Budapest	Frankfurt	1	3
Geneva	Frankfurt	1	4
Graz	Munich	1	2
Gdansk	Munich	1	2
Ljubljana	Vienna	1	2
Krakow	Vienna	1	2
Salzburg	Vienna	1	3

2. úroveň	nadřazené letiště	úroveň nadřazeného letiště	počet odletů/den
Stuttgart	Berlin Tegel	1	3
Köln	Berlin Tegel	1	5
Warsaw Chopin	Frankfurt	1	3
Prague	Frankfurt	1	4
Hamburg	Vienna	1	4
Düsseldorf	Zurich	1	3

1. úroveň
Zurich
Berlin Tegel
Munich
Vienna
Frankfurt

Zdroj: OpenFlights.org/data, vlastní zpracování

Graf 5: Přehled nadřazených letišť pro každé letiště z celkové hierarchie letišť



Pozn.: - odlety jsou vždy směrovány z letiště nižšího řádu do letiště vyššího řádu
Zdroj: OpenFlights.org/data, GeoGebra, vlastní zpracování

Nejvíce letišť, konkrétně 10, mělo letiště ve Frankfurtu jako nejčastější destinaci. O 3 letiště méně bylo závislých na letišti ve Vídni. Na letiště Berlín Tegel a Mnichov bylo navázáno shodně 5 letišť. Na letiště v Zurichu, i když bylo letištěm 1. hierarchické úrovně, byla navázána pouze 2 letiště, z toho 1 nepřímo. Důvodem tohoto výsledku byla již dříve stanovená podmínka, která říkala, že při shodě stejného počtu odletů do stejného letiště o vítězi rozhodne jeho bližší vzdálenost. Díky lokalizaci Zurichu v jihozápadním cípu střední Evropy a realizaci letů na středně dlouhé a dlouhé vzdálenosti, proto bylo při shodě odletů logicky častěji blíže do ostatních letišť.

Další zajímavým zjištěním výsledků byl fakt, že 93 % všech letišť mělo jako své nadřazené letiště letiště z 1. hierarchické úrovně. V absolutních číslech byl počet těchto letišť 28. Pouze zbylých 7 %, které představovaly 2 letiště, bylo přímo podřízeno letištím z 2. hierarchické úrovně. Mezi tato letiště patřila letiště v Drážďanech a v Řešově, která byla přímo podřízena letištím v Düsseldorfu, respektive Chopinově letišti ve Varšavě.

Statistikou, která stojí za povšimnutí, je počet odletů do nadřazeného letiště. Při pohledu na tabulku 8 lze říci, že čím vyšší byla hierarchická úroveň letiště odletu, tím větší počet odletů mělo toto letiště do svého nadřazeného letiště. Z toho plyne, že vazby mezi letišti z vyšších hierarchických úrovní do letišť ještě vyšší hierarchické úrovně byly silnější a intenzivnější, než vazby z letišť nejnižší hierarchické úrovně do vyšší hierarchické úrovně.

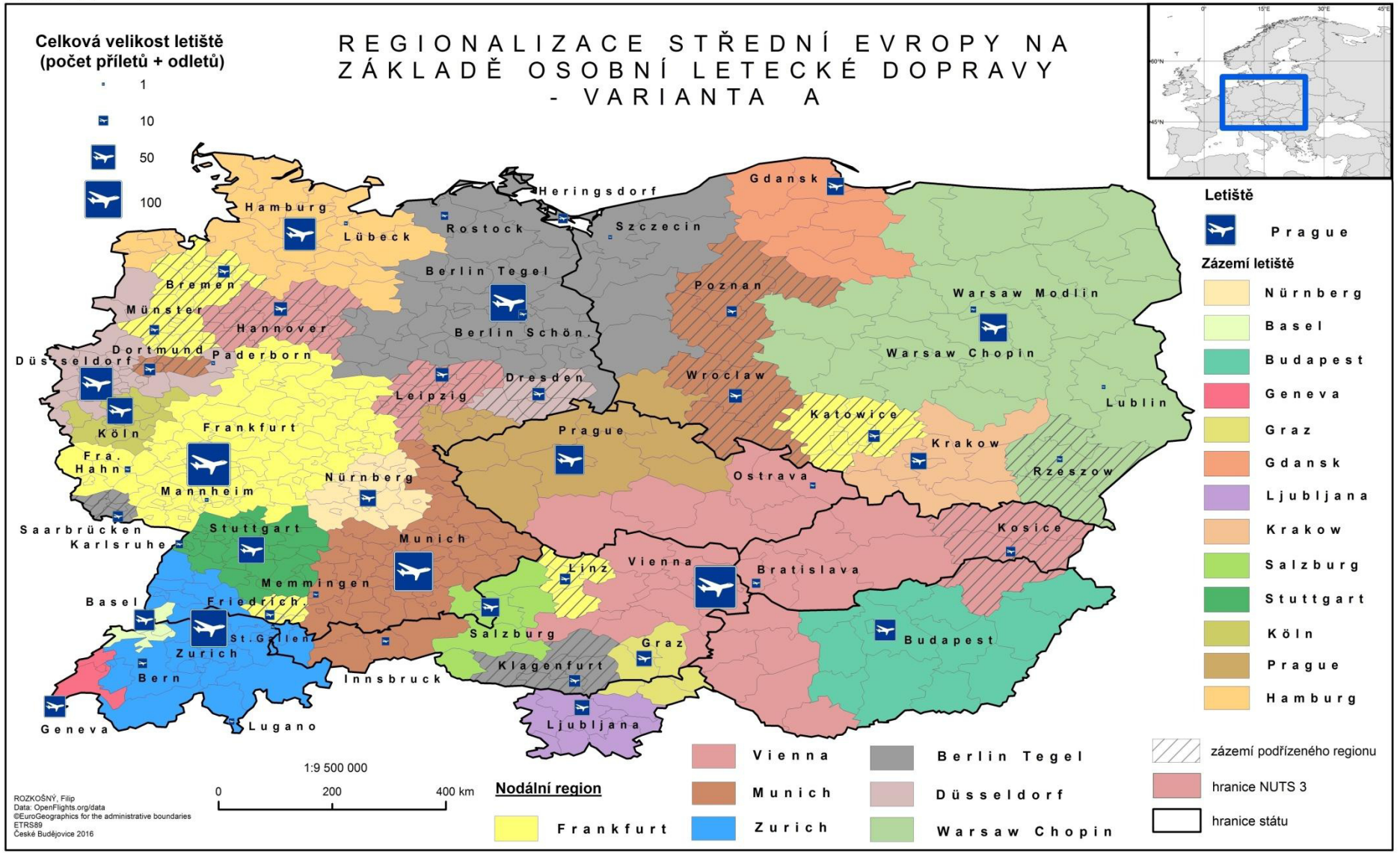
Po procesu vymezení závislostí letišť nižšího řádu na letištích vyššího řádu v podobě největšího počtu odletů (Nystuen a Dacey 1961), přišel na řadu další proces regionalizační procedury, díky které byly postupnými kroky vymezeny nodální regiony na základě letecké dopravy ve středoevropském prostoru.

4.3.1 Nodální regiony – varianta A

První verze regionalizace, jejíž výsledky jsou vyobrazeny na obrázku 12, představovala počáteční krok k vymezení výsledné podoby hierarchie nodálních regionů na území střední Evropy. Došlo v ní k podřízení všech letišť ze 4. úrovně hierarchie letišť svému nadřazenému letišti. Tato skutečnost se týkala celkem 15 letišť. Z tohoto celkového počtu bylo přiřazeno přímo letištím z 1. úrovně hierarchie letišť 13 letišť. Konkrétně se jednalo o podřízení 2 letišť Berlínu Tegel, 5 letišť Frankfurtu, 3 letišť Mnichovu a 3 letišť Vídni. Zbylá letiště 4. úrovně, konkrétně Drážďany a Řešov, byly podřízeny Düsseldorfu, respektive Chopinově letišti ve Varšavě. Tato letiště byla jako jediná přímo navázána na letiště 2. úrovně hierarchie.

Poté, co byla letiště 4. úrovně podřízena svým nadřazeným destinacím, bylo na mapovém výstupu patrné, že již v této fázi, ač většina letišť 4. úrovně nezabírala plošně příliš území, se rodil malý zárodek budoucích významných nodálních regionů Frankfurtu, Vídně, Berlína Tegel a Mnichova. Zároveň je však nutné připomenout, že mimo letiště 4. úrovně v této fázi regionalizace zatím zůstali všichni ostatní reprezentanti všech hierarchických úrovní letišť samostatně. Tato skutečnost se týkala celkem 20 letišť.

Obrázek 12


REGIONALIZACE STŘEDNÍ EVROPY NA ZÁKLADĚ OSOBNÍ LETECKÉ DOPRAVY - VARIANTA A
Celková velikost letiště (počet příletů + odletů)
1
10
50
100
Letiště
Prague
Zázemí letiště
Nürnberg
Basel
Budapest
Geneva
Graz
Gdansk
Ljubljana
Krakow
Salzburg
Stuttgart
Köln
Prague
Hamburg
Hamburg
Lübeck
Heringsdorf
Rostock
Szczecin
Gdansk
Berlin Tegel
Bremen
Münster
Hannover
Berlin Schön.
Poznan
Warsaw Modlin
Dortmund
Paderborn
Düsseldorf
Warsaw Chopin
Dresden
Wroclaw
Leipzig
Lublin
Katowice
Köln
Frankfurt
Prague
Krakow
Fra. Hahn
Mannheim
Nürnberg
Ostrava
Rzeszow
Saarbrücken
Karlsruhe
Stuttgart
Munich
Kosice
Linz
Vienna
Bratislava
Memmingen
Basel
Friedrich.
Salzburg
Budapest
St.Gallen
Zurich
Graz
Klagenfurt
Bern
Innsbruck
Geneva
Lugano
Ljubljana
1:9 500 000
0
200
400 km
Nodální region
Frankfurt
Vienna
Munich
Zurich
Berlin Tegel
Düsseldorf
Warsaw Chopin
zázemí podřízeného regionu
hranice NUTS 3
hranice státu
ROZKOŠNÝ, Filip
Data: OpenFlights.org/data
©EuroGeographics for the administrative boundaries
ETRS89
České Budějovice 2016

Tabulka 9: Strukturace zázemí letišť po sloučení letišť 4. hierarchické úrovně

Pořadí	Letiště	Přírůstek obyvatel do zázemí letiště	Celková populace zázemí	Počet NUTS3	Rozloha (km^2)
1	Frankfurt	9 619 291	24 096 599	130	108 382
2	Vienna	8 194 316	22 661 475	61	169 456
3	Warsaw Chopin	2 083 852	17 057 698	31	148 457
4	Munich	6 583 116	15 165 532	75	95 162
5	Berlin Tegel	1 940 686	14 086 214	56	110 212
6	Düsseldorf	1 643 957	11 993 968	38	25 420
7	Zurich	-	8 108 205	30	35 143
8	Prague	-	7 676 731	15	22 488
9	Budapest	-	7 205 124	13	59 490
10	Hamburg	-	7 057 326	35	39 979
11	Stuttgart	-	6 706 168	27	19 212
12	Krakow	-	4 454 650	9	25 161
13	Köln	-	3 839 390	13	8 909
14	Gdansk	-	3 736 197	8	28 621
15	Nürnberg	-	2 513 205	21	13 309
16	Ljubljana	-	1 540 610	9	15 722
17	Graz	-	1 377 041	6	11 365
18	Geneva	-	1 359 661	3	4 296
19	Salzburg	-	1 354 319	8	16 888
20	Basel	-	1 008 628	5	2 989

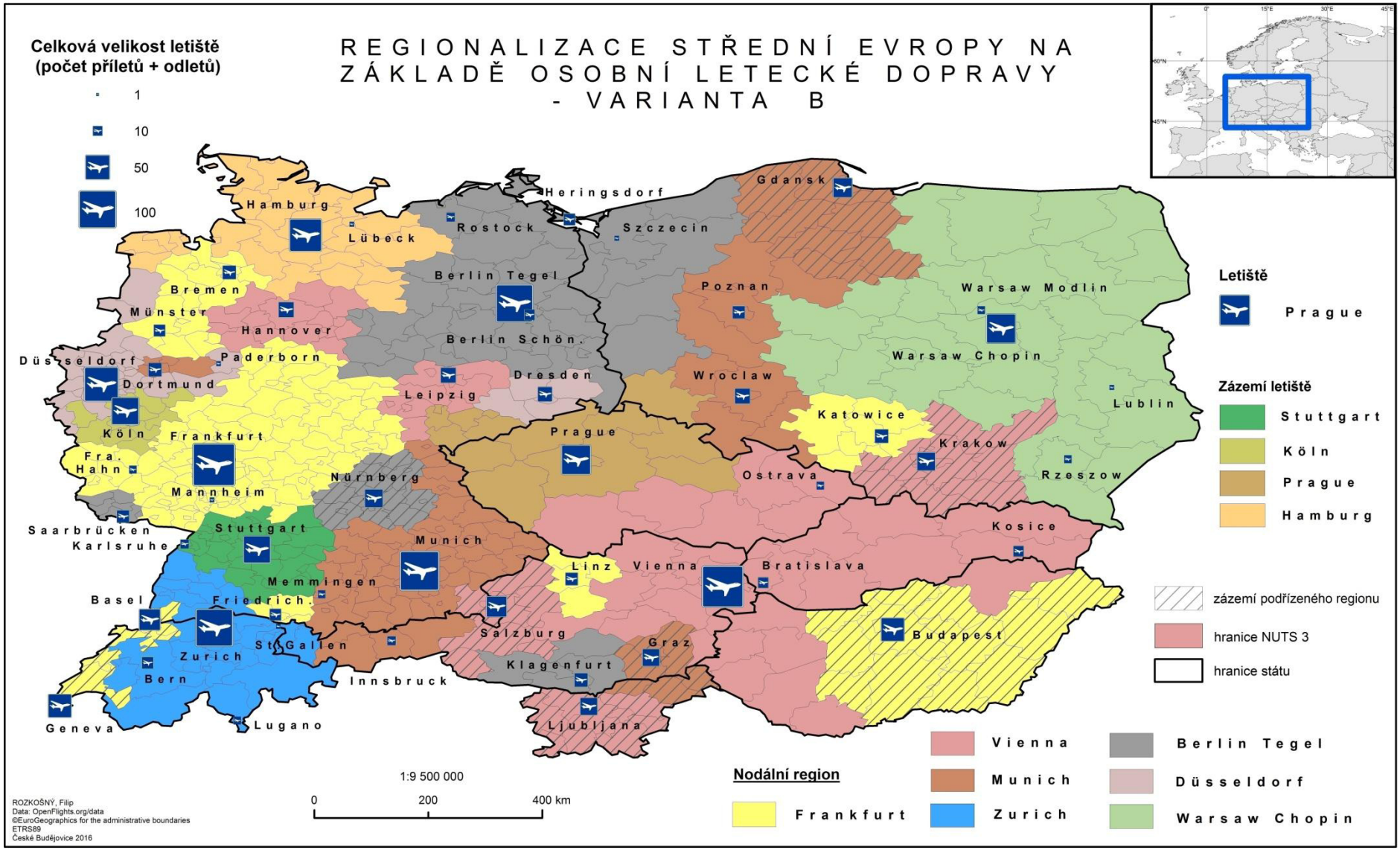
Zdroj: Eurostat 2012, vlastní zpracování

Rodící se význam nodálních regionů Frankfurtu, Vídně, Berlína Tegel a Mnichova byl vyjádřen i populačním přírůstkem do jejich zázemí již v této fázi regionalizace. Největší přírůstek zaznamenalo zázemí Frankfurtu a Vídně - 9 619 291, respektive 8 194 316 obyvatel. Přírůstek obyvatel do jejich zázemí potvrdil jejich vliv na osobní leteckou dopravu ve střední Evropě. Obě letiště měla ve svém zázemí již přes 22 milionů obyvatel. V tento moment platilo pravidlo, že všechna letiště, která v tomto kole regionalizace přijala podřadné letiště, měla ve svém celkovém zázemí nad 10 milionů obyvatel. Největší rozlohou v této fázi regionalizace disponoval nodální region Vídně.

4.3.2 Nodální regiony – varianta B

Dalším krokem k výslednému vymezení nodálních regionů na základě letecké dopravy bylo podřízení k již stávajícímu zázemí letišť letiště 3. hierarchické úrovně. Do této hierarchické úrovně spadalo celkem 9 letišť. Zajímavostí bylo, že všem těmto letištím byly nadřazeny již pouze letiště 1. hierarchické úrovně. Letiště 3. hierarchické úrovně svou větší atraktivitou při výpočtu svého zázemí získala i větší plochu, a tím

Obrázek 13


REGIONALIZACE STŘEDNÍ EVROPY NA ZÁKLADĚ OSOBNÍ LETECKÉ DOPRAVY - VARIANTA B
Celková velikost letiště (počet příletů + odletů)
1
10
50
100
Hamburg
Lübeck
Heringsdorf
Rostock
Szczecin
Gdansk
Berlin Tegel
Bremen
Münster
Hannover
Berlin Schön.
Poznan
Warsaw Modlin
Düsseldorf
Paderborn
Dortmund
Dresden
Leipzig
Wroclaw
Warsaw Chopin
Lublin
Köln
Frankfurt
Prague
Katowice
Krakow
Fra. Hahn
Nürnberg
Mannheim
Ostrava
Rzeszow
Saarbrücken
Karlsruhe
Stuttgart
Munich
Kosice
Linz
Vienna
Bratislava
Memmingen
Basel
Friedrich.
Salzburg
Graz
Budapest
St. Gallen
Zurich
Klagenfurt
Bern
Innsbruck
Ljubljana
Geneva
Lugano
1:9 500 000
0
200
400 km
Letiště
Prague
Zázemí letiště
Stuttgart
Köln
Prague
Hamburg
zázemí podřízeného regionu
hranice NUTS 3
hranice státu
Nodální region
Frankfurt
Vienna
Munich
Zurich
Berlin Tegel
Düsseldorf
Warsaw Chopin
ROZKOŠNÝ, Filip
Data: OpenFlights.org/data
©EuroGeographics for the administrative boundaries
ETRS89
České Budějovice 2016

pádem bylo i ve výsledném mapovém výstupu dobře znatelné, jak se nodální regiony nadřazených letišť o jejich území rozrostly. Nodální regiony Frankfurtu, Vídně, Mnichova a Berlína Tegel se po této fázi regionalizace ve středoevropském prostoru tudíž staly ještě významnějšími. Výsledky jejich opět rozšířeného zázemí jsou zobrazeny na obrázku 13. Samostatně v mapovém výstupu stály již pouze letiště Stuttgart, Kolín, Varšava Chopin, Praha, Hamburg a Düsseldorf.

Tabulka 10: Strukturace zázemí letišť po sloučení letišť 3. hierarchické úrovně

Pořadí	Letiště	Přírůstek obyvatel do zázemí letiště	Celková populace zázemí	Počet NUTS3	Rozloha (km^2)
1	Frankfurt	9 573 413	33 670 012	151	175 157
2	Vienna	7 349 579	30 011 054	87	227 227
3	Munich	2 736 702	20 278 770	89	135 148
4	Warsaw Chopin	-	17 057 698	31	148 457
5	Berlin Tegel	2 513 205	16 599 419	77	123 521
6	Düsseldorf	-	11 993 968	38	25 420
7	Zurich	-	8 108 205	30	35 143
8	Prague	-	7 676 731	15	22 488
9	Hamburg	-	7 057 326	35	39 979
10	Stuttgart	-	6 706 168	27	19 212
11	Köln	-	3 839 390	13	8 909

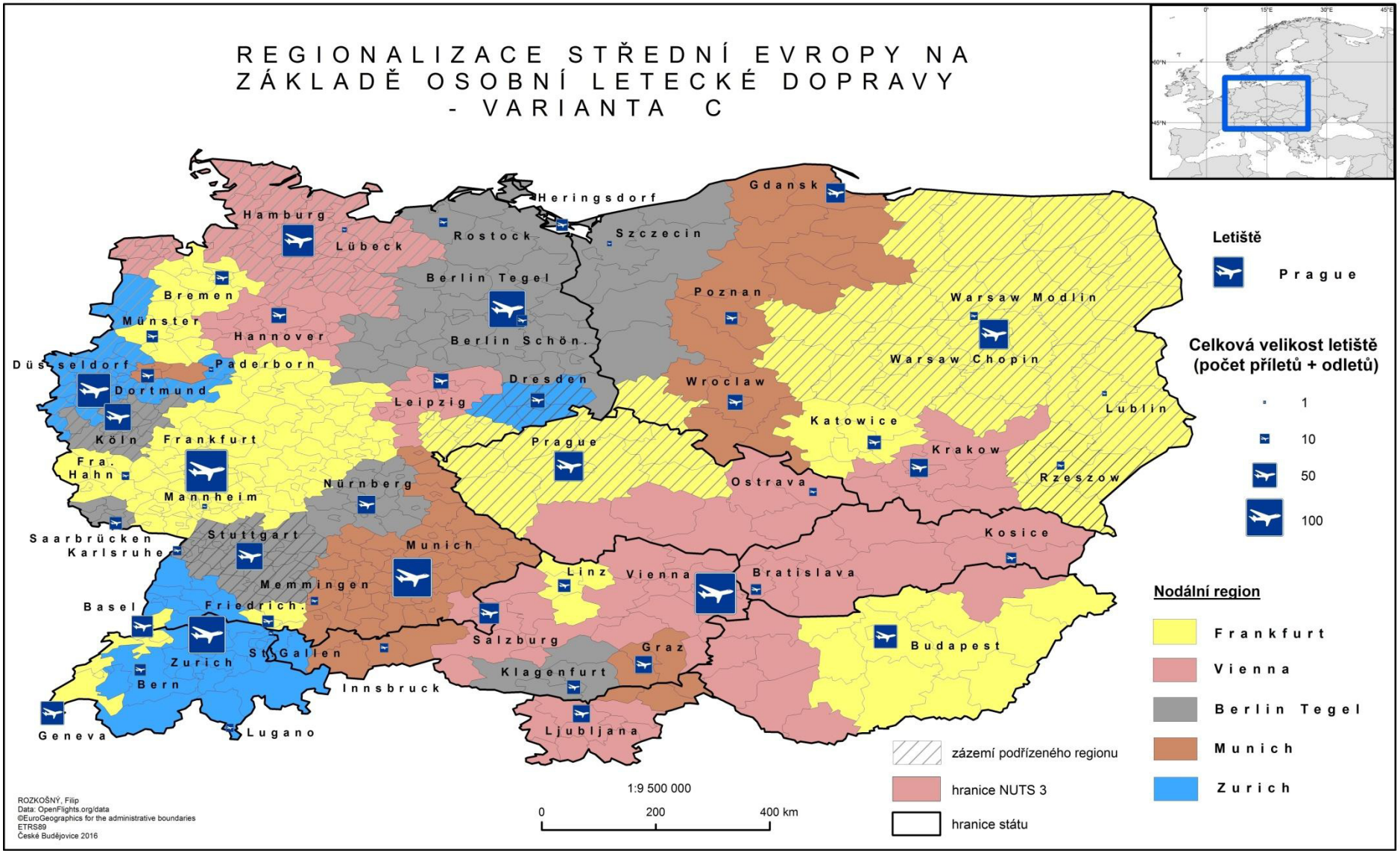
Zdroj: Eurostat 2012, vlastní zpracování

Na prostorové rozšíření nodálních regionů Frankfurtu, Vídně, Mnichova a Berlína Tegel přímo úměrně reagoval i přírůstek počtu obyvatel do zázemí jejich nodálního regionu. Frankfurt do svého zázemí získal 9,5 milionu nových potenciálních cestujících. Nodální region Vídně se rozrostl o téměř o 7,5 milionu, nodální region Mnichova o téměř 3 miliony a nodální region Berlína Tegel o 2,5 milionu obyvatel. Z hlediska celkového počtu obyvatel v zázemí nodálního regionu vlivně vévodily statistice nodální regiony Frankfurtu a Vídně, jejichž zázemí čítalo u obou přes 30 milionů obyvatel. Nodální region Vídně byl v této fázi stále plošně nejrozsáhlejším regionem.

4.3.3 Nodální regiony – varianta C

Posledním krokem pro vymezení kompletních nodálních regionů nejvýznamnějších středoevropských letišť, bylo podřízení na nich závislých letišť 2. hierarchické úrovně. V tomto případě se skutečnost týkala 6 významných letišť.

Obrázek 14


REGIONALIZACE STŘEDNÍ EVROPY NA ZÁKLADĚ OSOBNÍ LETECKÉ DOPRAVY - VARIANTA C
Hamburg
Lübeck
Heringsdorf
Rostock
Szczecin
Gdansk
Berlin Tegel
Bremen
Poznan
Warsaw Modlin
Münster
Hannover
Berlin Schön.
Warsaw Chopin
Düsseldorf
Paderborn
Dresden
Wroclaw
Dortmund
Leipzig
Lublin
Köln
Frankfurt
Katowice
Prague
Krakow
Fra. Hahn
Ostrava
Rzeszow
Nürnberg
Mannheim
Saarbrücken
Stuttgart
Munich
Kosice
Karlsruhe
Linz
Vienna
Bratislava
Memmingen
Basel
Friedrich.
Salzburg
Graz
Budapest
St. Gallen
Zurich
Klagenfurt
Bern
Innsbruck
Geneva
Lugano
Ljubljana
Letiště
Prague
Celková velikost letiště (počet příletů + odletů)
1
10
50
100
Nodální region
Frankfurt
Vienna
Berlin Tegel
Munich
Zurich
zázemí podřízeného regionu
hranice NUTS 3
hranice státu
1:9 500 000
0
200
400 km
ROZKOŠNÝ, Filip
Data: OpenFlights.org/data
©EuroGeographics for the administrative boundaries
ETRS89
České Budějovice 2016

Výsledné podoby nodálních regionů ve střední Evropě na základě letecké dopravy jsou zobrazeny na obrázku 14. Letiště ve Stuttgartu a Kolíně byla přiřazena do nodálního regionu Berlína Tegel, Varšava Chopin a Praha byla přiřazena Frankfurtu, Hamburk nodálnímu regionu Vídně a Düsseldorf nodálnímu regionu Zurichu. Plošně byly největšími nodálními regiony regiony Frankfurtu a Vídně, navíc nodální region Frankfurtu s velkým náskokem, protože v poslední fázi regionalizace přijal zázemí Chopinova letiště ve Varšavě. Nodální region Frankfurtu měl největší vliv na leteckou dopravu ve střední Evropě. Druhým nejvlivnějším nodálním regionem byl nodální region Vídně. Srovnatelnou velikost, co se do rozlohy týče, měly nodální regiony Berlína Tegel a Mnichova. Nejmenším nodálním regionem byl nodální region Zurichu. Jeho velikost však byla potlačena na úkor ostatních nodálních regionů, protože již v metodické části práce bylo rozhodnuto, že při shodném počtu odletů z letišť, který rozhodoval o přímé závislosti podřízeného letiště, bude mezi dvěma letišti rozhodovat kratší vzdálenost. Tím pádem, díky periferní poloze Zurichu v rámci středoevropského prostoru, dostala v případě letů napříč celým regionem přednost jiná letiště. V tomto případě rozhodlo subjektivní rozhodnutí autora. Zajímavým, ale i logicky opodstatněným poznatkem z výsledné podoby nodálních regionů letišť je skutečnost, že se nodální region každého z letišť formoval nejprve v nejtěsnější blízkosti od svého jádra a druhotně také vždy na opačné straně prostoru od místa, kde se jádro nacházelo. Tím se vytvořily nespojité části těchto nodálních regionů. Letecká spojení jsou totiž přirozeně uskutečňována na střední a dlouhé vzdálenosti. Vizuální podoba výsledných nodálních regionů letišť naznačila, že nodální region Frankfurtu ve střední Evropě plošně zaujímal její střed, západ, severovýchod a jihovýchod. Nodální region Vídně se rozprostíral na jejím středu, středovýchodě a severozápadě. Nodální region Berlína Tegel se rozprostíral na severu a středozápadě střední Evropy. Nodální region Mnichova se nacházel v jižní části střední Evropy a na jejím severovýchodě. Závěrem, nodální region Zurichu se rozprostíral pouze v jihozápadním cípu střední Evropy, na jejím západě a malým územím i v jejím pomyslném středu. Nespojité části nodálních regionů vymezených na základě letecké dopravy v této práci byly výsledkem také ve výzkumu Gooda a kol. (2011), i když jich, díky regulovanému vzdušnému prostoru v Africe, nebyl příliš velký počet.

Tabulka 11: Strukturace zázemí letišť po sloučení letišť 2. hierarchické úrovně

Pořadí	Letiště	Přírůstek obyvatel do zázemí letiště	Celková populace zázemí	Počet NUTS3	Rozloha (km^2)
1	Frankfurt	24 734 429	58 404 441	197	346 102
2	Vienna	7 057 326	37 068 380	122	267 206
3	Berlin Tegel	10 545 558	27 144 977	117	151 642
4	Munich	-	20 278 770	89	135 148
5	Zurich	11 993 968	20 102 173	68	60 563

Zdroj: Eurostat 2012, vlastní zpracování

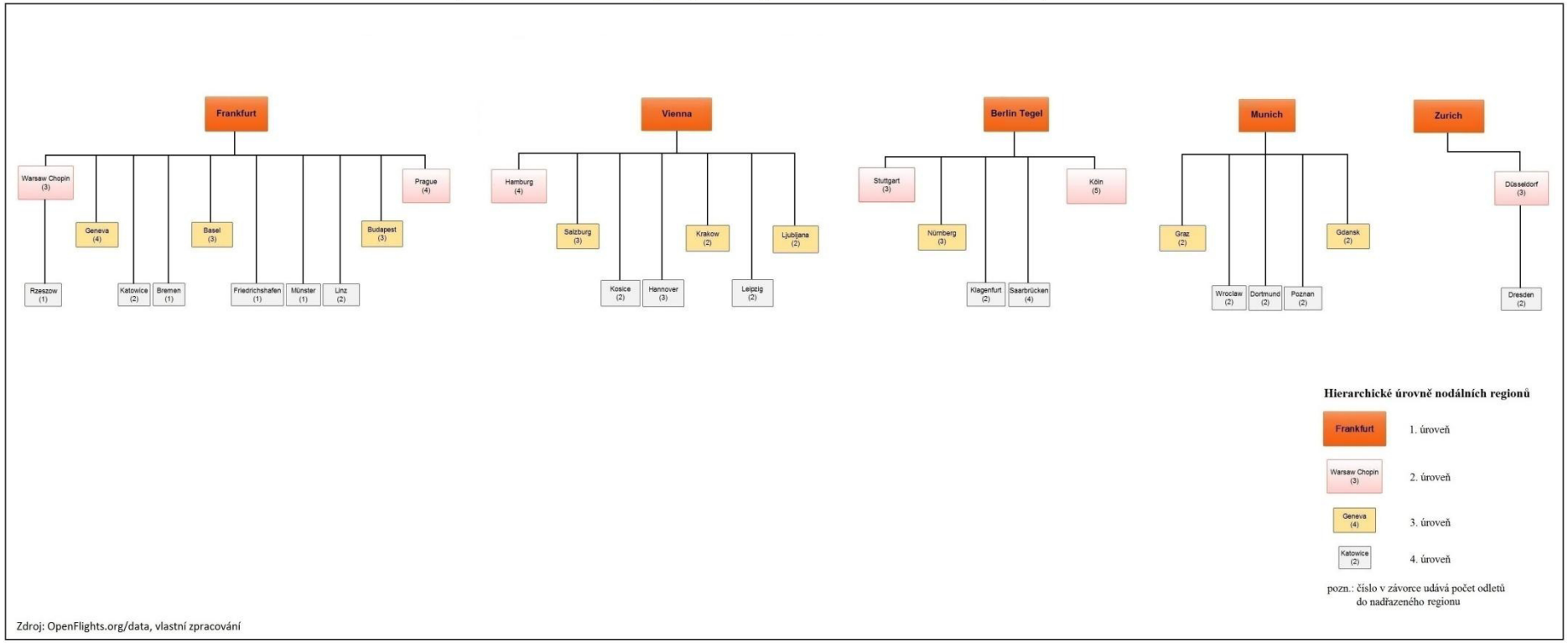
Z hlediska přírůstku obyvatel do součásti nodálního regionu zaznamenal nodální region Frankfurtu v této fázi regionalizace největší přírůstek a nabyl tak významu celkově o 24 734 429 obyvatel. Zajímavostí také bylo, že nodální region Zurichu zaznamenal svůj první přírůstek do zázemí až v posledním kole regionalizace. Celkově se jednalo o 11 993 968 obyvatel ze zázemí letišť v Düsseldorfu a Drážďanech. Důvodem tohoto výsledku ale bylo stanovené kritérium bližšího letiště při shodném počtu odletů, díky kterému Zurich se svou periferní polohou na západě střední Evropy nemohl být upřednostněn.

V případě hodnocení významu vymezených nodálních regionů z hlediska počtu potenciálních cestujících byl jednoznačně nejvýznamnějším nodálním regionem region Frankfurtu s 58 404 441 miliony obyvatel. Pokud bereme v úvahu počet obyvatel ze všech států střední Evropy, který čítá 162 998 741 obyvatel, představuje populační velikost nodálního regionu Frankfurtu 35,83% podíl. Z tohoto hlediska druhým nejvýznamnějším nodálním regionem ve střední Evropě byl nodální region Vídně, který představoval 22,74 % všech obyvatel střední Evropy. Na pomyslném třetím místě se umístil nodální region Berlína Tegel s 16,65 % všech obyvatel střední Evropy. Srovnatelné velikosti 12,44 % a 12,33 %, a tím i vliv, měly nodální regiony Mnichova a Zurichu.

4.3.4 Výsledná hierarchická struktura nodálních regionů letišť ve střední Evropě

Přehled o vymezených nodálních regionech ve střední Evropě na základě letecké dopravy a jejich hierarchické struktuře přehledně zobrazuje obrázek 15. Pro rekapitulaci výsledků - bylo vymezeno 5 nodálních regionů letišť Frankfurtu, Vídně, Berlína Tegel, Mnichova a Zurichu. Největším nodálním regionem, co se do počtu závislých letišť týká, byl nodální region Frankfurtu. Na jádro ve Frankfurtu bylo navázáno 10 letišť

Obrázek 15: Hierarchická struktura nodálních regionů ve střední Evropě vymezených na základě letecké dopravy



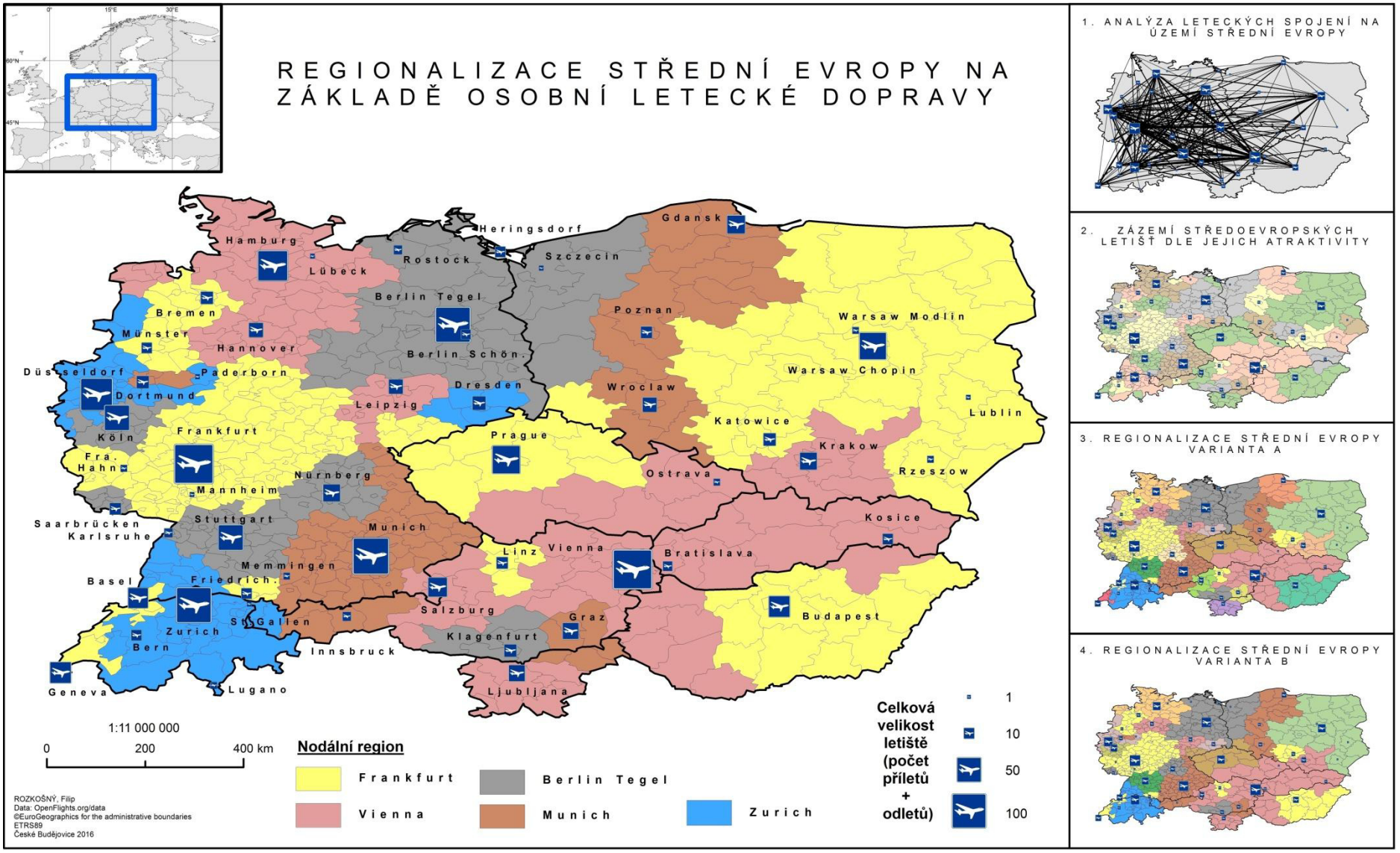
Zdroj: OpenFlights.org/data, vlastní zpracování

přímo a jedno letiště nepřímo. Druhým největším nodálním regionem, se 7 podřízenými letišti, byl nodální region Vídně. Nodální regiony Berlína Tegel a Mnichova měly shodně 5 podřízených letišť. Pod nodální region Zurichu byla podřízena 2 letiště. Jedno z nich přímo a druhé nepřímo. Zajímavostí je, že všechny nodální regiony, kromě nodálního regionu Mnichova, měly ve své hierarchické struktuře zastoupena letiště z 2. hierarchické úrovně letišť. Nodální regiony Frankfurtu a Berlína Tegel zde měly 2 zástupce, nodální regiony Vídně a Zurichu 1 zástupce. Zástupci letišť ze 3. hierarchické úrovně byli zastoupeni v každém nodálním regionu, vyjma nodálního regionu Zurichu. Nodální regiony Frankfurtu a Vídně měly z této hierarchické úrovně letišť celkem shodně 3 zástupce, nodální region Mnichova 2 zástupce a nodální region Berlina Tegel pouze 1 zástupce. Letiště ze 4. hierarchické úrovně byla nejvíce zastoupena v nodálním regionu Frankfurtu, bylo jich celkem 6. V nodálních regionech Vídně a Mnichova byla zastoupena shodně 3 krát. Nodální region Berlína měl z této hierarchické kategorie letišť 2 zástupce, nodální region Zurichu pouze 1 zástupce.

Výsledná podoba nodálních regionů ve střední Evropě vymezených na základě letecké dopravy a celý proces postupu při jejich vytvoření je zobrazen na obrázku 16. Pro rekapitulaci celého procesu vymezení nodálních regionů – nejprve byla provedena analýza leteckých spojení na území střední Evropy, poté bylo vymezeno zázemí letišť dle jejich atraktivity za pomoci Reillyho gravitačního modelu a následně byly provedeny 3 fáze vlastního vymezení nodálních regionů na základě metody Nystuena a Daceyho (1961), která byla založena na podřízení letišť na základě nejvyššího počtu odletů do nadřazeného letiště.

Z hlediska počtu potenciálních cestujících a také rozlohy byl nejvýznamnější nodální region Frankfurtu. Nodální region Vídně svou rozlohou a také počtem potenciálních cestujících nebyl tak významný jako nodální region Frankfurtu, ale jeho vliv na leteckou dopravu ve střední Evropě byl stále velký. Nodální regiony Berlína Tegel, Mnichova a Zurichu byly svým vlivem z hlediska počtu obyvatel srovnatelné. Nodální region Zurichu ale měl v porovnání se zbylými dvěma regiony poloviční rozlohu. Důvod dorovnání počtu obyvatel na podobnou úroveň lze hledat ve větší hustotě zalidnění v západní části střední Evropy, zejména v okolí Düsseldorfu, kde se část nodálního regionu Zurichu rozprostírala.

Obrázek 16


REGIONALIZACE STŘEDNÍ EVROPY NA ZÁKLADĚ OSOBNÍ LETECKÉ DOPRAVY
Hamburg
Lübeck
Heringsdorf
Rostock
Szczecin
Gdansk
Berlin Tegel
Bremen
Münster
Hannover
Berlin Schön.
Poznan
Warsaw Modlin
Warsaw Chopin
Düsseldorf
Paderborn
Dortmund
Dresden
Wroclaw
Leipzig
Lublin
Köln
Frankfurt
Prague
Katowice
Krakow
Fra. Hahn
Nürnberg
Ostrava
Rzeszow
Mannheim
Saarbrücken
Stuttgart
Kosice
Karlsruhe
Munich
Linz
Vienna
Bratislava
Memmingen
Basel
Friedrich.
Salzburg
Graz
Budapest
St.Gallen
Zurich
Klagenfurt
Bern
Innsbruck
Ljubljana
Geneva
Lugano
1:11 000 000
0
200
400 km
Nodální region
Frankfurt
Berlin Tegel
Vienna
Munich
Zurich
Celková velikost letiště (počet příletů + odletů)
1
10
50
100
ROZKOŠNÝ, Filip
Data: OpenFlights.org/data
©EuroGeographics for the administrative boundaries
ETRS89
České Budějovice 2016
1. ANALÝZA LETECKÝCH SPOJENÍ NA ÚZEMÍ STŘEDNÍ EVROPY
2. ZÁZEMÍ STŘEDOEVROPSKÝCH LETIŠŤ DLE JEJICH ATRAKTIVITY
3. REGIONALIZACE STŘEDNÍ EVROPY VARIANTA A
4. REGIONALIZACE STŘEDNÍ EVROPY VARIANTA B

5 Závěr

Letecká doprava prošla od 80. let minulého století, do kterých měl na jejím řízení a rozhodování zásadní vliv stát v podobě regulace leteckých spojení, významným vývojem. Deregulace osobní letecké dopravy, která nejprve nastala v USA, do Evropy přišla v podobě tzv. liberalizace. Zde započala nejprve v její západní části a později se rozšířila i do části střední a východní. Liberalizace osobní letecké dopravy významně podpořila změny, které se projevily např. v podobě svobodné volby leteckých společností při plánování destinací letů, také v podobě změny organizace letů z hlediska změny leteckých sítí nebo vzniku nízkonákladových společností a v návaznosti na to i sekundárních a terciárních letišť, která jsou těmito společnostmi využívána. Rychlost přepravy, stále se snižující cena letenek a relativní bezpečnost letecké dopravy po ní vyvolaly vysokou poptávku. Od druhé světové války počet cestujících, s výjimkou několika krizí, rychle a významně narůstal. V současné době je i směrem do budoucna u osobní letecké dopravy očekáván intenzivní rozvoj a nárůst počtu cestujících. Následkem prostorové mobility obyvatel v horizontálním směru mezi jednotlivými letišti vznikají nodální regiony. Vymezením těchto regionů bylo možné zjistit opravdové hranice vlivu jednotlivých letišť na základě pohybu letadel.

Cílem této diplomové práce bylo vymezit nodální regiony na základě letecké dopravy na území států střední Evropy a hierarchicky je odstupňovat. Dosažení hlavního cíle práce bylo uskutečněno za pomoci 3 dílčích cílů, kterými byly analýza leteckých spojení mezi letišti střední Evropy a určení hierarchické struktury letišť, vymezení zázemí letišť podle časové dostupnosti a vymezení zázemí letišť dle jejich atraktivity.

Zjištění o rozmístění letišť, která byla ve střední Evropě zahrnuta do výzkumu, ukázala, že zde byl nepochybný význam Německa, ve kterém se nacházela téměř jejich celá polovina. Při rozdělení států střední Evropy na západní a východní, byl tento výsledek ještě prohlouben, protože na území západních států se nacházelo celých 70 % všech letišť. Tyto výsledky konkrétně poukazují na rozličný historický, politický a ekonomický vývoj obou oblastí. Návaznost na rozmístění a koncentraci letišť se projevila i na počtu realizovaných letů z nebo v rámci daných států. Z Německa byl totiž realizován i největší počet leteckých spojení, a to s výrazným náskokem na všechny ostatní státy. V zemích západní střední Evropy se navíc projevily důsledky

liberalizace osobní letecké dopravy i v podobě velkého počtu vnitrostátních letů. V této statistice bylo Německo s výrazným náskokem na prvním místě. Na jeho území bylo dokonce uskutečněno více vnitrostátních, než mezinárodních letů. Liberalizace osobní letecké dopravy se v podobě výskytu vnitrostátních letů projevila i v Rakousku nebo Švýcarsku, i když v podstatně menší míře, než v Německu. Pokud jsou ale tyto státy srovnány buď podle počtu obyvatel nebo podle rozlohy s Českou republikou nebo Slovenskem, ve kterých se vnitrostátní lety téměř vůbec nerealizovaly, lze na počtu vnitrostátních letů v těchto státech zřetelně vidět rozdíl ve vývoji osobní letecké dopravy. Poté, co byla vymezena hierarchická struktura letišť ve středoevropském prostoru, vyšlo najevo, že zde figuroval velký počet sekundárních a terciárních letišť, vzniklých následkem liberalizace osobní letecké dopravy, a malý počet těch nejvíce významných letišť. Mezi ta patřila letiště Frankfurt, Vídeň, Berlín Tegel, Mnichov a Zurich.

Následujícím dílčím krokem pro konečné vymezení nodálních regionů ve střední Evropě bylo vymezení zázemí jednotlivých letišť. První zvolená metoda propočtu zázemí letišť podle nejkratší časové dostupnosti ukázala, že letiště, která byla napojena na kvalitní dopravní infrastrukturu nebo měla dominantní pozici v prostoru ve smyslu absence jakéhokoliv konkurenčního letiště v blízkosti, byla zvýhodněna a bylo jim přiřknuto větší zázemí, než takové, jaké odpovídalo realitě. Mohlo se tedy stát, že letiště z nejnižší hierarchické úrovně disponovala větším zázemím, než letiště z vyšší hierarchické úrovně. Díky těmto výsledkům byla metoda vymezení zázemí letišť na základě nejkratší časové dostupnosti prohlášena za neobjektivní, protože nebrala v potaz reálnou velikost a atraktivitu jednotlivých letišť. Z tohoto důvodu byla jednotlivá zázemí pro letiště propočítána ještě jednou, vhodnějším způsobem, přes Reillyho gravitační model na základě atraktivity letišť.

Vymezení zázemí letišť na základě jejich atraktivity přineslo ucelený obraz odpovídající reálnému využívání letišť. Velikost nodálního regionu letiště téměř vždy korespondovala s umístěním letiště v jejich hierarchické struktuře. Z tohoto důvodu bylo vymezení zázemí na základě atraktivity letiště pomocí Reillyho gravitačního modelu prohlášeno za odpovídající realitě a bylo zvoleno jako výchozí pro vymezování hierarchické struktury letišť v nodálním regionu. Při propočtu zázemí z hlediska počtu obyvatel bylo zjištěno, že v některých nodálních regionech letišť z vyšší hierarchické úrovně na území západních států v porovnání s populačním zázemím nodálních regionů

letišť nižší hierarchické úrovně z východních států střední Evropy žilo méně obyvatel, ale letiště byla hojněji využívána. Tato skutečnost opět poukazovala na větší vyspělost západních států, které vděčí svému náskoku mimo jiné také dřívější liberalizaci letecké dopravy.

Díky jednotlivým krokům regionalizačního procesu, spočívajícím v podřazování jednotlivých hierarchických úrovní letišť svému nadřazenému letišti na základě největšího počtu odletů, byly vymezeny konečné podoby hranic nejvýznamnějších nodálních regionů ve středoevropském prostoru. Měřítkem pro velikost jednotlivých regionů byl stanoven počet obyvatel žijících v zázemí nodálního regionu a také jejich rozloha. Velikost nodálních regionů přímo úměrně poukazuje na velikost vlivu jednotlivých letišť ve středoevropském prostoru. Nejvýznamnějším nodálním regionem se stal nodální region Frankfurtu, následovaný též významným nodálním regionem Vídně. Nodální regiony Berlína Tegel, Mnichova a Zurichu z hlediska počtu obyvatel v zázemí lze považovat za nodální regiony s podobným významem.

První hypotéza předpokládala přítomnost centrálních letišť – hubů, v západních státech střední Evropy. Tato stanovená hypotéza se z výsledků potvrdila. Největší letiště – centrální huby, se skutečně nacházela v západních zemích středoevropského prostoru. Stvrdilo se tak, že odlišný historický a politický vývoj, následně dřívější liberalizace letecké dopravy, předurčily koncentraci kapitálu a vhodných podmínek pro vznik těchto hubů právě v západostředoevropských zemích. Hlavními huby byla letiště Frankfurt, Vídeň, Berlín Tegel, Mnichov a Zurich. Význam Německa jako takového z hlediska osobní letecké dopravy je zde podtržen, protože 3 největší letiště z 5 z celého středoevropského prostoru se nacházela právě tam. Pokud nahlédneme na druhý předpoklad hypotézy, který předpokládal přímé navázání sekundárních a terciárních letišť právě na tyto přestupní stanice, byl také potvrzen. Z celkového počtu 15 letišť 4. hierarchické úrovně jich bylo 13 přímo navázáno právě na tato letiště.

Druhá hypotéza předpokládala, že vymezené nodální regiony budou tvořit díky jejich vymezování přes data z letecké dopravy, která je realizována na střední a dlouhé vzdálenosti, nespojitou plochu. Tato hypotéza byla také potvrzena. V každém postupném kole regionalizace, kdy se celý středoevropský prostor generalizoval, docházelo k podřazování letišť často na opačné straně od místa, kde se jádro nodálního

regionu nacházelo. Každý nodální region disponoval alespoň dvěma nespojitými subregiony. Možnost rozšíření částí nodálního regionu i do ostatních středoevropských států umožnil liberalizovaný letecký trh. Plnou podobu vymezených nodálních regionů lze vidět na obrázku 16.

Předložená práce přináší vymezení hranic nodálních regionů letišť ve středoevropském prostoru na základě letecké dopravy, které poukazují na funkční propojení jednotlivých částí střední Evropy. Je potřeba podotknout, že i přesto, že vstupní data tohoto výzkumu o počtu leteckých spojení mezi letišti přinášejí dostatečně vypovídající hodnotu o stavu letecké dopravy, ještě přesnější by pro další výzkumy podobného zaměření bylo vyjádření tohoto stavu přes počty přepravených cestujících, pokud by byla data finančně dostupná. Dále je potřeba si uvědomit, že při vymezování zázemí letišť dle jejich atraktivity propočítávaném dle Reillyho gravitačního modelu, byla využita základní podoba vzorce s druhou odmocninou. Využití vzorce v základním tvaru bylo subjektivním rozhodnutím autora a v jiných pracích by se mohl nebo nemusel exponent lišit. Určité zkreslení reality je však ve všech případech nevyhnutelné.

Seznam použité literatury

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

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

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

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

BURGHOUWT, G., de WIT, J. (2005): Temporal configurations of European airline networks. Journal of Air Transport Management, 11, č. 3, s. 185-198.

BUTTON, K. (2002): Debunking some common myths about airport hubs. Journal of air transport management, 8, č. 3, s. 177-188.

DERUDDER, B., DEVRIENDT, L., WITLOX, F. (2007): Flying where you don't want to go: An empirical analysis of hubs in the global airline network. Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie, 98, č. 3, s. 307-324.

DOBRUSZKES, F. (2006): An analysis of European low-cost airlines and their networks. Journal of Transport Geography, 14, č. 4, s. 249-264.

DOBRUSZKES, F. (2009): New Europe, new low-cost air services. Journal of Transport Geography, 17, č. 6, s. 423-432.

DZIEWOŃSKI, K. (1967): Concepts and terms in the field of economic regionalization. In: Macka, M. (ed.): Economic regionalization. Praha : Academia, s. 25-36.

GÁBOR, D. (2010): Low-cost Airlines in Europe: Network Structures After the Enlargement of the European Union. Geographica Pannonica, 14, č. 2, s. 49-58.

GALUZZI, P. (1987): Leonardo da Vinci, Engineer and Architect, Montreal Museum of Fine Arts.

GILLEN, D., MORRISON, W. G. (2005): Regulation, competition and network evolution in aviation. Journal of Air Transport Management, 11, č. 3, s. 161-174.

GOOD, P. R., DERUDDER, B., WITLOX, F. J. (2011): The regionalization of Africa: Delineating Africa's subregions using airline data. Journal of Geography, 110, č. 5, s. 179-190.

GRAHAM, B. (1998): 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.

GRENČÍKOVÁ, J., KRIŽAN, F., TOLMÁČI, L. (2011): Stability and actuality of aviation networks in Bratislava and Prague. Moravian Geographical Reports, 19, č. 1, s. 17-31.

GRUBESIC, T. H., MATISZIW, T. C., ZOOK, M. A. (2008): Global airline networks and nodal regions. GeoJournal, 71, č. 1, s. 53-66.

HAMPL, M. (1971): Teorie komplexity a diferenciace světa. Praha : Univerzita Karlova.

CHRISTALLER, W. (1933): Die zentralen Orte in Süddeutschland. Jena : Fischer.

KLAPKA, P., TONEV, P. (2008): Regiony a regionalizace. In: Toušek, V., Kunc, J., Vystoupil, J. a kol. Ekonomická a sociální geografie. Plzeň : Aleš Čeněk, s. 371-397.

KLAPKA, P., HALÁS, M., TONEV, P. (2013): Functional regions: concept and types. In 16th International Colloquim on Regional Science. Conference Proceedings. (Valtice 19.-21.6.2013). Masarykova univerzita, Brno, s. 94 – 101.

KLAPKA, P., HALÁS, M., ERLEBACH, M., TONEV, P., BEDNÁŘ, M. (2014): A Multistage Agglomerative Approach for Defining Functional Regions of the Czech Republic: The Use of 2001 Commuting Data/Vícestupňový aglomerační přístup k vymezení funkčních regionů České republiky: využití údajů o dojížďce z roku 2001. Moravian Geographical Reports, 22, č. 4, s. 2-13.

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, 43, č. 2, s. 65-82.

KRAFT, S., MARADA, M., POPJAKOVÁ, D. (2014): Delimitation of nodal regions based on transport flows: case study of the Czech Republic. Quaestiones Geographicae, 33, č. 2, s. 139-150.

KUTA, V., KUDA, F., FERKO, M. (2008): Vývoj vzájemných vztahů města a letiště-výběr problémů. Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava, 8, č. 1, s. 201-212.

MARADA, M. (2011): Důsledky deregulace letecké dopravy. Geografické Rozhledy, 20, č. 5, s. 8–9

NASO, O. (1958): Metamorphosen. Zürrich

NOVÁČEK, A. (2012). Dualita Evropy: historickogeografická analýza. Česká geografická společnost.

NYSTUEN, J. D., DACEY, M. F. (1961): A graph theory interpretation of nodal regions. Springer-Verlag. Papers of the Regional Science Association, 7, č. 1, s. 29-42.

PRED, A. (1984): Place as historically contingent process: Structuration and the time-geography of becoming places. Annals of the association of american geographers, 74, č. 2, s. 279-297.

PRŮŠA, J. a kol. (2002): Letecká doprava. Univerzita Hradec Králové, 89 s.

REYNOLDS-FEIGHAN, A. J. (1995): European and American approaches to air transport liberalisation: some implications for small communities. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 29, č. 6, s. 467-483.

RODRIGUE, J. P., COMTOIS, C., SLACK, B. (2013): The geography of transport systems. Routledge. 411 s.

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

SEIDENGLANZ, D. (2008): Geografie dopravy. In: Toušek, V., Kunc, J., Vystoupil, J. a kol. Ekonomická a sociální geografie. Plzeň : Aleš Čeněk, s. 231-269.

SEIDENGLANZ, D. (2010): Letecká doprava ve střední Evropě pod vlivem nízkonákladových dopravců. 31. srpna - 3. září 2010, 22. sjezd České geografické společnosti, Ostrava. s. 523-528.

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

SONG, W., MA, Y. (2006): Hub-and-spoke system in air transportation and its implications to regional economic development. Chinese Geographical Science, 16, č. 3, s. 211-216.

STEHLÍK, J. (1996): Zařazení České republiky v evropském prostoru. Mezinárodní vztahy, 2, s. 95 -106.

ULLMAN, E. L. (1980): Geography as spatial interaction. University of Washington Press, Seattle and London.

VANDERMOTTEN, C., MARISSAL, P. (2003): La production des espres économiques, part II, Brussels, Éditions de l´Université de Bruxelles.

Internetové zdroje

AGARWAL, R. C. (2015): Air Transport: Characteristics, Advantages and Disadvantages.http://www.yourarticlelibrary.com/geography/transportation/air-transport-characteristics-advantages-and-disadvantages/42130/

CORNELL UNIVERSITY (2011): Hub-and-Spoke vs Point-to-Point Transport Networks. https://blogs.cornell.edu/info2040/2011/09/14/hub-and-spoke-vs-point-to-point-transport-networks/

EUROPEAN COMMISSION (2013): Annual Analyses of the EU Air Transport Market 2012. http://ec.europa.eu/transport/modes/air/internal_market/observatory_market/doc/annual-2012.pdf

EUROSTAT (2012): Correspondence table LAU 2 – NUTS 2010, EU-28. http://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts/local-administrative-units

GOOGLE MAPS (2016): Mapy google. www.maps.google.com

IATA (2015): IATA Air Passenger Forecast Shows Dip in Long-Term Demand. http://www.iata.org/pressroom/pr/Pages/2015-11-26-01.aspx

IATA (2016): Current Airline Members. http://www.iata.org/about/members/Pages/airline-list.aspx

IELTS (2015): CO2 emissions for different forms of transport in the European Union. http://www.ielts-mentor.com/writing-sample/academic-writing-task-1/133-academic-ielts-writing-task-1-sample-45-co2-emissions-for-different-forms-of-transport-in-the-european-union

ONE WORLD (2016): One World at a glance. https://www.oneworld.com/news-information/oneworld-fact-sheets/oneworld-at-a-glance/

OPENFLIGHTS (2012): Airport, airline and route data. http://openflights.org/data.html

OXLEY, D., JAIN, CH. (2015): Global air passenger markets: Riding out periods of turbulence. In: The travel and Tourism Competitiveness Report. IATA, s. 59-61.

https://www.iata.org/publications/economic-briefings/WEF_TTCR_Chapter1.4_2015.pdf

SKYTEAM (2016): Aliance leteckých společností Sky Team. http://www.skyteam.com/cs/about/

STAR ALLIANCE (2016): 22 Star Alliance member airlines at GBTA 2016. http://www.staralliance.com/en/news-article?newsArticleId=14223291

STATISTICAL POCKETBOOK (2014): EU transport in figures. Publications Office of the European Union, 149 s. http://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/doc/2014/pocketbook2014.pdf

Seznam obrázků

Obrázek 1: Model letecké dopravní sítě point-to-point

Obrázek 2: Model letecké dopravní sítě hub-and-spoke

Obrázek 3: Rozdíl mezi formálním a funkčním regionem

Obrázek 4: Dělení funkčních regionů dle typu interakcí

Obrázek 5: Schéma struktury nodálního regionu

Obrázek 6: Hierarchická struktura nodálního regionu

Obrázek 7: Názorný příklad regionalizace za pomoci topografické verze Reillyho gravitačního modelu

Obrázek 8: Vzorec topografické verze Reillyho gravitačního modelu

Obrázek 9: Intenzita leteckých spojení ve střední Evropě v lednu 2012

Obrázek 10: Zázemí středoevropských letišť na základě nejkratší časové dostupnosti v roce 2012

Obrázek 11: Zázemí středoevropských letišť dle jejich atraktivity v roce 2012

Obrázek 12: Regionalizace střední Evropy na základě osobní letecké dopravy - varianta A

Obrázek 13: Regionalizace střední Evropy na základě osobní letecké dopravy - varianta B

Obrázek 14: Regionalizace střední Evropy na základě osobní letecké dopravy - varianta C

Obrázek 15: Hierarchická struktura nodálních regionů ve střední Evropě vymezených na základě letecké dopravy

Obrázek 16: Regionalizace střední Evropy na základě letecké dopravy

Seznam tabulek

Tabulka 1: Seznam největších nízkonákladových dopravců v Evropě v roce 2012

Tabulka 2: Ukázka hlavičky připraveného listu databáze týkající se informací o letištích

Tabulka 3: Ukázka hlavičky připraveného listu databáze týkající se informací o leteckých spojeních mezi letišti

Tabulka 4: Hlavička tabulky po sjednocení listů z databází letišť a letů mezi nimi

Tabulka 5: Statistika leteckých spojení mezi státy střední Evropy za 1 den v lednu 2012

Tabulka 6: Strukturace zázemí letišť dle nejkratší časové dostupnosti

Tabulka 7: Strukturace zázemí letišť dle jejich atraktivity

Tabulka 8: Přehled nadřazených letišť pro letiště ze všech hierarchických úrovní podle jejich celkové velikosti

Tabulka 9: Strukturace zázemí letišť po sloučení letišť 4. hierarchické úrovně

Tabulka 10: Strukturace zázemí letišť po sloučení letišť 3. hierarchické úrovně

Tabulka 11: Strukturace zázemí letišť po sloučení letišť 2. hierarchické úrovně

Seznam grafů

Graf 1: Přepravní výkony jednotlivých druhů osobní dopravy v zemích EU mezi léty 1995-2012

Graf 2: Vývoj počtu cestujících v osobní letecké dopravě mezi léty 1950-2014 (v miliardách cestujících)

Graf 3: Znečištění ovzduší oxidem uhličitým v EU dle jednotlivých dopravních prostředků

Graf 4: Hierarchická struktura středoevropských letišť dle jejich celkové velikosti (počet odletů + příletů)

Graf 5: Přehled nadřazených letišť pro každé letiště z celkové hierarchie letišť