

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
Přírodovědecká fakulta
Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie



HISTORICKO-GEOGRAFICKÁ ANALÝZA DOSTUPNOSTI BRNA A OSTRAVY V OBDOBÍ 1920-2020

Historic-geographical analysis of accessibility in Brno and Ostrava in
1921-2020

Bakalářská práce

Jonáš Častulík

září 2011

Vysoká škola: Univerzita Karlova v Praze

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Tomáš Hudeček, Ph.D.

Fakulta: Přírodovědecká

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem všechny použité prameny řádně citoval.

Jsem si vědom toho, že případné použití výsledků, získaných v této práci, mimo Univerzitu Karlovu v Praze je možné pouze po písemném souhlasu této univerzity.

Svoluji k zapůjčení této práce pro studijní účely a souhlasím s tím, aby byla řádně vedena v evidenci vypůjčovatelů.

V Zákupech dne 7. července 2011

.....
Jonáš Častulík

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce RNDr. Tomáši Hudečkovi, Ph.D. za věnovaný čas a cenné připomínky a Bc. Tomáši Pokornému za pomoc se zpracováním map a radou kdykoliv bylo třeba. Také bych rád poděkoval Bc. Janu Kufnerovi a Bc. Janu Blahníkovi za poskytnutí dat. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat mé rodině a mé přítelkyni za podporu nejen při tvorbě této práce, ale i v průběhu celého studia.

Historicko-geografická analýza dostupnosti Brna a Ostravy v období 1921-2020

Abstrakt

Práce je zaměřená na porovnání časové dostupnosti železniční a individuální automobilové dopravy v Brně a Ostravě mezi lety 1918-2020 a také jejich srovnání s Prahou. V úvodu je provedena rešerše témat týkajících se analýzy dostupnosti a metody její vizualizace. S tím souvisí i vysvětlení pojmů dostupnost, GIS a síťová analýza. Součástí této kapitoly je i historická část, zabývající se vývojem železniční a silniční sítě na území České republiky. Další kapitola je zaměřená na metodiku zpracování dat a tvorby modelu časové dostupnosti. Nejdůležitější částí práce je kapitola výstupy a zhodnocení, ve které jsou porovnávány změny využití železniční a individuální automobilové dopravy během stoletého vývoje mezi lety 1921-2020 v Brně a Ostravě. Výsledky v těchto městech jsou také srovnávány mezi sebou a Prahou. Poslední kapitolou je diskuze, v té je rozebírána srovnávací analýza obou dopravních módů a jejich výhodnost. Pro potřeby porovnání a vyhodnocení byly vytvořeny izochronické mapy dostupnosti a jejich změn. Také byl vytvořen index dostupnosti a grafy znázorňující její vývoj.

Klíčová slova: dostupnost, železnice, individuální automobilová doprava, síťová analýza

Historic-geographical analysis of accessibility in Brno and Ostrava in the period 1918-2020

Abstract

The aim of this bachelor thesis is to compare time accessibility of railway and individual automobile traffic in Brno and Ostrava in 1918-2020 and to compare both cities with Prague. Analysis of traffic time accessibility and its visualization methods are described and construed in literature review (containing explanation of terms such as availability, GIS and network analysis). Historical development of Czech road and railway network is also included in this part. Following chapter is dedicated to methodology of data collection and creation of time accessibility map. The comparison of changes in utilization of railway and individual automobile traffic in Brno and Ostrava during hundred year development from 1921 to 2020 is the main purpose of the thesis. The results are confronted between these two cities and Prague. The comparative analysis of both means of transportation and their expediency are construed in discussions. For comparison and evaluation of traffic development in this study, isochronal maps of accessibility and its changes were created. An index of accessibility and plots of its progress during studied time periods were added.

Key words: accessibility, individual automobile traffic, network analysis, railway

OBSAH

Přehled použitých zkratk	6
Seznam obrázků, tabulek a grafů	7
1. Úvod a cíle práce	8
2. Současný stav sledované problematiky	9
2.1 Doprava a dostupnost	9
2.2 GIS a síťová analýza	10
2.3 Vizualizace časové dostupnosti	11
2.4 Historie železniční dopravy.....	13
2.5 Historie silniční dopravy	17
3. Metodika	21
3.1 Model časové dostupnosti silniční dopravou	21
3.2 Model časové dostupnosti železniční dopravou.....	24
3.3 Mapové výstupy časové dostupnosti	27
3.4 Mapové výstupy změn časové dostupnosti.....	29
4. Výstupy a zhodnocení	31
4.1 Analýza dostupnosti za použití vývojových grafů	33
4.2 Dostupnost v období vzniku Československé republiky	36
4.3 Dostupnost v počátcích elektrifikace.....	37
4.4 Dostupnost v současnosti.....	37
4.5 Dostupnost v roce 2020	38
4.6 Změna dostupnosti v období 1918 – 1960	39
4.7 Změna dostupnosti v období 1960 - 2011	41
4.8 Změna dostupnosti v období 2001 - 2020	42
5. Diskuze a závěr	44
Seznam zdrojů informací	47
Odborná literatura:	47
Datové zdroje:	48
Online zdroje:.....	48
Seznam map	51
Seznam příloh	52

PŘEHLED POUŽITÝCH ZKRATEK

CAC	Computer-assisted cartography
CAD	Computer-aided design
ČD	České dráhy a.s.
ČSD	Československé státní dráhy n.p.
DBMS	Database management system
DPZ	Dálkový průzkum Země
EC	EuroCity
GIS	Geografický informační systém
GRSD	Generální ředitelství stavby dálnic
IDW	Inverse Distance Weighting
S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
SC	SuperCity
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty
VSDS	Velitelství stavby dálnkových silnic
VRT	Vysoko rychlostní trať

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Tab. 1	Hodnoty průměrných rychlostí použité v modelu dostupnosti pro rok 1920	23
Tab. 2	Hodnoty průměrných rychlostí použité v modelu dostupnosti pro rok 1960	23
Tab. 3	Hodnoty průměrných rychlostí použité v modelu dostupnosti pro rok 2011 a 2020..	24
Obr. 1	Nastavení generování polygonů.....	29
Obr. 2	Výsledné linie z cílového bodu	30
Tab. 4	Průměrná dojezdová doba do Brna a Ostravy silniční dopravou pro jednotlivé roky .	31
Tab. 5	Průměrná dojezdová doba moravských metropolí a Prahy železniční dopravou pro jednotlivé roky	31
Tab. 6	Index dostupnosti z krajských měst do Brna a Ostravy	32
Tab. 7	Index dostupnosti z krajských měst do Brna a Ostravy	32
Graf 1	Vývoj dostupnosti území ČR silniční dopravou pro Brno v období let 1920 až 2020 v hodinách	35
Graf 2	Vývoj dostupnosti území ČR silniční dopravou pro Ostravu v období let 1920 až 2020 v hodinách	35
Graf 3	Vývoj dostupnosti území ČR železniční dopravou pro Brno v období let 1918 až 2020 v hodinách	35
Graf 4	Vývoj dostupnosti území ČR železniční dopravou pro Ostravu v období let 1918 až 2020 v hodinách.....	35
Graf 5	Vývoj dostupnosti území ČR železniční dopravou pro Prahu v období let 1918 až 2020 v hodinách	35

KAPITOLA 1

Úvod a cíle práce

Tématem předkládané bakalářské práce je analýza dostupnosti Brna a Ostravy v období 1918-2020 železniční a individuální automobilovou dopravou. Hlavním cílem je určit změny v časové dostupnosti Ostravy a Brna, porovnat je s dostupností Prahy a zjistit, kdy a kde probíhaly změny největší. Také určit proč tomu tak bylo a jaké druhy dopravy byly pro každé období výhodnější s vyhlídkou do roku 2020. Veškeré zpracování dat bylo provedeno v prostředí ArcGIS 10 od firmy ESRI. Pro analýzu byla zvolena čtyři průřezová období tak, aby dostatečně pokryla vývoj výstavby železnic a silnic na našem území. Výstupem analýzy jsou izochronické mapy dostupnosti Brna, Ostravy a Prahy z dalších míst České republiky, mapy znázorňující změny mezi jednotlivými sledovanými obdobími, tabulky porovnávající tato města z hlediska dostupnosti železniční a individuální automobilovou dopravou a grafy zaměřené na vývoj dostupnosti v jednotlivých letech. Tyto výstupy jsou také porovnávány s výsledky pro Prahu zpracovanými v práci Kufnera (2010). Vzhledem k neustálému zlepšování dopravních prostředků a výstavbě nové infrastruktury můžeme očekávat zlepšování časové dostupnosti v průběhu let. Na základě toho lze odvodit několik hypotéz. Tou nejzákladnější je zkracování časové dostupnosti do obou měst v průběhu let. S tím souvisí i další hypotéza a to, že při změnách mezi jednotlivými obdobími bude docházet na naprosté většině území ke zlepšení dostupnosti. Tyto změny budou nejvýraznější v místech výstavby kapacitních komunikací. Další hypotézou je lepší dostupnost Brna automobilovou dopravou z většiny míst České republiky a to jak díky geografické poloze, tak i díky rozvinutější infrastruktuře spojující Brno s okolními městy. U železniční dopravy se dala očekávat vyrovnanost dostupnosti s dopravou silniční v prvním průřezovém období. To by mělo být zapříčiněno špatnou kvalitou silniční sítě. Poté by se měla silniční doprava oproti železniční výrazně zlepšovat (způsobeno nástupem automobilové dopravy ve 30. letech a po 2. světové válce). V posledním období by mělo docházet k postupnému srovnávání obou módů dopravy (díky elektrifikaci tratí a přechodu na rychlejší typy vlaků).

KAPITOLA 2

Současný stav sledované problematiky

2.1 Doprava a dostupnost

„Doprava je obecně nejčastěji definována jako záměrné a organizované přemístění věcí a osob uskutečňované dopravními prostředky po dopravních cestách“ (Brinke, 1999). Těchto dopravních prostředků je několik druhů, práce je ovšem zaměřená jen na individuální automobilovou a železniční dopravu. „V současnosti dopravu řadíme také mezi stěžejní odvětví ekonomiky, díky ní stoupá využitelnost potenciálu krajiny“ (Čerba, 2005). Vzhledem k tématu práce je nutné objasnit několik termínů, souvisejících s dopravním tématem. *Dopravní cesta* je pás terénu spojující dva koncové body, *dopravní tah* je soubor různých cest mezi dopravními uzly, *dopravní uzel* je místo většinou na křižovatce dopravních cest s významnou dopravní infrastrukturou, *dopravní bod* je místo, které umožňuje započítání nebo ukončení dopravy a dopravní síť je soustavou vzájemně propojených dopravních cest a uzlů. Dopravu můžeme dělit podle frekvence, na pravidelnou a nepravidelnou, podle využití, na osobní a nákladní a podle počtu přepravovaných osob na individuální a hromadnou. Můžeme ji také rozlišovat podle vzdálenosti na místní, regionální, vnitrostátní, mezinárodní a mezikontinentální. Nynějšími trendy dopravy jsou zkvalitňování dopravy, koncentrace dopravních cest do dopravních koridorů a rychlejší růst počtu dopravních prostředků a hustoty dopravní sítě než růst počtu obyvatel. S tím souvisí důsledky, které mají pozitivní i negativní dopady. Hlavní je relativní zmenšování planety (zlepšuje se časová dostupnost), na což je ale také navázané mnohem rychlejší šíření nemocí, zabírání ploch, narušování charakteru krajiny nebo i lepší pohyb zločinců. Důležitou součástí dopravy je dostupnost, která vyjadřuje obtížnost dosažení jednotlivého místa z místa jiného.

Dostupnost je v současnosti hojně používaná při studiu kvality obslužnosti v různých odvětvích. „Dostupnost se vztahuje k obtížnosti dosahování konkrétních míst nebo činností.“ (Foltýnová-Brůhová 2009). Lze rozlišovat podle toho, pro co je používána (MHD, individuální automobilová doprava, letecká doprava). Rozlišuje se však více druhů dostupností:

- a) časová (součet jízdnicích dob z jednoho uzlu k ostatním)
- b) vzdálenostní (součet vzdáleností)
- c) frekvenční (počet spojů)
- d) cenová dostupnost

Všechny tyto dostupnosti lze ještě rozlišit podle toho, jestli jsou uvažovány vzdušnou čarou nebo po komunikacích. „Modelování dostupnosti vzdušnou čarou má smysl pouze u námořní a

letecké dopravy“ (Ambrož, 2010). Místa se stejnou dostupností do cílového letiště by v takovýchto případech tedy tvořila tvar kružnice. Nejpoužívanějším a zřejmě také nejužitečnějším prvkem pro analýzu dostupnosti je čas. *Časová dostupnost* a její analýza mají velký význam zvláště v dnešní době neboť s vývojem stále lepších dopravních prostředků a zkvalitňování dopravní infrastruktury se časové vzdálenosti zkracují a význam času se stává důležitějším než faktor vzdálenosti. Je to dáno tím, že již neplatí skutečnost, že cesta ke vzdálenějšímu objektu musí trvat déle. Záleží právě na kvalitě infrastruktury a dopravních prostředcích. *Frekvenční dostupnost* udává „frekvenci spojů veřejné dopravy“ (Hudeček 2008). Z důvodu nepravidelnosti se tedy neuvažuje pro individuální dopravu. Frekvenční dostupností lze korigovat například systémy veřejné dopravy. *Cenová dostupnost* umožňuje v modelu dostupnosti přidat další srovnávací hledisko na základě ceny. Tím se myslí jednak cena ve smyslu nákladů spojených s přepravou (dálniční poplatky, cla a další silniční poplatky), tak i ve smyslu náročnosti terénu (stoupání). Dostupnost lze rozlišovat i podle jiných hledisek, např. podle použitého dopravního prostředku, pro který je zjišťována, na hromadnou a individuální. Dále podle provozně technického hlediska na veřejnou a neveřejnou. Ze všech kombinací je nejčastější sledování neveřejné individuální dopravy a veřejné hromadné dopravy.

2.2 GIS a síťová analýza

Pro pojem GIS (Geographical Information System) může být vytvořena celá řada definic v závislosti na účelu, potřebách, cílech a přístupech tvůrců či uživatelů systémů. Lze ho chápat ve třech rovinách, GIS jako software (např. tvrzení ARC/INFO je GIS), aplikace (GIS okresního úřadu) a technologie (Voženílek, 1998). Nyní by se za rozumnou a pro náš účel vhodnou dala uvažovat definice, kde rozumíme geografickým informačním systémem „celý komplex nástrojů zahrnující výpočetní techniku i programové vybavení pro sběr a kontrolu dat, jejich uskladnění, výběr, analýzu, manipulaci a prezentaci“ (Kolář, 2003). Geoinformační systémy v současné době již nejsou pouze nástrojem několika vybraných počítačových expertů, avšak stávají se stále více nedílnou součástí fungování moderní společnosti (Štych, 2008). Důležité je si tedy uvědomit, že GIS není jenom počítačový systém na tvorbu map, přestože napomáhá vytvářet mapy nejrůznějších měřítek, zobrazení a barev. GIS je nástroj pro analýzu. Jeho hlavní přednost spočívá ve schopnostech určovat prostorové vztahy mezi geografickými objekty zobrazenými v mapě. GIS neukládá mapy tradičním způsobem, ani nevytváří konkrétní obraz nebo pohled na geografickou oblast. Ukládá a organizuje data, ze kterých lze mapy vytvářet, a to takovým způsobem, aby tato uložená data vyhovovala konkrétnímu účelu. Dá se tedy říci, že GIS je počítačový systém pracující s prostorovými informacemi (Voženílek, 1998). V průběhu technického vývoje se v počítačové technice geoinformační systémy oddělily od

počítačového návrhářství (CAD), a přijaly nástroje na zpracování digitálního obrazu. Následně těžily z pokroku ve vývoji řízení databázových systémů (DBMS). Současně také podporují počítačovou kartografii (CAC) a využívají data z dálkového průzkumu země (DPZ). Jsou tedy jakýmsi průnikem těchto čtyř spolu souvisejících disciplín (Kolář, 2003). Základní rozdíl mezi CAD a GIS spočívá v tom, že počítačové návrhářství se zaměřuje především na zobrazování dat pro potřeby navrhování produktů a stavebních a strojních konstrukcí. GIS navíc umožňuje pracovat se dvěma i více datovými soubory, umožňuje jejich integraci a vytvoření zcela nového datového souboru. Počítačovou kartografií spojuje s geografickými informačními systémy stejný typ dat. Ty jsou také pojítkem mezi GIS a dálkovým průzkumem.

Pojem **sít'** znamená speciální typ grafu, složený ze soustavy bodů a jejich spojnic. Tyto body se označují jako uzly a spojnice jako hrany. Na každý uzel může navazovat další hrana, které může být charakterizována směrem, délkou, kapacitou nebo cenou (čas, peníze). V grafické podobě se uzly vykreslují pomocí bodů a hrany pomocí lomených čar popř. rovných čar. V této práci mluvíme o síti dopravní, ta znázorňuje pohyb dopravních prostředku mezi počátečním a cílovým bodem. Pro naši potřebu bylo potřeba jednotlivým hranám přidat určitou váhu, vyjadřující potřebný čas pro přesun mezi jednotlivými uzly. Důležitou součástí síťové analýzy je topologická čistota dat. Tu umožňuje funkce *topology*, která pomocí specifických požadavků dokáže odhalit chyby v síťovém modelu. K možnostem síťové analýzy také patří určení nejkratšího spojení, nalezení nejbližšího střediska (obsluhy), stanovení trasy z bodu do bodu, vymezení oblastí pro obsluhu a nalezení optimální trasy.

2.3 Vizualizace časové dostupnosti

Tato kapitola je zaměřená na nejčastější metody znázornění časové dostupnosti. Těmi jsou izoliny a anamorfóza, také jsou zde uvedena základní pravidla použití barev v mapách. „Izoliny jsou definovány jako čáry, spojující místa se stejnou hodnotou“ (Novák a Murdich, 1988). Tyto čáry vyjadřují kvantitativní hodnotu a „využívají se u jevů, které plynule mění své kvantitativní charakteristiky v rámci plochy“ (Čerba, 2007). Většina používaných izolinií má svůj speciální název. Jejich odborným názvoslovím se zabýval R. Čapek (popsal 413 izolinií). V prostředí ArcGIS mohou izoliny vznikat za pomoci síťové analýzy (mapy dostupnosti) nebo interpolací bodového pole (mapy změn dostupnosti).

Interpolace se používá u jevů, které se plošně vyskytují po celém území, ale většinou je není možné zaznamenat na všech místech území v jedné časové rovině. Tyto jevy jsou tedy znázorněny body s určitou hodnotou (teploty, srážky). Interpolací se pomocí matematických funkcí získají hodnoty i mezi změřenými místy. Interpolačních metod existuje celá řada, ArcGIS nabízí šest, které jsou často používané (IDW, Kriging, Natural Neighbor, Spline, Topo

to Raster a Trend). Jejich popisem se ve své práci zabýval Ambrož (2010). Pro tuto práci byla vybrána metoda IDW. Ta vypočítává hodnotu pixelů váženým průměrem hodnot okolních bodů (čím blíže je pixel ke vstupnímu bodu, tím větší má váhu). Z toho vyplývá, že výsledný rastr má stejné rozpětí hodnot jako vstupní data.

Výstupem síťové analýzy (viz výše) jsou **izochrony**, čáry spojující místa se stejným časem, potřebným k dosažení výchozího bodu. Z takto vytvořených map se dá snadno rozeznat výhodnost nebo nevýhodnost dostupnosti cílové destinace z jiných míst na mapě.

Další metodou znázornění je **anamorfóza**. Neobvyklost této metody spočívá v zobrazení abstraktní podoby skutečnosti. Při ní dochází k deformaci mapového pole. Existuje poměrně mnoho typů kartografických anamorfóz. Jejich klasifikace není úplně ustálená a vyskytují se rozdíly napříč literaturou. Všeobecné základní dělení rozděluje anamorfózy na *radiální*, která se dále dělí na geografickou a matematickou a *neradiální*. Nejvhodnější pro časovou dostupnost je anamorfóza radiální geografická, která deformuje mapu podle centrálního bodu, od kterého jsou další body odděleny určitou vzdálenostní či cenovou hodnotou. V matematické radiální anamorfóze se mění vzdálenost bodů od centra podle určitého matematického vzorce (nejčastěji hyperboloidní nebo logaritmické projekce). Usnadňuje tak zobrazení jevů na malém území (to je matematicky zvětšené). *Neradiální* anamorfóza využívá nebodových prvků (např. přímka či osa) a deformuje skutečnost podle nich.

Důležitým faktorem při vizualizaci časové dostupnosti je volba **barev**. V případě časové dostupnosti se jedná o kvantitativní rozlišení jevů. Základním pravidlem pro kvantitativní rozlišení jevů je zásada: čím vyšší intenzita jevu, tím vyšší intenzita barvy (Voženílek, 2011). Proto je potřeba zvolit takovou sadu barevných odstínů, která je v dostatečně širokém intervalu. Optický rozdíl by měl viditelný natolik, aby nejvyšší hodnoty jevu vynikaly a nejnižší nezanikaly. Nejobecnější zásady se dají shrnout do několika pravidel:

- nejobtímnějším řešením je použití odstínů jedné barvy - nejsvětlejší odstín reprezentuje nejmenší intenzitu jevu a naopak,
- použití více barevných tónů může u čtenáře mapy vyvolat pocit nesrozumitelnosti, protože může připisovat barvám zcela jiný, zpravidla kvalitativní význam – z tohoto důvodu je například naprosto nevhodná stupnice červená - zelená - modrá - černá,
- důraz musí být položen na užití teplých a studených barev - studené barvy pro nízké hodnoty nebo záporné jevy, teplé barvy pro vysoké hodnoty nebo kladné jevy
- je-li nezbytné použít více barevných tónů, volí se barvy ve stejné části barevného spektra - nelze proto použít například stupnici světle zelená - oranžová - tmavě fialová,

2.4 Historie železniční dopravy

Informace k historii železniční dopravy byly čerpány z knihy Dějiny dopravy na území ČSSR (Hons, 1975). Tato éra se dá rozčlenit zhruba do čtyř období, každé má své charakteristiky ekonomické, technologické i sociální.

První z nich, období soukromého železničního podnikání (1824-1841). Je charakteristické špatnou hospodářskou situací, zapříčiněnou napoleonskými válkami. Díky hospodářským zájmům šlechty začala vláda udělovat privilegia ke stavbě drah. Tak vznikly na českém území první dvě koněspřežné dráhy. Dráha Budějovicko-Linecká byla první z nich a jak je z názvu zřejmé, spojovala města České Budějovice a Linec. Dráha byla úzkorozchodná a měřila 129 km. Stavba byla zahájena v roce 1825 a kompletně byla dostavená až v roce 1832. V počátku stavby této dráhy bylo na českém úseku použito kvalitnějších a dražších materiálů pro základ železničního svršku a taktéž návrh dráhy jako takové na našem území byl mnohem kvalitnější. Tuto skutečnost dokazuje následný přechod na parní provoz, kde rakouský úsek musel být přebudován, zatímco úsek český je v klasickém železničním provozu téměř zcela stejný do dnešní doby. Druhou byla dráha Pražsko-lánská, ta měla původně spojit Prahu, Lány a Plzeň. Díky nedostatku financí a počáteční nevýdělečnosti tratě byla ovšem ukončena v Lánech. Trať byla opět úzkorozchodná a měřila 60 km. Dráhu nadále provázely hospodářské problémy, což se změnilo až postupem času s těžbou uhlí. První parostrojní železnice vznikla na přelomu 30. a 40. let 19. století. Tehdy zahájila výstavbu parostrojních železnic Severní dráha císaře Ferdinanda. Nejprve byla vedena železnice z Vídně do Břeclavi, Přerova a v roce 1839 byla poté zahájena doprava mezi Brnem a Vídní. Dráha byla poté dál prodlužována do Olomouce, Lipníku nad Bečvou a Bohumína.

Po této první parostrojní železnici dochází ke změně politických zájmů a přechodu do druhého období, tedy výstavbě státních drah (1842-1854). Počátkem 40. let dochází ke stavbě Severní státní dráhy, ta se na českém území dělila na tři části, Olomoucko-pražskou, Pražsko-dráždanskou a spojovací dráhu Brno - Česká Třebová. První zmíněná vedla z Olomouce přes Českou Třebovou, Pardubice a Kolín do Prahy, druhá pak navazovala v Praze a vedla přes Ústí nad Labem do Drážďan. Kromě napojení na Severní dráhu císaře Ferdinanda v Olomouci byla v roce 1849 postavena 90 km dlouhá spojnice mezi Brnem a Českou Třebovou, kde proběhlo další napojení. Zajímavé je, že tato dráha je i po více než 150 letech nejvýše postavená mezi českými železnicemi.

V 50. letech stát však ukončuje výstavbu železnic a ty byly prodány soukromé Společnosti státní dráhy. Prodej proběhl zejména kvůli vysokému státnímu deficitu, který neustále narůstal kvůli nákladům na zbrojení. Po prodání železnic byl vydán koncesní zákon, který umožňoval zvýhodnit železniční podnikání (například osvobozením od daní na určitý čas). S vydáním tohoto zákona začíná druhé období soukromého železničního podnikání. S ním

souviselo budování tratí soukromými společnostmi. Tratě se stavěly hlavně směrem k uhelným dolům, první z nich byla Buštěhradská dráha, která spojovala Kladno a Kralupy nad Vltavou. Brněnsko-rosická dráha sloužila hlavně pro místní rozvoj Brna. Další významné společnosti obsluhovaly Ústecko-teplickou dráhu, která byla později prodloužena až do Chomutova a Jiho-severoněmeckou spojovací dráhou mezi Pardubicemi a Libercem. V 60. letech se díky potřebě stavby železnic k uhelným dolům začala stavět Česká západní dráha mezi Prahou, Plzní a bavorskými hranicemi ve Furth im Wald a Turnovsko-kralupsko-pražská dráha. Dalším milníkem byla Prusko-rakouská válka. Po zotavení z prohry se nový kapitál soustředil na projekty zaměřené spíše na průmyslové oživení regionů v blízkosti tratí. První z nich byla Buštěhradská železnice (Česká severozápadní dráha), ta byla prodloužena na sever do Chomutova a na západ do Chebu a Karlových Varů. Patřily k ní také odbočky do Rakovníka a Františkových Lázní. Dalším počinem byla Duchcovsko-podmokelská dráha, která vedla z Děčína přes Duchcov do Chomutova. Dalšími důležitými železnicemi byly Plzeňsko-březenská dráha (Plzeň - Most - Březno u Chomutova - Duchcov), Pražsko-duchcovská dráha a Česká severní dráha (Bakov nad Jizerou - Česká Lípa - Děčín), která doplnila z hospodářského hlediska nedostatečné dráhy na severu Čech. Rakouská severozápadní dráha byla další severočeskou železnicí, která byla vedena z Mladé Boleslavi, přes Kolín do Znojma. Také pod ní spadaly další severočeské tratě (například Lysá nad Labem – Děčín, Velký Osek – Trutnov, Velký Osek – Hradec Králové - Lichkov, Nymburk – Praha a další). Důležité byly i Dráha císaře Františka Josefa (Vídeň – Praha – České Budějovice – Cheb), Dráha císařovny Alžběty (Linec – České Budějovice), Rakovnicko-protivínská dráha a Rakouská společnost státní dráhy (Střelnice – Hrušovany n. Jevišovkou – Vídeň a Hrušovany n. Jevišovkou – Znojmo). V Moravské části republiky byly dále vystaveny Moravsko-slezská ústřední dráha (Olomouc – Krnov – Opava) a Moravská pohraniční dráha (Šternberk – Šumperk – Hanušovice – Lichkov).

Další významnou událostí byl krach na vídeňské burze, který způsobil zastavení několika projektů a donutil stát k přehodnocení přístupu k budování železniční infrastruktury. Stát totiž do této doby doplácel ztráty podniků z nedostatečných zisků na některých tratích a tyto částky byly velmi vysoké. Proto byl roku 1877 schválen sekvestrační zákon, který umožnil znárodnit podniky, které dlouhodobě vykazovaly ztrátu zisku (stát samozřejmě využíval různé strategie, aby získal i ziskové společnosti). V období od 80. let do začátku 20. století byla zestátněna většina železničních společností. Z velkých firem v rukou soukromého kapitálu se pouze 3 dočkaly první republiky. Byly to Buštěhradská dráha, Ústecko-teplická dráha a Košicko-bohumínská dráha. V roce 1880 byl vydán zákon o výstavbě místních drah, ten podporovaly zejména města a regiony, které byly mimo trasy hlavních tratí. Na začátku 80. let měly tyto tratě délku již okolo 400 km a rychle rostly. Do roku 1906 vzrostla železniční síť o 2315 kilometrů. V roce 1903 byla postavena první elektrifikovaná železniční trať v Česku

spojující Tábor s Bechyní, a to 1500V stejnosměrně. Tento napájecí systém je dnes jediný v republice, poté co byla trať Rybník – Lipno nad Vltavou konvertována na 25 000V střídavě.

V období 1. světové války se železnice podřídily potřebám války a tak byla velmi omezena civilní doprava. Ačkoliv se již před válkou uvažovala železnice jako výkonný partner pro potřeby armády, zdaleka to nebylo splněno. Koncem války se železnice i přes její militarizaci nacházela v rozvráceném stavu. Se vznikem samostatného Československého státu došlo i k reorganizaci železničních drah. V roce 1918 tak vznikly Československé státní dráhy. O rok později vzniklo ministerstvo železnic. Prvním z úkolů byla rekonstrukce tratí a stanic. Stavba nových tratí se ve větším měřítku přesunula na Slovensko. Na českém území byly nově vystaveny jen tři tratě, spojnice Brno – Křižanov – Havlíčkův Brod, Vsetín – Horní Lideč – Bilnice (později napojená na Púchov) a Veselí nad Moravou – Nové město nad Váhom. Souběžně probíhalo ve 20. letech zestátnování železničních společností a v soukromém sektoru nakonec zbylo jen 11 drah. K celé rekonstrukci tratě patřilo také zdvoukolejňování. To bylo způsobeno hlavně odlišnou orientací české a slovenské železniční sítě. Koncem 20. let proběhla elektrizace tratí pražského okruhu. V této době byly parní lokomotivy stále absolutně nejpoužívanějším prostředkem na kolejích. Od roku 1928 však nastoupil prudký obrat. Parní lokomotivy jakožto osobní vlaky pro několik cestujících byly velmi ztrátové a kombinace osobní a nákladní přepravy znamenala velmi dlouhá zpoždění (velmi často překračovaly jednu hodinu). Proto byl nastartován nový vývoj motorových vozů. Ty nevyžadovaly tak nákladnou údržbu a navíc nebylo potřeba topičů. Železnice taktéž hrála značnou roli při utváření státních hranic Československé republiky a to zejména na pomezí Slovenska s Maďarskem, kde byly brány v potaz taktéž územní nároky tak, aby nebylo přerušováno železniční spojení. Dalším místem bylo území Vitorazska, které bylo přičleněno Československé republice. Zde získala republika nádraží v nynějších Českých Velenicích, a tím bylo zajištěno železniční spojení Veselí nad Lužnicí – České Velenice / Gmünd – České Budějovice. Železnice nejprve ve 30. letech sloužila pro mobilizaci vojáků do pohraničních oblastí a vzhledem k vývoji poté zpět spolu s civilním obyvatelstvem.

Po přijetí Mnichovské dohody došlo k obsazení velkého území a s ním spojeným převzetím drah a snížení délky drah zhruba o třetinu. Za hranicemi se tak ocitly i tratě velkého významu (Praha - Ostrava, Praha - Bratislava). Toto období je pro českou železniční síť neblahé, protože na některých tratích docházelo k záměrnému ničení infrastruktury. Vlaky byly také poškozovány, jelikož sloužily nejen jako přeprava zbraní a munice, ale i pro přepravu židů jako tzv. vlaky smrti. Hlavním úkolem po válce bylo zprovoznění poškozených tratí. Zatím co české železnice utrpěly poměrně menší škody, východní Morava a severní Slovensko byly poškozené těžce. Po opravách se přešlo k dalšímu budování železniční sítě a jejímu zdokonalování. Během 40. a 50. let se také dobudovala trať z Brna do Havlíčkova Brodu, která výrazně ulehčila spojení přes Českou Třebovou. Důležité také byly přestavby železničních uzlů v Praze, Nymburku,

České Třebové a Ostravě. Po převratu v roce 1948 se české hospodářství začalo orientovat na hutní průmysl a těžký průmysl. To vyžadovalo dovoz surovin ze zahraničí a převážně ze SSSR. Nákladní doprava tedy v této době vzrostla na úkor dopravy osobní. Tradičním příkladem může být vybudování širokorozchodné trati z tehdejšího Sovětského svazu (dnešní Zakarpatská Oblast – Ukrajina) do oceláren v Košicích. Pro usnadnění transportu železné rudy a dalších přírodních surovin byla vybudována nová širokorozchodná trať s příznivějšími poloměry oblouků. Díky širokorozchodnosti odpadla zdoluhavá výměna podvozků v Čierné nad Tisou. Velké změny nastaly v oblasti Ostravska a Severočeské uhelné pánve, kde vznikaly nové tratě kvůli postupující těžbě uhlí. V období socialismu vznikly dva hlavní tahy. První vedl z Mostu přes Ústí nad Labem, Nymburk, Kolín, Českou Třebovou, Olomouc a Ostravu do Žiliny a Košic. Druhý ze Sokolova přes Cheb, Plzeň, Prahu, Havlíčkův Brod a Brno do Bratislavy a Štúrova.

Dalším významným posunem ve vývoji byla další elektrifikace tratí. Ta výrazně zrychlila a zlevnila provoz. Koncem 50. let byly uvedeny do provozu úseky, které ležely na prvním hlavním tahu. Dále v rozmezí 60. – 80. let byly elektrifikovány i další tratě na území České republiky. V roce 1974 bylo elektrifikováno již přes 2685 km tratí (20% tehdejší železniční sítě). S tímto obdobím samozřejmě přichází přechod na nové typy vlaků s větší rychlostí. Po roce 1989, kdy nastal radikální obrat v národním hospodářství, a tedy i v dopravě, se začaly elektrifikovat tratě, na kterých dříve byly využívány vysokovýkonné diesellové lokomotivy, zejména z dodávek ze Sovětského svazu. Příkladem může být trať České Budějovice - Horní Dvořiště / Summerau nebo České Budějovice - České Velenice. Důvod elektrifikace tkvěl zejména ve snížení nákladů na provoz jednotlivých vlakových souprav, a to hlavně u nákladní dopravy, což mělo sekundární pozitivní vliv i na dopravu osobní, jelikož odpadly časově náročné přepřahy trakčních lokomotiv na nezávislou trakci. Dále ve snaze rozšířit přepravní kapacity železnic se pokračuje ve zdvojkolejňování hlavních tranzitních koridorů, což opět vede ke zvýšení přepravních výkonů na jednotlivých trasách.

V roce 1993 se ČSD rozdělily na České dráhy a Železniční společnost Slovensko. Na území České republiky byly poté určeny čtyři tranzitní železniční koridory: I. koridor: Děčín – Praha – Česká Třebová – Brno – Břeclav, II. koridor: Břeclav – Přerov – Petrovice u Karviné s odbočnou větví Přerov – Česká Třebová, III. koridor: Cheb – Plzeň – Praha – Olomouc – Jablunkov a IV. koridor: Děčín – Praha – Veselí nad Lužnicí – Horní Dvořiště/České Velenice. Ke zlepšování časové dostupnosti na poli osobní dopravy taktéž u společnosti České dráhy a.s. přispěly nové jednotky SC Pendolino s naklápěcí skříní, avšak současná vyhláška SŽDC neumožňuje jejich plnohodnotný provoz na českých koridorech, poněvadž je maximální rychlost omezena na 160 km/h, i když maximální rychlost těchto souprav je 230 km/h. Při prolomení těchto byrokratických požadavků by bylo možné poměrně značně zlepšit časovou dostupnost při použití na tratích Brno - Břeclav a Břeclav - Přerov, což by mělo za následek přiblížení celé Moravy ku Praze a ostatních menších center k regionálním střediskům a taktéž

by bylo možné konkurovat silniční dopravě. Dalším způsobem jak konkurovat železniční dopravě je zavádění moderních technologií jako je WiFi do koridorů. Nejzajímavějším plánem do budoucna je koncepce VRT, která předpokládá 800 km vysokorychlostních tratí.

2.5 Historie silniční dopravy

Na počátku vývoje silniční dopravy ve střední Evropě a tedy i u nás byly římské stezky. První z nich vedla z Podunají přes dnešní Brno a Moravskou Třebovou, kde se připojovala na stezku Trstenickou. Ta vedla z Moravy přes Litomyšl do Prahy. Ve středověku spojovalo Čechy a Moravu s okolními státy již 44 těchto cest. K těmto hlavním úsekům postupně přibývaly úseky vedlejší a byla takto vytvořena celá síť. Hlavní cesty byly zárodkem pro pozdější cesty a silnice. Síť silnic byla rozšiřována a zlepšována za vlády Karla IV. Také se začíná používat název silnice u hlavních zemských cest. Za počátek vývoje novověkých silnic lze považovat rok 1709. Josef I. nechal vypracovat návrh výstavby nejdůležitějších silnic v Rakousku. Roku 1717 se rozhodl se započítím stavby silnic z Prahy do Vídně a Lipska. Na Moravě se začalo o 10 let později výstavbou Slezské silnice. Další rozrůstání dopravních cest nastalo v roce 1791, kdy bylo zřízeno silniční ředitelství.

Od poloviny 19. století u nás začala stavba železnic, což velmi zasáhlo do rozvoje silnic. Nejvíce byly postiženy silnice státní a dálková doprava. Naopak to napomohlo k rozvoji silnic vedlejších, které sloužily k doplnění řídké železniční sítě. Vydáním zemských zákonů byla potom úspěšně upravena další stavba silnic. Roku 1865 byla zavedena nová okresní samospráva, zřízená za pomoci okresních zastupitelstev. Takto bylo zestátněno 10 000 km nestátních silnic. Postupem let bylo potřeba zavést šterkové vozovky. Ty vznikaly od roku 1880.

Velký nárůst silniční dopravy nastal po první světové válce, což mělo následek další rozvoj výstavby silnic. Rozvojem automobilových prostředků se mění význam silnic a i mnohé okresní silnice se stávají pro dopravu velmi důležitými. Za počátkem výstavby dálnic si většina lidí představuje konec 60. let minulého století. Ve skutečnosti se první konkrétní myšlenky o stavbě silnice napříč republikou objevily už v roce 1935. Jednalo se o projekty "Národní silnice Plzeň – Košice" a o prodloužení projektu "Cheb – Chrast". Ani jeden z těchto návrhů však nezískal souhlas u patřičných úřadů a tak nebyly realizovány. S další myšlenkou přišel J. A. Baťa, který navrhl páteřní komunikaci napříč Československem v úseku Cheb – Velký Bočkov. Ačkoliv se tento návrh vyhýbal důležitým centrům průmyslu a obyvatel, byl schválen. Následkem Mnichovské dohody přišlo Československo o velkou část svého území. Proto se museli změnit plány výstavby silniční sítě. Za pouhých dvanáct dnů byl vypracován návrh nového vedení magistrály Praha – Jihlava a pražského okruhu. 4. listopadu 1938 byl schválen návrh na zavedení jízdy vpravo, který vyšel v platnosti 1. května 1939 (nakonec to ovšem bylo

již 17. března). Téhož dne bylo zavedeno Velitelství stavby dálkových silnic (VSDS) a o den později byly navrženy projekty magistrály ve trase Praha – Jihlava – Brno – Zlín – slovenská hranice a o něco později o stavbě autostrády vedoucí z Německa v trase Streitau (v Bavorsku) – Cheb – Karlovy Vary – Lovosice – Česká Lípa – Liberec – Görlitz (v Sasku). 23. prosince 1938 je VSDS přejmenováno na Generální ředitelství stavby dálnic (GRSD) a je úředně zaveden název "dálnice", který je odvozen od základů slova železnice a silnice a zdůrazňuje dálný, dálkový charakter dopravy. 13. ledna 1939 byla schválena výstavba dálnice z Prahy ke slovenským hranicím (přes Jihlavu a Brno). Dalším neuskutečněným projektem byla exteritoriální dálnice Vídeň – Brno – Wrocław. Zvláštností této trasy měl být exteritoriální statut. To by znamenalo, že by dálnice byla de iure území Německé říše, tudíž by se občané Říše nemuseli prokazovat pasy a ani proclívat zboží. Část této dálnice je dodnes patrná v okolí Brna - Bystrc. Po vzniku protektorátu byly české dálnice začleněny do německé sítě, s čímž souviselo zvýšení rychlosti ze 120 km/h na 160 km/h a změna šířky dálnic. Z původních 21 m se zvyšuje v úseku Chodov u Prahy – Lensedly a v okolí Brna na 28,5 m, zbytek na 22 m. Na počátku roku 1940 se začínají připravovat další dálnice. Jsou to trasa Praha – Lovosice a trasa Praha – Plzeň. V září 1940 je zadána stavba dalšího úseku dálnice u Hvězdonic, v okolí Českého Šternberka a v blízkosti Humpolce. Na konci roku 1940 je započatá stavba již na čtrnácti úsecích.

Koncem dubna 1942 jsou však všechny tyto práce zastaveny. Po návratu z exilu je prezidentem Benešem nařízen dekret, ve kterém je nařízení k dostavbě dálnice Praha – Brno – slovenská hranice. Také se zpětně snižují parametry dálnice, protože se předpokládá, že rozmach automobilové dopravy v třicátých letech se již opakovat nebude. Koncem roku 1950 se již s dostavbou dálnice nepočítá. Mezi Prahou a Humpolcem a v Chřibech na Moravě zůstává 77 km nedostavěné dálnice. Spolu s již dříve odstavenými „německými“ dálnicemi bylo na území ČR 188 km rozestavěných dálnic odsouzeno k chátrání. Podnětem pro další modernizaci silniční sítě byl prudký nárůst individuálního automobilismu. Tím bylo způsobeno, že se hodně úseků silnic blížilo k naplnění jejich dopravní kapacity.

V roce 1963 byl poté stanoven tvar a rozsah dálniční sítě. Koncepce zahrnovala tyto dálnice (viz obrázek). V roce 1967 byla zahájena výstavba dálnice D1 a teprve 1-8. listopadu 1980 byly uvedeny do provozu poslední úseky dálnice D1 spojující Prahu s Brnem a dálnice D2 spojující Brno s Bratislavou. Zprovoznění těchto úseků znamenalo výrazné zrychlení dopravy mezi těmito městy. V době rozpadu Československa se na našem území nacházelo již 389 kilometrů převážně čtyřproudých dálnic. Do roku 1997 přibylo dalších 34 km a bylo nově zavedeno ředitelství silnic a dálnic ČR. Tato organizace má na starosti zabezpečení správy dálnic a některých silnic 1. třídy. Po roce 1993 také pokračovala dostavba dálnic D1, D3, D5, D8 a D11 a bylo rozhodnuto o změně dálnic D35 a D43 na rychlostní silnice. V roce 1993 také došlo k rozhodnutí o zpoplatnění dálnic a silnic pro motorová vozidla. Dalším usnesením vlády

České republiky ze dne 21. července 1999 č. 741 byla aktualizována síť dálnic a rychlostních silnic. Dálniční síť tvoří dálniční tahy D1, D2, D3, D5, D8 a D11 v celkové délce 1008 km. Tato síť byla definována následovně:

- D1 Praha - Brno - Vyškov - Přerov - Lipník n. Bečvou, délka tahu je 377 km
- D2 Brno - Břeclav - státní hranice ČR/Slovensko, délka tahu je 61 km
- D3 Praha - Tábor - České Budějovice - státní hranice ČR/Rakousko, délka tahu je 172 km
- D5 Praha - Plzeň - Rozvadov - st. hranice ČR/Německo, délka tahu 151 km.
- D8 Praha - Lovosice - Ústí nad Labem - státní hranice ČR/Německo, délka tahu je 92 km
- D11 Praha - Hradec Králové - Jaroměř - Trutnov - státní hranice ČR/Polsko, délka tahu je 155 km

Téhož dne byla také vymezena síť rychlostních silnic. Zde byly stanoveny rychlostní tahy R1, R4, R6, R7, R10, R35, R43, R46, R48, R49, R52 a R55 v celkové délce 1168 km. Síť rychlostních silnic byla definována následovně:

- R1 Silniční okruh kolem Prahy, délka tahu je 83 km
- R4 Praha - Příbram - Nová Hospoda (křižovatka s I/20), délka tahu je 86 km
- R6 Praha - Nové Strašecí - Karlovy Vary - Cheb - st. hranice, délka tahu je 167 km
- R7 Praha - Slaný - Louny - Chomutov, délka tahu je 82 km
- R10 Praha - Mladá Boleslav Turnov, délka tahu je 73 km
- R35 Liberec - Turnov - Jičín - Hradec Králové - Mohelnice - Olomouc - Lipník n. Bečvou, délka tahu je 261 km
- R43 Brno - Moravská Třebová, délka tahu je 79 km
- R46 Vyškov - Olomouc, délka tahu je 37 km
- R48 Běloutín - Příbor - Frýdek-Místek - Český Těšín - st. hranice ČR/Polsko, délka tahu je 79 km
- R49 Hulín - Zlín - Vizovice - Horní Lideč - st. hranice ČR/Slovensko, délka tahu je 60 km
- R52 Brno - Pohořelice - st. hranice ČR/Rakousko, délka tahu je 39 km
- R55 Olomouc - Přerov - Otrokovice - Staré Město - Hodonín - Břeclav, délka tahu je 101 km
- R56 Ostrava - Frýdek-Místek, délka tahu je 15 km
- R63 Bystrovany - Řehlovice, délka tahu je 7 km

Do budoucna se počítá s dalším zdokonalováním dálnic a rychlostních silnic. Záleží ovšem také na financích a dalších faktorech jako jsou byrokratické záležitosti nebo různé formy protestů. Jako první je naplánováno dokončení dálnice D1, kde se počítá s ukončením staveb k roku 2014.

Zrychlením pro celý jih Čech by mělo být dostavení dálnice D3, na kterou na jižním úseku bude navazovat rychlostní silnice R3. Vzhledem k problémům se dokončení plánuje na léta 2015-2018. Tato dálnice by měla být přímo napojena na silniční okruh okolo Prahy. Další z plánovaných dostaveb je prodloužení dálnice D11 do Jaroměře, z Jaroměře na ní dále bude navazovat rychlostní silnice R11. Další stavbou, která by měla být dostavena do roku 2020, je pražský okruh R1. Ten by měl značně ulevit dopravě v centru Prahy a měli by na něj navazovat všechny hlavní silniční tepny. Jako poslední z dálničních staveb je plánován úsek D8, po dokončení tohoto úseku bude možné dojet z Prahy po dálnicích nejen do Berlína, ale až třeba do Švédska. Také by měla probíhat konstrukce dalších rychlostních silnic, těmi jsou R35, která by měla být důležitou spojnici mezi Čechami a Moravou. Před rokem 2015 by měly být dostaveny také silnice R48, ta by měla být dokončena k roku 2012 a měla by plnit funkci spádové komunikace okresu Frýdek-Místek. Silnice R4, spojující Prahu s Pískem, silnice R6 nemá zatím stanovené datum ukončení, ale vydání stavebního povolení se plánuje na rok 2013. Měla by odlehčit obci Krupá, která je nyní dopravou velmi zatížená. Silnice R7 by měla zajistit kvalitní spojení s německým městem Chemnitz a měla by být dostavena v roce 2013. Celkově by tedy síť dálnic a rychlostních silnic měla mít po dokončení původně plánovaném na rok 2020 zhruba 2176 km.

KAPITOLA 3

Metodika

3.1 Model časové dostupnosti silniční dopravou

Pro objektivitu a možnost porovnání byla použita data zpracovaná v bakalářské práci Jana Kufnera. Tato data jsou pro čtyři průřezová období (1920, 1960, 2001 a 2020).

Model sítě z roku 1920 byl vypracován na základě 2 velkoformátových map (Nejnovější podrobná mapa Čech nakreslená Karlem Štumperem v měřítku 1 : 400 000 v roce 1921 a Šolcova mapa Pro Moravsko – Slezskou část území). Tyto mapy byly převedeny pomocí 6 vřícovacích bodů do souřadného systému S-JTSK a pro větší přesnost porovnány s digitální databází ArcČR 500. Jelikož je velká část nynějších silnic ve stejných koridorech, v jakých se nacházela i v roce 1920, jsou jednotlivé vektorové podklady v těchto úsecích totožné. Především kvůli přesnosti a kompatibilitě dat za jednotlivé roky by překreslování a vektorizace celé silniční sítě pro každý rok zvlášť neměla smysl. Navíc by vznikaly poměrně velké nepřesnosti vyplývající už z tak na dnešní dobu nepřesných map a samotného procesu vektorizace. Největšími úpravami bylo vymazání většiny obchvatů měst a obcí, dále pak některých mostů a přeložek silnic. Naopak přibyly zde úseky silnic vedoucí přes později postavené vodní nádrže, vojenské újezdy či hnědouhelné pánve. Silnice v těchto mapách se rozdělují do 3 kategorií. Na české mapě není jejich název specifikován, na mapě Moravy a Slezska na silnice státní, okresní a obecní. Silnice nižších kategorií byly sloučeny pro lepší využití v modelu jako silnice ostatní.

Model sítě pro rok 1960 byl vytvářen pomocí Administrativní mapy ČSSR v měřítku 1 : 200 000. Ta byla opět kontrolována a porovnávána s databází ArcČR 500. Tato mapa byla rozdělena podle krajských uspořádání v tehdejší době, tedy 8 mapových celků. Ty byly stejně jako mapy Čech a Moravy postupně převedeny pomocí 6 vřícovacích bodů do souřadnicového systému S-JTSK a porovnány s již existující vektorovou silniční sítí z roku 2001. Silnice zde byly rozděleny na silnice 1. třídy, ostatní silnice a spojovací cesty. Tehdejší silniční síť se již podobala síti dnešní. Největší úpravou bylo vymazání veškeré dálniční sítě, některých silnic vyšších tříd a také docházelo k častému přeznačování silnic. Protože podrobnost map byla větší než u digitálního modelu ArcČR, spojovací cesty nebyly vzaty do digitálního modelu kvůli kompatibilitě dat. Také by měly minimální význam pro samotný model dostupnosti. Díky těmto úpravám tak zůstaly opět jen dvě kategorie silnic.

Pro rok 2001 byly použity již existující data z databáze ArcČR 500 od firmy ARCDATA Praha s.r.o. Tato síť zachycuje stav silniční sítě po dokončení úseku D8 Nová Ves –

Doksany k 18. 6. 2001. Nejsou zde však obsaženy veškeré silnice na území Česka. Chybí především některé silnice III. tříd a také některé místní komunikace. Tato skutečnost je zapříčiněna malým měřítkem, které je zde použito (1 : 500 000). Komunikace byly rozděleny do kategorií D, R, 1, 2 a „o“, přičemž „o“ jsou vybrané silnice III. Tříd. Ke kontrole byla použita i databáze silniční sítě ČR 150 firmy CEDA, která se vztahuje k roku 2005. Vzhledem k metodě výpočtu (nejkratší možné cesty) je pro potřeby analýzy zcela postačující databáze ArcČR 500. Navíc je potřeba brát v úvahu také větší zkreslení na silnicích III. tříd.

Pro rok 2020 byl vytvořen model na základě databáze ArcČR 500. Dále byla použita analogová dokumentace pro dotvoření silnic plánovaných do roku 2020 (některé z nich byly přesunuty na rok 2025, jelikož se však vycházelo z Kufnerových dat, byly ponechány pro rok 2020). Touto dokumentací byla rastrová mapa silniční sítě České republiky, která byla pomocí 6 vřícovacích bodů převedena do souřadnicového systému S-JTSK. Pro oblast hlavního města Prahy byla využita mapa prostoru Prahy a pro oblast Brna mapa městského okruhu v Brně. Protože do roku 2020 jsou plánovány převážně výstavby rychlostních silnic a dálnic, tak byly doplněny hlavně ony. Kromě staveb, které jsou již zanesené v územním plánu, bylo zvoleno několik dalších:

- Stabilizovaná varianta v případě dálnice D3 ve Středočeském kraji.
- Trasa na pražském okruhu R1 v úsecích Ruzyně – Suchdol – Březiněves.
- Západní varianta R11 v úseku Jaroměř – Trutnov.
- V úseku R35 Ohranice – Úlibice byl stanoven severní koridor (přes Český ráj) a na území Pardubického a Olomouckého kraje byla zvolena stabilizovaná trasa přes Vysoké Mýto.
- U R43 byl vybráno variantní vedení Boskovickou brázdou
- R52 v úseku Pohořelice – Mikulov přes Novomlýnské vodní dílo ve variantě 1

V případě úseku Fryšták – st. Hranice se Slovenskem na R49, které ještě nebylo zakotveno v územním plánu, bylo zvoleno vedení. U vektorizace bylo důležité zachovávat napojování jednotlivých úseků pouze u mimoúrovňových křižovatek a sjezdů. Velká část silnic III. tříd, ale i vyšších kategorií, nemá napojení na dálniční síť v místě jejich křížení. Zde bylo nutné linie nerozdělovat ale vést je přes sebe bez napojení. Další zanesení výstavby do modelu (např. obchvaty obcí) by se v konečném důsledku mohlo ukázat negativní pro výsledný model. V síťové analýze by se totiž zvětšila délka hran a tím i prodloužila dojezdová doba napříč tomu, že je to ve skutečnosti naopak.

Stanovení průměrné rychlosti je poměrně složité. Závisí na mnoha faktorech, jako jsou třída silnice, šířka silnice, klikatost, podélný sklon komunikace a extravilán vs. intravilán, stav komunikace a opravy, denní doba, stav vozového parku, intenzita provozu, nehodovost, roční období a indiciální faktory (Hudeček, 2010). Pro účel analýzy byly vybrány jen

nejdůležitější faktory. Třída silnice, šířka silnice, stav vozového parku a umístění vzhledem k systému osídlení. Informace o třídě silnice může poskytnout zároveň i informaci o šířce silnice nebo rychlosti na dané silnici. Šířkou silnice je myšlen počet pruhů v jednom směru. Většinu obcí nelze vzhledem k rozloze uvažovat pouze jako hmotný bod v prostoru. Bylo nutné tedy provést opatření, které omezí rychlost v těchto územích. Zde byly opět nechány rychlosti stejné, jako v práci Jana Kufnera. Určení rychlosti v roce 1920, bylo dáno na základě podmínek v tomto období. Ty omezovaly rychlost v obcích na 15 km/h a mimo obce na 45 km/h, Mimo to byla velká většina vozovek kamenná s šterkovým podkladem a to neumožňovalo takové rychlosti jako vozovky nynější. Pro účel analýzy byly nakonec zvoleny tyto rychlosti. Při stanovení rychlostí bylo také přihlédnuto k publikacím z této doby. J. A. Bařa uvádí ve své knize „Budujeme stát pro 40,000.000 lidí“ z roku 1938, že dnešní dobrý průměr na dobré silnici s normálním provozem se počítá na 60 km/h. Vzhledem k tomu, že se jedná ještě o několik let zpět, průměr by se pohyboval přibližně kolem hodnoty 40 km/h pro „dobré“ silnice (státní).

Tab. 1 Hodnoty průměrných rychlostí použité v modelu dostupnosti pro rok 1920

Typ komunikace	Průměrná rychlost v obci [km / hod]	Průměrná rychlost mimo obec [km / hod]
Silnice I. třídy	15	40
Ostatní komunikace	10	20

Zdroj: Kufner, 2010

Mezi lety 1955 a 1970 se zvýšil podíl bezprašných silnic z 25,2 % na 86,5 % délky silniční sítě (Hons, 1975). S tím souviselo postupné zvyšování rychlosti na zpevněných komunikacích. Dle zákona § 20 vyhlášky č. 141/1960 Sb. byla od 5 do 23 hodin byla omezena rychlost v obci do 50 km/h. (lexdata.abcsys.cz) Většina silnic 1. tříd byla již bezprašná, ale povrch stále nedosahoval takové kvality jako moderní asfalt. Tehdejší vozy již byly schopné dosahovat rychlost nynějších povolených maximálních rychlostí, a proto se v této kategorii snížila rychlost jen o 10 km/h od dneška. Vzhledem k menšímu provozu se na určitých úsecích ponechala rychlost stejná jako v letech 2001 a 2020. Rychlost na komunikacích nedostatečně zpevněných byla naproti tomu snížena oproti roku 2001 výrazněji (zhruba o 1/3).

Tab. 2 Hodnoty průměrných rychlostí použité v modelu dostupnosti pro rok 1960

Typ komunikace	Průměrná rychlost v obci [km / hod]	Průměrná rychlost mimo obec [km / hod]
Silnice I. třídy (2-pruhové uspořádání)	40	70
Silnice I. třídy	30	60
Ostatní komunikace	20	30

Zdroj: Kufner, 2010

Pro roky 2000 a 2020 byla hlavním vodítkem norma ČSN 736101, v níž jsou velmi podrobně uvedeny jak maximální tak návrhové rychlosti na jednotlivých typech komunikací. Z toho vyplývají následující hodnoty.

Tab. 3 Hodnoty průměrných rychlostí použité v modelu dostupnosti pro rok 2011 a 2020

Typ komunikace	Průměrná rychlost v obci [km / hod]	Průměrná rychlost mimo obec [km / hod]
Dálnice (3-pruhové uspořádání)	-	120
Dálnice (2-pruhové uspořádání)	-	115
Silnice pro motorová vozidla (3-pruh.)	-	115
Silnice pro motorová vozidla (2-pruh.)	-	110
Silnice I. třídy (2-pruhové uspořádání)	40	80
Silnice I. třídy	30	70
Silnice II. třídy (2-pruhové uspořádání)	35	70
Silnice II. třídy	25	50
Ostatní komunikace	20	40

Zdroj: Hudeček (2008) + úpravy Kufner (2010)

Kromě těchto rychlostí existuje několik dalších silničních úseků, kterým byla rychlost přiřazena ručně. Na těchto úsecích byly zvoleny následující rychlosti:

- Pražský městský okruh (měřeno na úseku Barandovský most – Strahovský tunel) 70 km/h
- Jižní spojka (Praha) 75 km /h
- Všechny pražské i brněnské radiály (rychlost zvolena z průzkumu na Štěrboholské) 75 km / h
- Velký městský okruh Brno (rychlost zvolena pro celý z průzkumu stávající části) 70 km / h
- Bystrcká spojka (Brno) 70 km / h
- Průtah Karlovými Vary na R6 70km / h

3.2 Model časové dostupnosti železniční dopravou

Pro železniční data byly zvoleny roky 1918, 1960, 2011 a 2020. Pro tyto roky bylo nutno obstarat řády ČSD a ČD.

Vilímkův jízdní řád československé republiky **1918/19** je k dispozici na internetu v oskenované knižní podobě. Tento řád je zhotoven pro téměř všechny tehdejší železnice s výjimkou několika tratí pohraničních. Tyto tratě spadaly tehdy do slovenské části Československé republiky, kde nebyl ještě jízdní řád vytvořen, nebo se nacházely v pohraničí a byly napojeny na dráhy zahraniční. Pokud tedy neměly tyto úseky přiřazenou časovou hodnotu,

byly v modelu vynechány. Základním zdrojem dat byla databáze ArcČR 500. Vzhledem k tomu, že naprostá většina železnic zůstala ve stejných koridorech jako v roce 1920, nebylo nutné vektorové podklady upravovat. Bylo tedy potřeba změnit jen délky úseku pomocí nástroje *Split Tool* a funkce *merge* a přiřadit jim časovou hodnotu dle Vilímkova jízdního řádu. Také bylo potřeba doplnit tratě, které se v databázi ArcČR 500 nenacházejí. Tyto tratě byly postupem let rušeny převážně kvůli malému využití, zejména v oblastech spojených s těžbou. Byly to tratě:

- Počerady – Vrskmaň

Tato železnice byla místní dráhou pod soukromou správou. Původně byla určena k osobní i nákladní přepravě. Postupem času však byla přeprava osob zrušena a zůstala jen doprava nákladní. V roce 1984 byla ovšem zrušena i ta.

- Skovice – Vrdy - Dolní Bučice

Tato dráha patří k nemnoha tratím, které po zastavení osobní dopravy zatím nepotkalo úplné zrušení. Osobní doprava na traťovém úseku do Vrdů byla zastavena už v roce 1955 ale až v roce 1975 byla trať oficiálně zrušena a změněna na vlečku. Provoz na vlečce byl velmi kolísavý, ale aktuálně je relativně slušný.

- Česká Lípa - Kamenický Šenov - Česká Kamenice

Konec této tratě byl zapříčiněn opět díky malému využití tratě. Poslední dva vlaky na trati z České Lípy do České Kamenice se potkaly 29. září 1979. Dráha nějakou dobu poté fungovala jako vlečka pro dopravu uhlí. Stav trati se však stále zhoršoval a k 1. říjnu 1992 byl zastaven provoz úplně.

- Kuřim – Veverská Bytýška

Trať fungovala pouhých 25 let a zrušena byla již v roce 1936. Byla provozována soukromou společností a nakonec zanikla, aby mohla být nahrazena železnicí vedoucí severnějším úsekem.

- Dětenice - Dobrovice

Doprava na této trati byla od začátku fungování pouze nákladní. V roce 1903 však na nátlak obcí byla zřízena i doprava osobní. S nástupem motorismu se však trať přestala využívat a roku 1970 byla osobní doprava na trati zrušena. Jelikož i nákladní doprava byla slabá, k 31. prosinci 1973 došlo k jejímu celkovému zrušení na této trati.

- Březno u Chomutova – Kadaň - Pruněřov

Tato jednokolejná trať byla vybudována buštěhradskou dráhou již v roce 1868 a v provozu vydržela téměř 100 let. Kvůli rozšíření těžby černého uhlí byl provoz v roce 1962 zrušen.

- Vojkovice nad Ohří - Kyselka

Železnice byla zbudována pro firmu Mattoni a nedlouho poté po ní začaly jezdit i osobní vlaky. Osobní doprava byla zrušena v roce 1936, ale železnice fungovala až do roku 1997 jako vlečka.

- Svor - Jablonné v Podještědí

Byla jednou z místních drah v severních Čechách. Konec pro ni znamenala výstavba silnice, která na několika místech dráhu křížila. Absolutní zrušení osobní dopravy nastalo v roce 1973.

- Chotětov - Dolní Cetno a Sutoměř – Skalsko - Dolní Cetno

Hlavním důvodem výstavby tratí byl snadnější dovoz a odvoz surovin a výrobků do cukrovaru v Dolním Cetně. V roce 1958 byl cukrovar zrušen a došlo k prudkému poklesu využití tratě. Roku 1970 přestala pak ČSD trať využívat a osobní přeprava na železnici byla definitivně zrušena.

- Velké Březno - Úštěk a Lovečkovice - Verneřice

Tento spoj byl projektován jako vhodné doplnění tratě z České Lípy do Loun. Trať nejvíce utrpěla zlikvidováním malých soukromých podniků, které ji živily a tak byl veškerý provoz na kmenové trati i na odbočce ke dni 27. května 1978 zastaven.

- Vysoké Veselí - Smidary

Další z lokálních tratí postavena kvůli průmyslovému objektu (cukrovaru). Po jeho zrušení trať začala upadat a roku 196 byla definitivně zrušena

- Ostrov - Jáchymov

Stavba Jáchymovského napojení na Buštěhradskou dráhu v širším časovém pojetí znamenala také její zánik. Vzhledem k členitému terénu a snaze, o co nejméně nákladů znamenalo budoucí zánik. Trať byla definitivně zrušena roku 1957

- Ondrášov - Dvorce

Jde o typickou dráhu, která ustoupila ve 30. letech dopravě automobilové. Dráha takto byla zrušena v roce 1933

Pro rok **1960** bylo zakoupeno DVD Staré jízdní řády ČSD ze stránek zelpage. Jízdní řád pro rok 1960 zde byl uložen v naskenované podobě, a proto byl postup zpracování dat obdobný jako u roku 1918. Ke zpracování byla použita již hotová silniční síť z roku 1918, kde byly upravovány jednotlivé úseky. Několik z nich bylo smazáno a několik opět ruční editací přiděláno. Byly to buď tratě, které byly vybudovány po roce 1918, ale později došlo k jejich zrušení nebo úseky, které nebyly zaznamenány ve Voženílkově jízdním řádu.

- Frýdlant v Čechách – Heřmanice

Tento úsek je příklad dráhy vzniklé před rokem 1918 ale neuvedené ve Voženílkově jízdním řádu. Její zrušení bylo způsobeno velkým úbytkem cestujících a definitivně bylo provedeno k začátku roku 1976

- Cheb – Šlapany

Trať vznikla jako spojnice mezi Chebem a Valdsasy. Po roce 1945 došlo k odsunu německého obyvatelstva a tím velmi klesl i počet obyvatel v obci Šlapany. Tento úsek byl ještě téhož roku z důvodu malého využití zrušen.

Jízdní řád pro rok **2010/2011** je dostupný na stránkách českých drah ve formě pdf. Díky přehlednosti dat byl tento rok na zpracování nejsnadnější. Potřebné bylo jen upravit některé úseky z roku 1918 a za pomoci databáze ArcČR 500 přidat tratě nově vzniklé.

Pro rok **2020** byla použita data z práce J. Blahníka. Pro tento rok neexistují žádná digitální data a jediným možným zdrojem jsou koncepce generálního ředitelství ČD. Vzhledem k Blahníkově úpravám dat bylo možné vypočítat rozdíly, které by měly vzniknout na tratích v roce 2020. Rozdíly se týkaly jen několika úseků a kromě výjimek byly minimální. Větší změny se udály jen na trati Brno - Přerov, kde probíhá modernizace a mezi Pražským Smíchovem a Berounem. Zde má být vystaven vysokorychlostní tunel. Dalším úkolem bylo určení vhodného postupu pro historicko-geografickou analýzu. Vzhledem k časové náročnosti byla upřednostněna metoda, neobsahující přestupy mezi jednotlivými tratěmi. Tato metoda zdůrazňuje spojení mezi jednotlivými uzly a je tedy, co se týče spojení s konkrétním místem, jen teoretická. Bylo také zapotřebí zvolit typ vhodného spoje pro analýzy. Nabízelo se hned několik možností (jen osobní vlaky, jen rychlíky, zahrnutí mezistátních vlaků). Nakonec byl zvolen způsob, ve kterém se počítá nejrychlejší čas mezi dvěma přestupnými stanicemi, přičemž nezáleží na typu vlaku. Také bylo nutné vyřešit problém křížení některých tratí. U silnic je tato problematika jasná, křížení je buď návazné, nebo není. U železnic bylo ale nutné přidat přestupné body i k místům, kde dochází ke křížení, ale přestupná nejsou.

3.3 Mapové výstupy časové dostupnosti

Při tvorbě silničních dat bylo potřeba nejprve získat časovou hodnotu. Bylo proto potřeba přiřadit každému úseku rychlostní atribut. Do atributové tabulky bylo tedy přidáno nové pole rychlost, jednotky byly vybrány logicky jako kilometry za hodinu. Samotný zápis do atributové tabulky byl proveden pomocí procesoru MS Excel. Jelikož byl už vytvořen atribut „čas“ a „vzdálenost“, dosažení požadované rychlosti se provedlo jednoduše pomocí vzorce:

$$t = \frac{s}{v} [\text{hod}], \text{ kde}$$

t = výsledná časová vzdálenost jednotlivých úseků, potřebná pro jejich projetí

s = délka jednotlivých úseků komunikace (hran) oddělených uzly (v kilometrech)

v = průměrná rychlost vozidel na jednotlivých úsecích komunikací v jednotlivých letech

Takto byly získány časové hodnoty pro jednotlivé úseky (u železnic byly přidávány přímo do atributové tabulky)

Po vytvoření těchto dat bylo potřeba v programu ArcCatalog vytvořit pro každou vrstvu novou síťovou datovou sadu (*New Network Dataset*). Takto vytvořená síť obsahuje datové soubory: geometrickou síť, uzly a hrany.

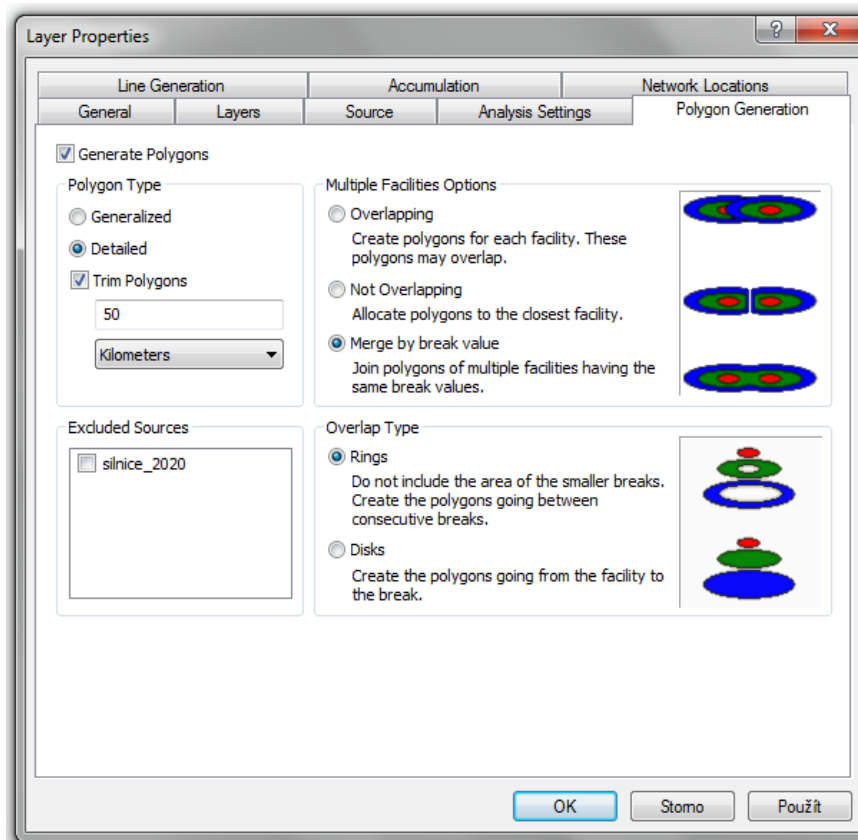
Vzniklá síť byla zkontrolována pomocí funkce *Topology*. Zde byla nastavena následující pravidla:

- *Must Not Intersect* – úsek komunikace nesmí protínat nebo překrývat jiný úsek stejné vrstvy
- *Must Not Overlap* – úsek nesmí překrývat úsek jiný
- *Must Not Have Dangles* – jednotlivé úseky musí být napojeny na obou svých koncích na jiný úsek téže vrstvy
- *Must Not Self-Intersect* – jednotlivý úsek komunikace se nesmí překrývat ani protínat
- *Must Not Self-Overlap* – úsek nesmí překrývat sám sebe
- *Must Be Single Part* – úsek nesmí mít více než jednu část

U jednotlivých pravidel bylo potvrzeno zobrazování chyb a následně byla každá vrstva zkontrolována a případně ručně zeditována.

Po úpravách bylo potřeba opět vytvořit datovou sadu z nově upravených vrstev. Tento dataset byl poté načten v modulu ArcMap, kde byla v extenzi *Network Analyst* vytvořena nová oblast dosahu (*New Service Area*). Pomocí funkce *Load Loactions (Network Analyst)* bylo nahráno do *facilities* cílové město. Poté bylo potřeba nastavit vlastnosti síťové analýzy - vytvořit detailní polygony (*Detailed*), nastavit oříznutí polygonů s přesahem 50 km (*Trim Polygons*), zvolit propojování polygonů se stejnou hodnotou (*Merge by break value*) a pro pozdější úpravy bylo nejvhodnější nastavit prstencovité polygony (*Rings*). Takto byly nastaveny jednotlivé polygony pro jednotlivá časová rozpětí (obr. 1). Dalším krokem bylo nastavení tolerance (*Network Locations*) na 0 metrů, protože při defaultním nastavení (5000 m) zůstaly některé úseky nezapočítány a kvůli tomu vycházel model chybně. Také bylo důležité nastavit zlomové hodnoty (*Default Breaks*) výsledných polygonů (po jedné hodině) a směr do cílového města (*Towards Facility*). Nakonec byla pomocí funkce *Solve (Network Analyst)* vypočítána oblast dosahu cílového města. Tímto vznikly polygony, které byly ohraničeny izochronami po jednotlivých hodinách. Vzhledem k průběhu jednotlivých hranic a častým ostrým hranám byla provedena generalizace pomocí funkce *Simplify Polygon (Cartography Tools - Generalization)*. Přímo byla použita metoda *Bend Simplify*, která dobře odstranila jednotlivé nepravidelné výběžky a zjednodušila tak průběh hranic. Minimální vzdálenost u této metody byla nastavena 2 kilometry. V krajních případech, kdy ani tato metoda nepomohla, došlo k ruční editaci. Jelikož výsledné polygony samozřejmě neměly shodné hranice s hranicemi České republiky, musely být dále oříznuty pomocí funkce *Clip (Analysis Tool – Extract)*. Tato procedura byla opakována pro každý rok.

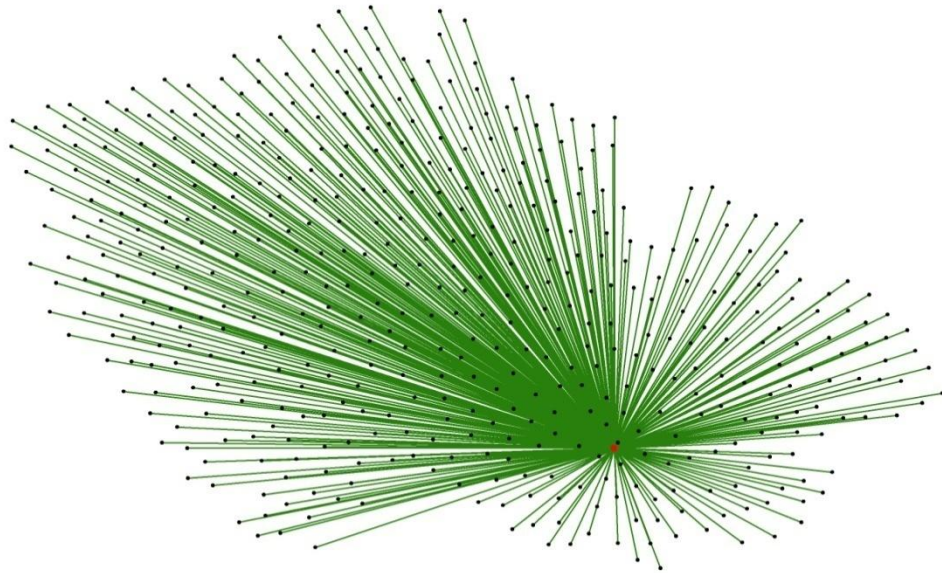
Obr. 1 Nastavení generování polygonů



Zdroj: výzkum autora

3.4 Mapové výstupy změn časové dostupnosti

Pro vytvoření map změn dostupností bylo opět potřeba jednotlivých datasetů. Vzhledem k velkému množství uzlů (*junctions*) bylo třeba napřed vybrat jen některé z nich. Tyto body musely být shodné pro oba následující roky, tedy období 1920-1960, 1960-2001, 2001-2020 a 1920-2020. Toho bylo docíleno přes funkci *Intersect* (*Analysis Tools - Overlay*), kde byly vyhledány body jednotlivých vrstev, které se protínají. Po tomto opatření bylo možné přistoupit k samotné tvorbě map. K tomuto účelu byla použita funkce *OD Cost Matrix* v extenzi *Network Analyst*. Tato funkce se sice nedala použít k samotné vizualizaci výsledných hodnot, ale poskytla poměrně přesné výpočty, které byly využity pro konečnou fázi tvorby map. Tato procedura je nezbytná neboť odečítání rastrů vytvořených ve funkci *New Service Area* (*Network Analyst*) by bylo velmi nepřesné a navíc by byly zobrazeny jen ty oblasti, ve kterých došlo ke změně minimálně o hodinu. Nejprve byla pomocí *Load Locations* zvolena cílová destinace v záložce *Origins* a poté byla načtena vrstva bodů v záložce *Destinations*. Pomocí funkce *Solve* (*Network Analyst*) byly vypočítány vzdálenosti z jednotlivých bodů do cílového města. Tímto vznikly linie vycházející z cílové destinace k jednotlivým bodům (obr. 2).

Obr. 2 Výsledné linie z cílového bodu


Zdroj: výzkum autora

Bohužel tyto linie nebyly pro další použití vhodné, proto je bylo potřeba převést pomocí funkce *Feature vertices to point (Data Management Tools – Features)* na požadované body. Typ bodu (*Point Type*) byl nastaven na *End*. Tím byly získány jednotlivé body s informací o vzdálenosti k cílové destinaci. Tento proces byl proveden u jednotlivých datasetů (respektive bylo vytvořeno pět map změn dostupností pro každé období, tedy bylo potřeba provést tento postup celkem patnáctkrát). Takto se získaly jednotlivé bodové vrstvy, u kterých bylo potřeba (vždy ty dvě, vzniklé použitím stejných uzlů v datasetech 1920-1960, 1960-2001, 2001-2020) spojit atributové tabulky pomocí funkce *Join (Data Management Tools – Joins)*. Poté bylo již možné odečíst od sebe jednotlivé roky a vypočítat tak změnu v časové dostupnosti mezi nimi. Toho bylo docíleno přes jednoduchý vzorec:

$$\frac{x-y}{x} [\%], \text{ kde}$$

x = „starší“ rok

y = „mladší“ rok

Takto vznikl nový sloupec „změna“ reprezentující změnu dojezdové doby do jednotlivých uzlů v jednotlivých letech. Nakonec bylo potřeba tyto body převést do mapového rastrového výstupu. Toho bylo docíleno pomocí interpolační funkce *IDW (Spatial Analyst Tools – Interpolation)*. Jelikož výstupem je obdélníková plocha, jejíž stěny jsou od sebe vzdálené tak, jak jsou vzdálené krajní uzly, bylo potřeba tyto uzly posunout za hranice vrstvy České republiky. Tím byl vytvořen rastr, který byl ještě oříznut podle hranic ČR přes funkci *Extract by Mask (Spatial Analyst Tools – Extraction)*.

KAPITOLA 4

Výstupy a zhodnocení

Pro obecné srovnání byly zhotoveny *tabulky porovnávající průměrné časové dostupnosti z jednotlivých uzlů* (tab. 4 a 5). Tyto údaje byly získány při tvorbě map změn dostupností a jsou dány průměrem časů z jednotlivých uzlů do cílové destinace. Je zde vynechána dojezdová doba do Prahy silniční dopravou, jelikož tento model nebyl zpracováván. U silniční dopravy je patrné, že postupný vývoj dopravy se daleko více projevil v Ostravě, kde se dojezdová doba silniční dopravou zkrátila mezi lety 1920-2020 o 334 minut, v Brně to činilo 217 minut. Největší zkrácení dojezdové doby probíhalo mezi lety 1920-1960, kdy probíhala rozsáhlá restrukturalizace silniční sítě. Z celkového hlediska je Ostrava stále výrazně hůře dostupná. To je dáno horší geografickou polohou, se kterou souvisí i napojení silnic z Brna do všech směrů. Ostrava je v tomto omezená jen na směr západní a jižní. Železniční doprava je na tom obdobně, i zde probíhaly největší změny mezi prvními dvěma obdobími. Z tabulek také vyplývá, že po vzniku Československé republiky bylo do Ostravy lepší spojení železnicí. Je to tedy jediný údaj, který poukazuje na přednostní postavení železnice. Nejplynulejší zlepšování dojezdových dob probíhalo samozřejmě v Praze, což je zapříčiněno i kvalitním spojením, i geografickou polohou.

Tab. 4 Průměrná dojezdová doba do Brna a Ostravy silniční dopravou pro jednotlivé roky

Rok	Průměrná dojezdová doba do Brna [min]	Průměrná dojezdová doba do Ostravy [min]
1920	339	506
1960	210	308
2001	133	222
2020	122	172

Zdroj: výzkum autora

Tab. 5 Průměrná dojezdová doba moravských metropolí a Prahy železniční dopravou pro jednotlivé roky

Rok	Průměrná dojezdová doba do Prahy [min]	Průměrná dojezdová doba do Brna [min]	Průměrná dojezdová doba do Ostravy [min]
1918	289	360	492
1960	235	294	374
2011	181	224	274
2020	163	209	250

Zdroj: výzkum autora

Kromě porovnávání cílových destinací z hlediska jednotlivých let je také možné porovnávat dostupnost z jednotlivých krajských měst. Tuto metodu lze použít pouze u silničních

dat (protože pro výpočet jsou důležité rychlosti, které u železniční dopravy nejsou vytvořené) a vzhledem k tvorbě dat pouze u moravských metropolí, byl vytvořen pouze pro Brno a Ostravu. Přesto byla tato metoda, za pomoci takzvaného *indexu dostupnosti* (tab. 6 a 7), použita. Index je založen na přímé vzdušné vzdálenosti mezi jednotlivými městy a cílovou destinací, průměrné rychlosti za každý rok a časové dostupnosti do jednotlivých měst.

$$I = \frac{\bar{v}}{s/t}, \text{ kde}$$

I = index dostupnosti vyjadřující kvalitu dostupnosti jednotlivých měst

\bar{v} = rychlost určená na základě zprůměrování jednotlivých úseků silnic v jednotlivých letech

s = přímá vzdálenost od cílového města do krajského města

t = časová dostupnost do jednotlivých krajských měst

Tab. 6 a 7 Index dostupnosti z krajských měst do Brna a Ostravy

index dostupnosti	1920	1960	2001	2020
České Budějovice	0,721	0,659	0,775	0,734
Jihlava	0,823	0,675	0,564	0,591
Hradec Králové	0,779	0,702	0,834	0,662
Karlovy Vary	0,775	0,702	0,535	0,487
Liberec	0,796	0,706	0,640	0,608
Olomouc	0,896	0,760	0,635	0,653
Ostrava	0,935	0,693	0,709	0,559
Pardubice	0,871	0,703	0,816	0,765
Plzeň	0,757	0,667	0,508	0,522
Praha	0,841	0,718	0,471	0,509
Ústí nad Labem	0,811	0,721	0,533	0,533
Zlín	0,836	0,733	0,882	0,632

index dostupnosti	1920	1960	2001	2020
Brno	0,935	0,693	0,709	0,559
České Budějovice	0,825	0,678	0,719	0,620
Jihlava	0,886	0,733	0,659	0,557
Hradec Králové	0,806	0,716	0,861	0,590
Karlovy Vary	0,754	0,678	0,628	0,511
Liberec	0,840	0,741	0,877	0,596
Olomouc	0,987	0,744	0,825	0,585
Pardubice	0,876	0,793	0,840	0,595
Plzeň	0,808	0,710	0,597	0,603
Praha	0,794	0,700	0,633	0,532
Ústí nad Labem	0,807	0,720	0,692	0,579
Zlín	1,184	0,963	0,993	0,721

Zdroj: výzkum autora

Posledním hodnotícím faktorem je *ukazatel vývoje dostupnosti* (graf 1-5). Tyto grafy jsou pro analýzu časové dostupnosti poměrně důležité, a proto jim je věnována samostatná podkapitola. Tyto grafy umožňují mezi sebou porovnávat jednotlivé roky a také podíl území, které zabírají jednotlivé izochrony.

4.1 Analýza dostupnosti za použití vývojových grafů

Jelikož bylo rozhodnuto, že graf se bude skládat s hodinových tříd (viz výpočet výše), jednotlivá města se dají hůře analyzovat mezi sebou. Stejný problém nastal i u možnosti porovnání jednotlivých druhů dopravy. Proto byly tyto analýzy ponechány do dalších podkapitol a tato se zaměřuje jen na srovnání dostupností měst v jednotlivých letech, vždy jen jednou variantou dopravy.

Dostupnost Brna silniční dopravou se nejvíce zlepšila během prvního zkoumaného období. V roce 1918 nebyla téměř třetina celého území České republiky dostupná ani do sedmi hodin. Naopak jen okolo 20 % území bylo dostupného do dvou hodin. Do roku 1960 proběhla rozsáhlá automobilizace a s ní souvisel rozvoj silnic. To je patrné i z toho, že nad sedm hodin trvala doprava jen do nejbližších míst, u dostupnosti nad čtyři hodiny docházelo k poměrně rychlým změnám v pokrytí území do roku 1960 a poté se zmírnilo, Naopak tomu bylo u území dostupného do čtyř hodin. U toho probíhaly největší změny mezi roky 1960 a 2001, což bylo způsobeno výstavbou dálnic a rychlostních silnic. Do tří hodin bylo v roce 2001 dostupné již téměř 70 % celého území. Nejpomalejší nárůst nastal v posledním období, které je také ale nejkratší.

Ještě razantnější změny je možné sledovat v grafu vývoje silniční dostupnosti pro Ostravu. V tomto grafu je určující pro rok 1920 izochrona deváté hodiny. Území České republiky se dá rozdělit na dvě téměř stejně rozsáhlé části, které jsou právě touto izochronou rozděleny. Tento jev se však velmi rychle mění a v roce 1960 je horší dostupnost než devět hodin pouze na malém území republiky (okolo 5%). Také probíhá stejný trend v rychlosti změn jako u dostupnosti z Brna. Jediným rozdílem je izochrona šesté hodiny, která tyto rychlosti rozděluje (tedy od šesté hodiny změny rychlé, do šesté hodiny pak pomalejší). Graf vývoje také naznačuje, že v Ostravě probíhaly rychlejší změny mezi lety 2001 a 2020. Je to dáno geografickým faktorem, při kterém se jakékoliv zlepšení dostupnosti musí více projevit u Ostravy.

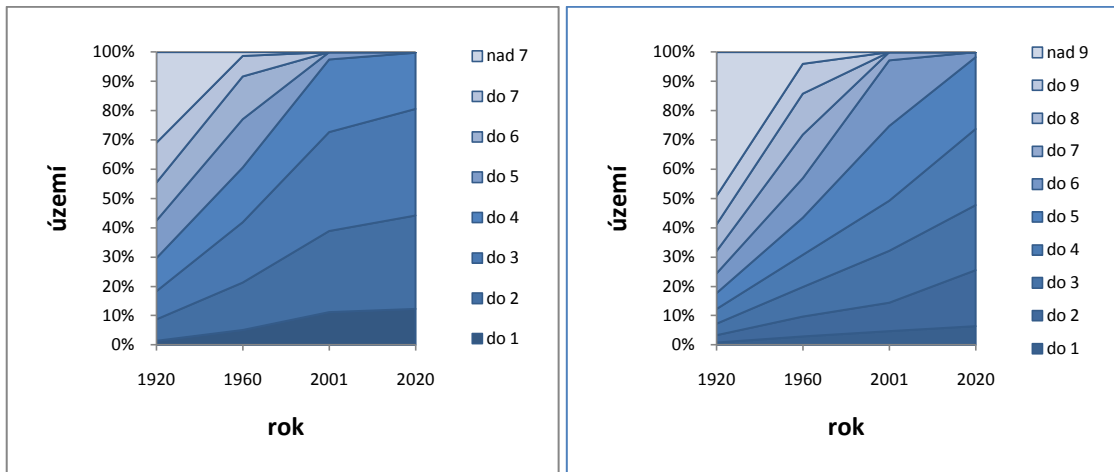
Železniční grafy poukazují na daleko konstantnější vývoj. Jednotlivé změny neprobíhaly zdaleka tak razantně jako u silniční dopravy. Území ČR je v případě dostupnosti Brna v roce 1918 rozděleno více jak devíti hodinovými izochronami (celkem je jich třináct). Zajímavé je, že přes 70 % území leží mezi druhou a devátou izochronou a mezi každými dvěma

je to kolem 10 %. Do druhé hodiny je dostupná necelá desetina území. Zlepšování dopravy probíhá velmi pomalu a do roku 2001 také velmi neměně. Ještě v tomto roce je Brno dostupné do tří hodin jen ze 40 % území. Po roce 2001 dochází již k úplné stagnaci a zlepšení je sotva patrné.

O něco znatelnější jsou již změny, které probíhaly během vývoje v Ostravě. U tohoto grafu je zachyceno nejvíce hodinových izochron a každá z nich tedy pokrývá menší část území. Zajímavé je, že více jak 40 % celé České republiky bylo v roce 1918 z Ostravy nedostupné za méně jak deset hodin. Během následujících čtyřiceti let se toto území snížilo na 15 %. Při tom zde neprobíhaly žádné velké změny. Během tohoto prvního období se dá navíc vzít v úvahu úměra „čím větší vzdálenost od Ostravy, tím větší změna v dostupnosti“. Tato úměra platila i pro následující období. První z nich znamenalo největší celkové změny. Celá republika byla dostupná do devíti hodin a polovina území je dostupná do hodin pěti. Také zde probíhaly viditelné změny mezi roky 2011 a 2020.

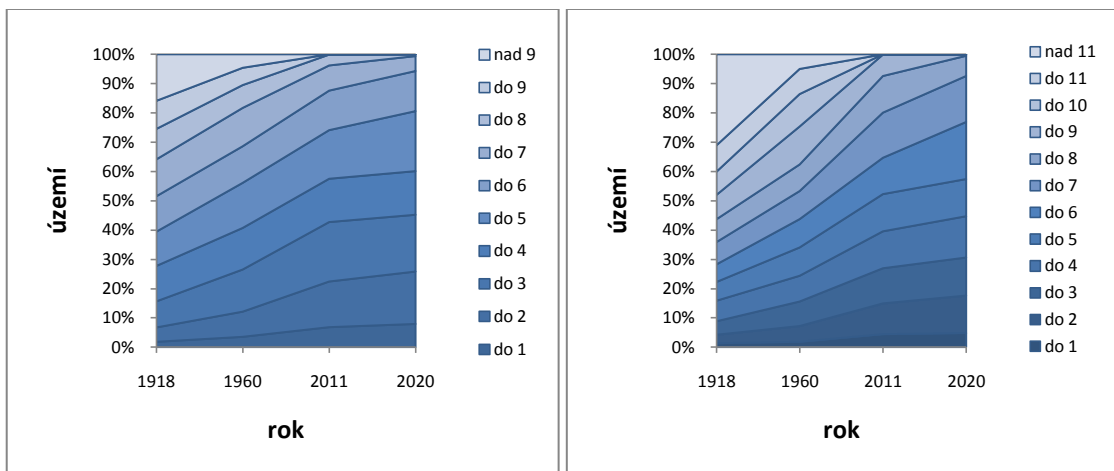
Poslední graf ukazuje vývoj dostupnosti pro Prahu. Z té je samozřejmě dostupnost nejlepší, jak díky geografické poloze, tak díky funkci města. Již v roce 1918 byla dostupná téměř třetina celého území do 4 hodin. Největší změny probíhaly právě mezi třetí a pátou izochronou. V roce 2011 bylo již téměř celé území dostupné do šesti hodin a do roku 2020 by se to mělo stát skutečností. Zajímavé je také zlepšování dostupnosti i do dalších let. Je to dáno několika důvody, které jsou dále rozebrány v kapitolách níže.

Graf 1 a 2 Vývoj dostupnosti území ČR silniční dopravou pro Brno a Ostravu v období let 1920 až 2020 v hodinách



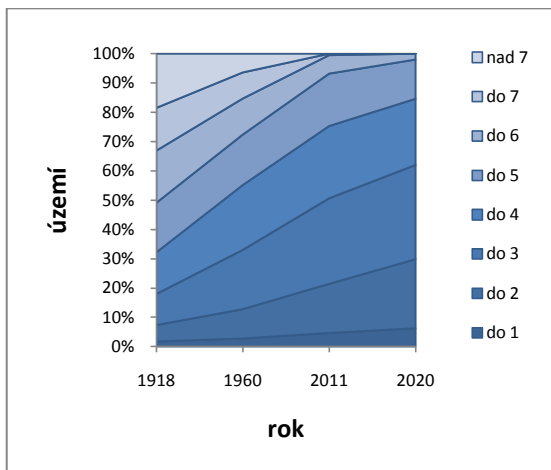
Zdroj: výzkum autora

Graf 3 a 4 Vývoj dostupnosti území ČR železniční dopravou pro Brno a Ostravu v období let 1918 až 2020 v hodinách



Zdroj: výzkum autora

Graf 5 Vývoj dostupnosti území ČR železniční dopravou pro Prahu v období let 1918 až 2020 v hodinách



Zdroj: výzkum autora

4.2 Dostupnost v období vzniku Československé republiky

V tomto období se velmi projevila provázanost dostupnosti silniční dopravou se vzdáleností. To samé je možné tvrdit i o železniční dopravě. Ačkoliv zde je to způsobeno spíše pomalými místními tratěmi, než celistvou nedokonalostí sítě. Izochrony nabývají u silniční sítě spíše kružnicových tvarů s malými výstupky. To je zapříčiněno hustější silniční sítí a také vyrovnanějšími rychlostními hodnotami na jednotlivých silnicích. Naopak u železniční sítě jsou izochrony jasně protažené podél hlavních tratí. Nejvýraznější je spojnice Brno - Česká Třebová – Pardubice – Kolín - Praha, která se projevuje u všech tří porovnávaných měst. Na mapě dostupnosti do Prahy se také výrazně projevuje severo-jihní spojnice. Ta je dána existencí mezistátních spojů mezi Německem (Berlín) a Rakouskem (Vídeň). Ta prochází z jihu Čech od Českých Velenic, přes střední Čechy a Prahu a dále přes Ústí nad Labem do Německa. Poslední tratí, výrazně ovlivňují podobu izochron je spojnice Ostrava – Přerov – Olomouc - Česká Třebová. Při porovnání celkového času potřebného pro dosažení celého území České republiky byla výhodnější dostupnost železniční dopravou. Z Prahy bylo možné dostat se během tří hodin do Pardubic, Hradce Králové nebo Ústí nad Labem, nejhorší dostupnost byla do Opavska a Beskyd. Zajímavá je velmi špatná dostupnost Vysočiny. Do některých jejích míst trvala dostupnost i 8 hodin, což bylo způsobeno velmi špatným spojením mezi Havlíčkovým Brodem a Brnem. Tato místa byla silniční dopravou díky vyrovnanosti silniční sítě dosažitelná v čase o dvě hodiny kratším. Neúplnost železniční sítě a dlouhá doba dopravy přes jednotlivé spoje se výrazně projevila i u map Brna a Ostravy. Například oblast Benešovska se nacházela mezi desátou a jedenáctou, respektive třináctou a čtrnáctou izochronou. Je to zapříčiněno velmi nekvalitními spojeními právě z Moravy. Nejhorše dostupné oblasti z Brna a Ostravy byly oblasti západních Čech, zejména oblast Chebska. Tato místa byla velmi špatně dostupná i silniční dopravou. Pro silniční sít lze ještě použít index dostupnosti, ten ukazuje, že ve srovnání s dalšími lety je kvalita dostupnosti velmi špatná. Nejhorší spojení bylo mezi Ostravou a Zlínem. Hlavní příčinou této špatné kvality byla špatná provázanost krajských měst silnicemi vyšších tříd. Nejlépe dostupná byla podle indexu města Karlovy Vary a České Budějovice. Ty byly překvapivě dobře dostupné i železnicí což bylo způsobeno existencí relativně rychlých tratí vedoucích jižní částí území České republiky na Brno (viz výše). Velmi špatná dostupnost je z Prahy na Vysočinu a do Jeseníků, opět je to kvůli špatnému provázání se zbytkem železniční sítě.

4.3 Dostupnost v počátcích elektrifikace

Pro tento rok, je typické nejvýraznější zlepšení v jednotlivých dostupnostech. S tím souvisí i méně pravidelný tvar izochron oproti předchozímu roku. Vyplývá z toho, že jednotlivé silniční třídy jsou od sebe více rychlostně odlišené a začíná se tak projevovat kvalita silnic vyšších tříd. Tento trend naopak ustupuje u železniční sítě, zde totiž dochází k většímu zrychlování vedlejších a spojovacích úseků a menším zrychlováním úseků hlavních. Již v roce 1960 se dá za výhodnější považovat cestování po silnicích. Faktor vzdálenosti zde ale hraje stále velmi vysokou roli, z Brna do Prahy trvá cesta silniční dopravou více než čtyři hodiny a z Ostravy do Prahy dokonce více jak hodin šest. Index dostupnosti, který porovnává jednotlivá krajská města na základě přímých vzdáleností, je poměrně vyrovnaný. Z Brna jsou z tohoto hlediska veškerá krajská města poměrně dobře dostupná. Jedinou kritickou hodnotou je tak spojnice Ostrava – Zlín, kde stejně jako v roce 1920 není žádné kvalitní spojení. Na jednotlivých mapách je znázorněno méně silnic prvních tříd, než v roce 1920. To samozřejmě nesouvisí se snížením kvality silnic, ale se změnou v kategorizaci jednotlivých silničních tříd. I když se již projevují silnice 1. tříd ve tvaru izochron, nedá se ještě mluvit o hlavních tazích. Izochrony vytvářejí hvězdicovité útvary podél rychlejších silnic, žádný však nijak výrazně nevyčnívá. U železniční sítě však tyto hlavní spoje přetrvávají. U všech tří měst je dostupná spojnice Brno – Česká Třebová – Kolín – Praha, na kterou navazuje železnice do Plzně. V mapě dostupnosti Prahy je také jasně viditelné spojení z Prahy do Českých Velenic a dále do Rakouska na jih a do Ústí nad Labem, Děčína a dále do Německa na sever. U dostupností Ostravy a Prahy je také patrné protažení izochron mezi Přerovem, Olomoucí a Českou Třebovou. Železniční doprava je v tomto roce již znatelně horší, hlavně do vzdálenějších míst České republiky z Brna a Ostravy. Zatímco cesta do Karlových Varů z Ostravy trvá silniční dopravou devět hodin, železniční je to téměř jedenáct hodin. Špatná dostupnost z Brna je do Opavska a jihovýchodní Moravy. Také je špatně dostupný sever a severozápad Čech. Problém dostupnosti Zlínska platí i pro dostupnost z Brna a Prahy, je to zapříčiněno velmi špatným napojením na rychlejší železniční úseky. U dostupností automobilovou dopravou se dá poukázat jen na severovýchod Čech, kde je minimum silnic vyšší třídy a silniční doprava je zde tedy velmi pomalá.

4.4 Dostupnost v současnosti

U map dostupností silniční dopravou se izochrony již vůbec nepodobají kruhům a tvar izochron je jednoznačně určen dálnicemi a rychlostními silnicemi. V železniční dopravě je tento jev méně výrazný a izochrony tvoří stále výstupky podél nejrychlejších tratí. Tvar izochron u silniční dopravy se nejvýrazněji projevuje na spojnici Praha – Brno která je tvořena dálnicí D1.

Izochrony také velmi ovlivnila dálnice na Plzeň a dálnice s navazující rychlostní silnicí ve směru z Prahy do Teplic. Zajímavá je dostupnost Ostravy, kde se až do tříhodinové izochrony udržuje částečně kruhový tvar s nepatrnými výběžky. Z Prahy naopak v prvních dvou hodinách jasně vybíhají izochrony podél hlavních silnic a až další izochrony získávají kruhovitý tvar. V železniční dopravě je nejvýraznějším jevem opět spojnice Prahy s Brnem přes Českou Třebovou a Kolín, tento jev je lehce potlačen v Praze, kde je to dáno rozvinutější dopravou i ve směru severo-jihním a taky na západ na Plzeň. Také stále zůstává špatně dostupná oblast Benešovska z Brna a oblast jižní Vysočiny z Prahy. Ve srovnání obou módů dopravy je v tomto roce jednoznačně lepší dostupnost silniční. Zatímco po silnici byla časová dostupnost z Prahy po celém území České republiky do pěti hodin, železniční dopravou to bylo hodin sedm. Obdobně jsou na tom i města Brno s Ostravou, zde se prohlubuje rozdíl na čtyři, respektive tři hodiny. Tento rozdíl je způsoben, jak nezahrnutím mezistátních spojů do železniční analýzy, tak i celkově rychlejší silniční dopravou v dnešní době. Dalším příkladem může být hodinová izochrona, která u silniční dostupnosti dosahuje do Plzně, Teplic a na východ dokonce až do Jihlavy. Stejná města jsou dostupná železniční dopravou do dvou až tří hodin. Jediným vyrovnaným spojem tak zůstává železniční spoj z Prahy do České Třebové (Choceň je dostupná železniční dopravou do dvou hodin). V Brně je tomu podobně na spojnici Brno - Svitavy a Brno - Suchdol nad Odrou. Jediným lepším železničním spojem v tomto roce tak zůstává úsek Ostrava - Brno, kde se stále ještě udržela železniční doprava jako výhodnější (to by se ovšem mělo v budoucích letech výstavbou dálnice změnit). Výhodnější železnice je z Ostravy ale pouze pro první dvě hodiny. Pokud pohlédneme na index dostupnosti, tak je patrné, že nejlépe dostupná jsou města Praha a Plzeň, samozřejmě díky dálnicím. Nejhůře dostupný zůstává Zlín a také Hradec Králové. Zde je to způsobeno horší silniční sítí na severovýchodě Čech (Hradec Králové je jedno z mála měst, kde je lepší dostupnost železniční sítí). S tím souvisí i špatný index do severočeských měst z Ostravy. Nejhorší je tu ovšem opět Zlín, který je i přes svoji poměrně krátkou vzdálenost od Ostravy na pomezí dvou a tří hodin.

4.5 Dostupnost v roce 2020

Tvar izochron u map dostupností silniční dopravou v roce 2020 je opět přizpůsoben jednotlivým úsekům. Tyto úseky odpovídají dálniční síti a síti rychlostních silnic. Výrazná pro všechna města zůstává stále dálnice D1, ale pro Ostravu se stala nejvýraznější nová dálnice z Brna na Přerov. Ta by byla ještě patrnější, ale díky zakroucení úseku, který odbočuje do Kroměříže je tento jev trochu potlačen. Díky nově postaveným dálnicím na severu a jihu Čech se na mapách dostupností z moravských metropolí méně projevila dálnice z Prahy do Plzně. Velmi patrná je nová dálnice z Prahy do Jaroměře, která taktéž ovlivnila tvar izochron a zlepšila přístupnost

severovýchodní část Čech. Na úseku z Brna tato dálnice překvapivě velký vliv nemá, Je to dáno nesmírnou důležitostí D1, která opticky potlačuje projevy ostatních úseků. Výstavba nových dálnic a rychlostních silnic změnila také tvar izochron u dostupnosti Prahy. Ty nabývají hvězdicovité tvaru ve směrech jednotlivých kapacitních komunikací. Díky nim by mělo být také dostupné celé území Čech do čtyř hodin. U železnic se nejrychlejší spojení projevují méně než spojení dálniční. Je to dáno absencí mezistátních spojů, které by model jistě podstatně změnilo. Opět nejvýraznější je spojení Brno - Česká Třebová - Praha, které zůstává jasně viditelné u všech tří měst. Na Mapě dostupnosti Ostravy je nyní viditelný rychlý spoj z Přerova do Břeclavi. Z moravských metropolí jsou dále výrazné spoje z Brna do Havlíčkova Brodu. Zajímavé je, že odtud je velmi pomalá doprava do Prahy a proto se jeví jako daleko lepší spojení do Kolína a do Českých Budějovic. Stále význačné zůstává také spojení Plzeň – Praha. Dostupnost z Prahy je nyní příznivě orientována západním směrem, díky rychlotunelu vedoucímu na Beroun. Také je výrazné spojení do Českých Budějovic a na Sever do Ústí nad Labem. Dostupnost celého území je jednoznačně lepší po silnicích. Například z Ostravy do Plzně bude po silnicích trvat doprava čtyři hodiny, po železnicích to bude hodin šest. Podobně je to i s ostatními místy České republiky (hlavně vzdálenými), kde se dostupnosti liší až o tři hodiny. I přes poměrnou kvalitu silniční dopravy, je stále několik částí území špatně dostupných. Je to Broumovský výběžek, Jeseníky, severní Čechy (hlavně oblast mezi Ústím nad Labem a Libercem), oblast Vsetínska a území na západ od Znojma až k Jindřichovu Hradci. Jako špatně dostupné se taky jeví oblasti mezi dálnicí D1 a spojnicí Praha – Pardubice - Olomouc. Je to díky kvalitě těchto spojů, díky kterým se jeví zmíněná oblast hůře dostupná. Železniční dopravou jsou špatně dostupné oblasti mezi ČB a Strakonice, Benešovsko, Karlovarsko a prakticky celý sever Čech. Index dostupnosti poukazuje na velmi dobrou dostupnost Karlových Varů silniční dopravou z obou moravských metropolí. Také dostupnost Prahy zůstává velmi dobrá a z Brna je velmi dobrá dostupnost také do Plzně a Ústí nad Labem.

4.6 Změna dostupnosti v období 1918 – 1960

Pro první srovnávané období jsou význačné rozdíly probíhající ve změnách dostupnosti u jednotlivých modů dopravy. Období velké výstavby železnic je totiž datováno před rok 1918 a jediné významnější tratě postavené po tomto roce jsou spojnice Brno – Křižanov – Havlíčkův Brod, Vsetín – Horní Lideč – Bilnice a Veselí nad Moravou – Nové Město nad Váhem. Zajímavé je, že právě území v okolí těchto železnic vykazovalo minimální nebo jen průměrné rozdíly dostupnosti mezi jednotlivými lety. Je to dáno na základě výpočtů probíhajících při interpolaci. Jelikož tato území mají přiřazenou časovou dostupnost i v době, kdy se zde železnice nenacházely, výstavbou pouze lokální (tedy relativně pomalých) tratí se dostupnost

tohoto území nezmění, dokonce se může i zhoršit. Kromě těchto nových úseků probíhala hlavně rekonstrukce tratí, které byly poničeny během válečného období, zdvoukolejňování a elektrifikace. Před rokem 1918 ještě nebyla rozvinutá silniční síť a většina vozovek měla prašný nebo šterkový charakter. Rozvoj přišel až po první světové válce. To je hlavní důvod, proč dostupnost automobilovou dopravou vykazovala mnohem větší rozdíly, než dostupnost dopravou železniční. Tyto změny by byly ještě daleko větší, kdyby se prosadily projekty vybudování dálnic z 30. let. Nejvýraznější změny v dostupnosti automobilovou dopravou probíhaly v oblastech Jesenicka a severovýchodní Moravy (hlavně na spojnici Přerov – Ostrava). Tyto rozdíly byly v některých místech větší než 100 %. Zapříčinila to stavba silnic, které zde ještě v roce 1920 netvořily rozvinutou síť. Typické byly rozdíly dostupností určitých území, které byly zachycené jen v mapách změn pro jednotlivá města. Pro Brno to byly vysoké rozdíly dostupností v jeho okolí, kdy došlo k vylepšení silničního okruhu. Naopak nejmenší změny proběhly v oblastech Moravského krasu a ve směru z Brna na Moravské Budějovice. Bylo to způsobeno nepřítomností silnic vyšších tříd. Podobně jako silniční uzel v okolí Brna, prošel vývojem i uzel okolo Prahy. Zajímavá je změna v okolí Liberecka, která se projevila jak v mapě pro Prahu, tak i v mapě pro Ostravu. Důvod je stejný jako v oblasti severní Moravy, tedy ani takové zlepšení sítě do roku 1960, ale spíše velmi špatná struktura silnic v roce 1920. Veškeré silniční změny jsou bohužel ale zkreslené kvůli přeznačování silnic v průběhu tohoto období. Jak už bylo řečeno, v železniční dopravě probíhaly změny o poznání menší. Největší z nich jsou zaznamenány v oblasti jižních Čech u mapy Prahy a oblastí mezi Brnem, Břeclaví a Znojmem u mapy Brna. Tyto poměrně velké (nad 60 %) rozdíly byly způsobeny dvěma faktory. Prvním z nich je rozvoj železnic s mezistátním významem a druhým rozvoj lokálních železnic. Naopak nejmenší změny se nachází na celé trati ve směru Brno – Česká Třebová – Kolín – Praha, na kterou dále navazují tratě ve směru na Chomutov a Cheb. Tyto malé rozdíly jsou zapříčiněny relativně dobrou kvalitou těchto železnic v roce 1918. Jedinou výjimkou této tratě je spojení ze Svitav do České Třebové a dále pak na sever do Hradce Králové. Tato výjimka se zobrazila na mapě Ostravy a byla způsobena zlepšením spojení mezi Přerovem a Českou Třebovou (přes Olomouc). Podobným způsobem vznikaly i větší rozdíly v oblastech Liberecka a Staré Paky na mapách moravských metropolí. Příčinou nebylo zrychlení železniční sítě přímo na tomto území, ale kvalitnější spojení oproti dřívějšímu roku. Za zmínku také stojí oblast Jesenicka, kde došlo k rekonstrukci železniční sítě a také oblast na západ od Plzně, kde bylo zlepšení dáno nasazením rychlíkových spojů. Celkově se dá o tomto období říci, že se jednalo o počátek stagnace vývoje železnic a naopak o zahájení období silnic, které ovšem definitivně začalo až po 60. letech s výstavbou dálnic.

4.7 Změna dostupnosti v období 1960 - 2011

V tomto období probíhaly větší změny v železniční dopravě oproti období předchozímu. Silniční síť se vyvíjela podobně jako v roce 1920. Hlavním prvkem určujícím rozdíly v dostupnosti silniční dopravou byla výstavba dálnic a rychlostních silnic. Ta byla započata v šedesátých letech a za plně použitelnou ji lze považovat od začátku let osmdesátých. Nejvýznamnějšími spoji, které ovlivnily změnu v dostupnosti, jsou dálnice D1 spojující Prahu s Brnem a vedoucí dále do Vyškova a dálnice D5 spojující Prahu s Plzní, vedoucí dál na západ, do Rozvadova. Tyto úseky ovlivnily změny dostupnosti u všech tří měst a pohybovaly se na několika částech území nad 100% hodnotou. Nejmenší změny byly zaznamenány v oblasti Jeseníků a Východních Čech. Je to z důvodu špatné sítě silnic. Výstavba je zde naplánovaná až na další roky. Dálnice D1 se nejvíce projevila ve změnách dostupnosti pro Prahu. Zde se dá tvrdit, že prakticky celá oblast v okolí dálnice procházela proměnou dostupnosti o více než sto procent. V Brně se toto území dále rozvětvilo podél dálnice D2 a ve směru na Olomouc podél rychlostní silnice R 46. Další významné rozdíly v dostupnosti byly na mapě Prahy zaznamenány podél dálnice D5, zde se jednalo hlavně úsek spojující Plzeň s Rozvadovem. Zlepšení dostupnosti bylo také viditelné na Ústecku (díky dálnici D8 a rychlostní silnici R8) a na Liberecku (zde došlo ke zrychlení výstavbou rychlostní silnice R10). Na mapě Ostravy jsou změny přes 80% na jediném úseku. Tímto úsekem je rychlostní silnice R 54 vedoucí z Ostravy do Frýdku-Místku. Vývoj Ostravy v tomto období provázely menší změny než zbylá dvě města. Je to zapříčiněno špatným spojením s rychlostními komunikacemi a velkou vzdáleností od dálnic. Brno tato napojení má, a proto se u něj, stejně jakou u Prahy, mohly tyto komunikace projevit daleko více. Na mapě změn dostupnosti pro Brno je také vidět zlepšení u silnic vedoucích z Olomouce. Je to dáno existencí silnice R 35, která Olomoucí prochází a rychlostní komunikací R 44, která na ni u Olomouce navazuje. Ve Vyškově potom tato rychlostní silnice končí a napojuje se na dálnici D1. Rozdíly v dostupnosti železniční dopravou se u všech tří měst pohybují okolo 30 %. Během tohoto více jak padesátiletého období lze tyto změny považovat za velice malé. Dostupnost Prahy se nejvíce zlepšila ve středních Čechách, na Hlavní trati mezi Ústím nad Orlicí a Skalicí a také na východní Moravě. Všechna tato zrychlení souvisí se zrychlováním spojů, nasazováním rychlejších vlaků a celkovou modernizací železniční sítě. Pro Brno probíhaly největší změny na trati vedoucí z Brna přes Havlíčkův Brod do Kolína a dále do Prahy. Bylo to způsobeno zrychlováním těchto spojů, čímž se měla odlehčit železniční dopravě po hlavní trati přes Českou Třebovou. Zlepšení probíhalo také v okolí Břeclavi a na Ostravsku. Zlepšení dostupnosti do Ostravy vykazovalo obdobné změny, při čemž nejvyšší byly zaznamenány právě ve východním cípu Moravy ve směru z Opavy do Jablunkova. Nejmenší rozdíly byly také shodné pro obě tato města, byly zaznamenány v jižních Čechách a severovýchodních Čechách v okolí Trutnova.

4.8 Změna dostupnosti v období 2001 - 2020

Toto období je ze všech nejkratší, což je důvodem, proč jsou nejmenší změny v dostupnosti. Nejvyšší změny probíhaly v dostupnosti Ostravy automobilovou dopravou, které se místy pohybovaly nad 60 %. To je zapříčiněno vzdálenostním faktorem, díky němu se mohla projevit většina změn, probíhajících na nových silnicích. Tyto změny byly navíc umocněny tím, že některé tyto nové spoje navazují. V silniční dopravě probíhají větší změny než v dopravě železniční i celkově. To je způsobeno lépe rozplánovanou výstavbou u silniční sítě. Silniční doprava byla nejvíce ovlivněna několika novými dálnicemi a rychlostními silnicemi. Změna pro Prahu se díky nim pohybovala okolo 30 %. Nejvýrazněji z nich ovlivnila Prahu dálnice D3, na kterou v Českých Budějovicích navazuje rychlostní silnice R3. Méně výrazná byla tato dálnice pro dostupnost Brna, kde se změna pohybovala již jen mezi 10-20 %. V mapách dostupnosti Ostravy byly změny na jihu Čech o něco vyšší než v mapách pro Brno. Díky poměrně velkým změnám, které ale v dostupnosti Ostravy probíhaly, bylo toto území zanedbatelné. Další významnou oblastí, kde probíhalo zlepšení, je severozápad Čech. Způsobila to výstavba rychlostních silnic R6 a R7, která se projevila u dostupností všech tří měst. Další velmi výraznou změnou v dostupnosti Prahy prošla oblast severovýchodních Čech. Patří tam hlavně oblast od Pardubic na sever. Zde je to kvůli plánované výstavbě silnic D11 a R11. Toto území s velkými změnami je protáhlé až k Šumperku, což je zapříčiněno plánovanou rychlostní silnicí R35 a dvoukapacitní silnicí I/44, která vede právě do Šumperka. Díky těmto silnicím se zlepšila také oblast Jesenicka. Samotné okolí Šumperka byla daleko méně znatelná v mapách dostupnosti do moravských metropolí. Pro tyto metropole naopak vynikla silnice R35 ve směru z Hradce Králové do Liberce. Navíc díky napojení na dálnici D11, probíhaly právě zde největší změny v dostupnosti Ostravy. Významné změny probíhají také mezi Hodonínem a Olomoucí. Tento úsek je zrychlený díky výstavbě rychlostní silnice R55. Na tu napojuje rychlostní silnice R49, která je nejvíce znatelná ve změně dostupnosti pro Brno. Zde probíhají největší změny v dostupnosti Brna (až okolo 50 %). Poslední z velkých změn bylo doděláním silnic v okolí Ostravy. Zlepšuje se díky tomu dostupnost z Brna a Prahy právě do této metropole. V železniční dopravě probíhá změn o mnoho méně. Je to způsobeno dvěma hlavními faktory. Prvním z nich je velmi krátké časové období, které trvá jen deset let (u silnic je to let dvacet). Druhým je nezahrnutí EC spojů do analýzy. Největší změny probíhaly v oblasti jižních a západních Čech. To je způsobeno plánovanou dostavbou třetího a čtvrtého železničního koridoru. Také je velmi znatelná výstavba vysokorychlostního tunelu z Prahy do Berouna, který tak zlepšuje dostupnost mezi Prahou a Plzní o více než 40 %. Díky zrychlení trati Brno - Přerov, kde dochází ke zdvojkolejňování a navýšení rychlosti vlaků až na 200 km/h, se zlepšuje dostupnost z Ostravy do Brna. Ta je nejlépe viditelná v mapách dostupnosti pro Ostravu. Podobné (ale méně razantní)

zlepšení probíhá i z Brna do Havlíčkova Brodu, Kde byla navýšena rychlost kvůli odlehčení trasy Praha-Česká Třebová-Brno.

KAPITOLA 5

Diskuze a závěr

V průběhu práce se vyskytlo několik problémů, které bylo třeba vyřešit nebo alespoň uvážit. Prvním z nich byl výběr datové základny pro silniční model. Z důvodů vyšších nároků na hardware a času potřebného pro výpočet jednotlivých analýz typu Service Area, byl upřednostněn datový zdroj ArcČR pro vrstvy silnic a železnic, jelikož při porovnání s daty CEDA je zde provedena již základní generalizace jednotlivých vrstev.

Dalším problémem byla volba optimálního zpracování železničních dat. Nabízelo hned několik možností. První z nich byla metoda, kterou použil Blahník (2009), tedy brát v potaz pouze tratě, kde přestup trvá méně než hodinu a tento přestupní čas poté započítat do celkového času. Druhou bylo zahrnutí všech úseků do analýzy a vycházet z nejrychlejších časů (nezávisle na vlaku), mezi jednotlivými přestupnými stanicemi. Poslední metodou bylo vybrání nejrychlejšího spojení a v případech, kdy vlak nestavil v přestupné stanici, by se tomuto úseku přiřadil čas teoretický. Nakonec byla zvolena druhá metoda, která se pro účel této práce hodí nejvíce. Otázkou zůstává, jaké změny by nastaly, pokud by se v modelu použila jiná varianta. Varianta, pracující s přestupnými dobami by měla výsledné dostupnosti zhoršit. Na druhou stranu tato varianta nepracuje se všemi úseky a tedy špatně navazující, často velmi pomalé úseky by nebyly zahrnuty. Naopak varianta, která nezohledňuje přestupné stanice a udává jim jen průjezdnou dobu, by nesmírně zlepšila veškerou dostupnost, protože by byly zahrnuty i mezistátní vlaky, které projíždí jen některými městy. Bylo by to ovšem na úkor přesnosti modelu.

Samotné získání dat se nakonec ukázalo také jako velmi problematické. Silniční data byla již zhotovena v práci Kufnera, ale jelikož železniční data byla tvořena nově, muselo se uvážit, jakým způsobem je získat. Rok 1918 a 2011 byl snadně dostupný z internetových zdrojů, tedy s nimi problémy nebyly. Rok 1960 se ukázal jako velmi špatně dostupný a nakonec bylo nutné zakoupit DVD ze stránek www.zelpage.cz, který tento rok obsahovalo. Nejproblémovější bylo zpracování železničních dat pro rok 2020. Tyto data prakticky neexistují a jediné návrhy jsou ve formě koncepcí. Tyto návrhy měl k dispozici Blahník a použil je ve své práci. Bylo tedy potřeba tyto údaje získat z dat jím použitých. To bylo nakonec provedeno porovnáním časových atributů pro roky 2009 a 2020. Za předpokladu, že změny v jízdním řádu pro rok 2009 a 2011 byly minimální, dalo se vycházet z odečtu času roku 2020 od časů 2009. Změny probíhaly jen na několika úsecích (viz metodika) a proto jsou výsledné mapy dostupností velmi podobné.

Jako zajímavá se ukázala analýza srovnávání jednotlivých měst, roků a módů dopravy. Jednoduchým výpočtem zjistíme, že možností k porovnání bylo opravdu mnoho.

$$x = n \times \frac{n-1}{2}, \text{ kde}$$

x = výsledný počet možností, možných k analýze

n = počet možností

Jelikož jsou srovnávány dva druhy dopravy, tři různá města a čtyři roky, získáme tímto vzorcem 276 možností. Pokud by se tedy měly srovnávat všechny možné varianty, byla by práce o poznání delší. Jelikož byla tato možnost zavržena z časových i technických důvodů (délka práce), bylo nutné vybrat nejzajímavější srovnání a nejdůležitější varianty.

Bylo potřeba také zauvažovat nad využitím indexu dostupnosti pro železniční dopravu. Jelikož tento index vychází z průměrných rychlostí, byl nakonec uvažován jen jako pomůcka pro srovnání v silniční dopravě. Proto se nedá tento index považovat za plnohodnotný. Jelikož samotné izochronické mapy také neobsahovaly veškeré informace, které měly být použity pro analýzu, byly vytvořeny ještě grafy s vývojem dostupnosti.

Otázkou byl také výběr postupu. Nejvíce přicházely v úvahu anamorfóza a metoda izochron. Metoda izochron byla použita v práci Kufnera a byla tak výhodnější i pro tuto práci. Navíc je anamorfóza velmi náročná na zpracování a program ArcGIS nemá zatím tuto metodu ideálně vyřešenou. Jednotlivé roky pro analýzu silniční dostupnosti vycházely z dat Kufnera, ale bylo potřebné k nim přiřadit i data železniční. Proto byla volena data z let co nejbližších roků, použitých v silniční dopravě. Z důvodu problematičnosti získání dat však tyto roky nejsou úplně stejné.

Posledním úkolem bylo vyřešit samotné analýzy v programu ArcGIS. Ačkoliv je postup nastíněn v dřívějších pracích, bylo mnohokrát shledáno, že nástroje se lehce měnily nebo na ně nebylo odkázáno dostatečně. Proto byl zvolen v metodice podrobný popis u tvorby obou druhů map. Ten by měl pomoci při budoucím použití stejných nástrojů a zmíněné nastínění ze starších prací by tak mělo být kompletní.

I přes tato úskalí se podařilo práci dokončit a osvětlit tak několik dříve položených hypotéz. Zkracování časové dostupnosti v průběhu let se projevilo velmi výrazně a proto se i druhá hypotéza ukázala jako správná. Zlepšování dostupnosti probíhalo téměř na celém území České republiky s výjimkou malých územních celků, které se objevily v blízkosti několika silničních úseků (byly to úseky, u kterých se v průběhu let snížila třída silnice). Potvrdila se také premisa nejvýraznějších změn v místech výstavby kapacitních komunikací. I další domněnka byla správná, totiž že dostupnost Brna automobilovou dopravou bude lepší, než dostupnost Ostravy. Je nutné ale dodat, že je to dáno daleko více geografickou polohou, než samotnou kvalitou dopravní sítě. Takže nenaplněný zůstal jen poslední předpoklad, železniční doprava v období vzniku Československé republiky byla výhodnější než doprava silniční. Tato hypotéza

je pravdivá jen zčásti. Ukázalo se totiž, že výhodnější dostupnost železniční dopravou platila pouze pro Ostravu. Také vyšlo najevo, že nedochází k opětovnému vyrovnávání kvality obou druhů dopravy, naopak se silniční doprava neustále zlepšuje a oddaluje se tak od dopravy železniční. Tento trend byl započat během komunistického režimu a k vzhledem k takřka nulové konkurenci na českých železnicích se neustále prohlubuje. Je zřejmé, že při uvažování mezistátních vlaků do analýzy by nebyl tento jev tak patrný, nicméně vzhledem k připravované výstavbě poroste do roku 2020 spíše kvalita silniční sítě. Tato bakalářská práce tedy navazuje na práci Kufnera a částečně i na práci Blahníka. Z práce bylo zjištěno, že ačkoliv železnice měly po první světové válce velký potenciál stát se dominantním dopravním prostředkem, nedospělo k tomu. Naopak s nástupem Fordismu a s ním spojeným nástupem automobilové dopravy začaly železnice upadat. Během druhé světové války byl tento jev podpořen ničením celé železniční infrastruktury. Tato válka znamenala také dopravu silniční. Díky ní se zdržela výstavba dálnic minimálně o třicet let. S příchodem socialismu orientovaného na těžký průmysl došlo k značnému rozvoji železniční sítě a to především v zaměření na nákladní dopravu a zkapacitnění stávajících koridorů. V pozdějším období ovšem docházelo k úpadku, jelikož silniční doprava postupně vytlačovala ekonomicky neefektivní provoz na lokálních tratích. Nynějším problémem železnic je minimální konkurence. Jedinou společností jsou ČD a jakákoliv jiná společnost zatím nemá na tomto poli úspěchy. S tím souvisí i nedostatek financí na železnice a také neschopnost postavit VRT. Silniční síť nyní prochází daleko rychlejším vývojem. Je naplánováno několik nových dálnic a rychlostních silnic, které umožní rychlejší přepravu po celé republice. To platí i přes fakt, že by se rychlosti na dálničních úsecích neměly zvyšovat.

Seznam zdrojů informací

Odborná literatura:

- AMBROŽ, J. 2010. *Analýza frekvenční dostupnosti osobní železniční dopravy v Česku* [rukopis]. Praha, 2010. 31 s. + 1 CD-ROM. Bakalářská práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy na katedře aplikované geoinformatiky a kartografie.
- BAŤA, J. A. 1938: *Budujeme stát pro 40,000.000 lidí*. Zlín : nakladatelství „Tisk“, 1938. 184 s.
- BLAHNÍK, P. 2009. *Historicko-geografická analýza dostupnosti Prahy železniční dopravou v období 1918-2020 pomocí GIS* [rukopis]. Praha, 2009. 49 s. + 1 CD-ROM. Bakalářská práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy na katedře aplikované geoinformatiky a kartografie.
- BRINKE, J. 1999. *Úvod do geografie dopravy*. Praha: nakladatelství Karolinum, 1999. 112 s. ISBN 80-7184.923-5
- HUDEČEK, T. 2010. *Dostupnost v Česku v období 1991 – 2001: vztah k dojížděcí do zaměstnání a do škol*. Praha : Česká geografická společnost, 2010. 141 s. ISBN 978-80-904521-4-5
- HONS, J. 1975. *Dějiny dopravy na území ČSSR*, Bratislava : ALFA, vydavatelstvo technickej a ekonomickej literatury, 1975. 310 s. ISBN 63-558-75.
- KAŇOK, J. 1992. *Kvantitativní metody v geografii – 1.díl*. Ostravská univerzita, 1992. 233 s. ISBN 80-7042-700-0
- KOLÁŘ, J. 2003. *Geografické informační systémy 10*. Praha : České vysoké učení technické, 2003. 161 s. ISBN 80-01-02687-6
- MUSIL, J. 1987. *Po stezkách k dálnicím*. Praha : Nakladatelství dopravy a spojů. 216 s.
- NOVÁK, V., MURDYCH, Z. 1988. *Kartografie a topografie*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, n. p., 1988. 320 s. ISBN 14-658-88
- ONDREJKA, P. 2010. *ANAMORFÓZA MAPY a jej možné využitie pre vizualizáciu dát z volieb* [rukopis]. Brno, 2010. 46 s. Bakalářská práce na Přírodovědecké fakultě Masarykovi univerzity na katedře geografické kartografie a geoinformatiky.
- PEŇÁZ, T. 2006. *Síťové analýzy v prostředí GIS*. [rukopis]. Ostrava, 2006. 32 s. Práce na Technické univerzitě v Ostravě na fakultě hornicko-geologické.
- POKORNÝ, T. 2011. *Analýza dostupnosti Tokia železniční dopravou v Japonsku pomocí GIS* [rukopis]. České Budějovice, 2011. 54 s. + 1 CD-ROM. Bakalářská práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy na katedře aplikované geoinformatiky a kartografie.
- POLÁČKOVÁ, J. 2008. *Podoba a struktura kvalifikačních prací na katedře* [rukopis]. Praha, 2008. 55 s. + 1 CD-ROM. Bakalářská práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy na katedře aplikované geoinformatiky a kartografie.
- SCHREIER, P. 2004. *Zrození železnic v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Praha: nakladatelství Baset, 2004. 293 s. ISBN 80-7340-034-0

- SKRBK, K. 1975. *Dostupnost v Česku v období 1991 – 2001: vztah k dojížděcí do zaměstnání a do škol*. Praha : Česká geografická společnost, 2010. 141 s. ISBN 978-80-904521-4-5
- SKRBK, K. 1978. *Dopravná geografia Československa a svetadielov I. Geografia pozemnej a vodnej dopravy*. Bratislava : ALFA. 607 s.
- ŠTYCH, P. a kol. 2008. *Vybrané funkce geoinformačních systémů*. Praha : CITT Akademie kosmických technologií, 2008. 78 s.
- VOŽENÍLEK, V. 1998. *Geografické informační systémy I*. Olomouc : vydavatelství Univerzity Palackého, 1998. 173 s. ISBN 80-7067-802-X
- VOŽENÍLEK, V. 2001. *Aplikovaná kartografie I. : tematické mapy*. Olomouc : vydavatelství Univerzity Palackého, 187 s. ISBN 80-244-0270-X
- ŽÁKOVÁ, Z. 2011. *Geografická radiální anamorfóza v prostředí GIS* [rukopis]. Praha, 2011. 50 s. + 1 CD-ROM. Diplomová práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy na katedře aplikované geoinformatiky a kartografie.
- ŽALUD, J. 1961. *Silnice I*. Praha : Státní nakladatelství technické literatury. 275 s.

Datové zdroje:

ARCDATA Praha, s.r.o. 2006. ArcČR 500: vektorová databáze, verze 2.0. 2006.

Online zdroje:

Agris, ČZU v Praze: Zástavba „polyká“ úrodná pole [online]. c2010 [cit. 2011-18-06]. Dostupný z WWW: <<http://www.agris.cz/detail.php?id=158896&iSub=518>>.

ARCDATA PRAHA, ArcGIS Network Analyst [online]. c2010 [cit. 2011-20-06]. Dostupné z WWW: <<http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/software/esri/arcgis-desktop/nadstavby-arcgis-desktop>>.

ČD: traťové jízdní řády [online]. 2011 [cit. 2011-12-08]. Dostupný z WWW: <<http://www.cd.cz/vnitrostatni-cestovani/jizdni-rad/tratove-jizdni-rady/-3546/>>.

ČERBA, O. 2004. *Databázové systémy GIS*. [online]. 2004 [cit. 2011-09-08]. Dostupné z WWW: <<http://gis.zcu.cz/studium/dbg2/Materialy/html/ch15.html>>.

ČERBA, O. 2005. *Geografie dopravy*. [online]. 2005 [cit. 2011-27-06]. Dostupné z WWW: <http://gis.zcu.cz/studium/dbg2/Materialy/18_Geografie_dopravy.pdf>.

ČERBA, O. 2007. *Izolinie*. [online]. 2007, poslední revize 29. 10. 2007 [cit. 2011-07-04]. Dostupné z WWW: <<http://gis.zcu.cz/studium/tka/Slides/izolinie.pdf>>.

Česká technická norma: *Projektování silnic a dálnic* [online]. 2000 [cit. 2011-23-07]. Dostupný z WWW: <<http://www.fce.vutbr.cz/PKO/0M2/CSN736101-000-040.pdf>>.

Dálnice [online]. 2009 [cit. 2011-25-07]. Dostupný z WWW: <<http://www.dalnice.com/d/d08/d08.htm>>.

KANŮK, J. 1999. *Klasifikace stupnic a zásady jejich tvorby pro kartogram a kartodiagram*. [online]. 1999 [cit. 2011-30-06]. Dostupné z WWW: <<http://gis.fns.uniba.sk/kartografickelisty/archiv/KL7/10.pdf>>.

LexDATA: Vyhláška ministerstva vnitra, kterou se vydávají pravidla silničního provozu [online]. C1960-10 [cit. 2011-18-06]. Dostupný z WWW: <http://lexdata.abcsys.cz/lexdata/sb_free.nsf/c12571cc00341df1c12566af007f1a09/c12571cc00341df1c12566d40071e20d?OpenDocument>.

Mladoboleslavský železniční spolek [online]. 2011 [cit. 2011-12-08]. Dostupný z WWW: <<http://www.mbzs.net/cinnost.htm>>.

Pardubický spolek historie železniční dopravy, občanské sdružení [online]. 2011 [cit. 2011-14-07]. Dostupný z WWW: <<http://www.pshzd.cz>>.

Pragoprojekt – dálnice D3 [online]. c2010 [cit. 2011-28-07]. Dostupný z WWW: <<http://www.dalnice-d3.cz/myty-a-polopravdy>>.

Pražský katalog řemesel, profesí a firem - okruh [online]. c2008-11 [cit. 2011-30-07]. Dostupný z WWW: <<http://www.prazsky.cz/okruh/>>.

PRÁŠIL, M. 2007. *Dálnice 1967 – 2007*. [online]. c2007 [cit. 2011-18-07]. Dostupný z WWW: <<http://www.ceskedalnice.cz/prilohy/dalnice-1967-2007.pdf>>.

Ředitelství silnic a dálnic ČR: Mapa městského okruhu v Brně [online]. c2009-10 [cit. 2011-18-06]. Dostupný z WWW: <<http://www.mestsky-okruh-brno.cz/useky-vmo-brno>>.

Ředitelství silnic a dálnic ČR: Rychlostní silnice R48 [online]. c2009-10 [cit. 2011-19-06]. Dostupný z WWW: <[http://www.rsd.cz/catalog/Stavime-pro-vas/Prehled-staveb/pdf054/\\$file/r48-rychaltice-fm.pdf](http://www.rsd.cz/catalog/Stavime-pro-vas/Prehled-staveb/pdf054/$file/r48-rychaltice-fm.pdf)>.

Ředitelství silnic a dálnic ČR: Rychlostní silnice R6 [online]. c2009-10 [cit. 2011-19-06]. Dostupný z WWW: <[http://www.rsd.cz/catalog/Stavime-pro-vas/Prehled-staveb/rychlostni-silnice-r6-krupa-prelozka/\\$file/r6-krupa-prelozka.pdf](http://www.rsd.cz/catalog/Stavime-pro-vas/Prehled-staveb/rychlostni-silnice-r6-krupa-prelozka/$file/r6-krupa-prelozka.pdf)>.

Ředitelství silnic a dálnic ČR: Mapa vedení R49 [online]. c2009-10 [cit. 2011-18-06]. Dostupný z WWW: <<http://www.ceskedalnice.cz/prilohy/mapa-r49.jpg>>.

Ředitelství silnic a dálnic ČR: *Rozvoj dálniční sítě*. [online]. 2010 [cit. 2011-09-07]. Dostupný z WWW: <<http://www.silnice.info/Rozvoj-dalnicni-site.php>>.

Soukromý regionální týdeník Nástup č.11 [online]. 2011 [cit. 2011-12-06]. Dostupný z WWW: <<http://www.nastup.cz/pdf/11/05.pdf>>.

Stránky přátel železnic [online]. c1996-2011 [cit. 2011-08-08]. Dostupný z WWW: <<http://spz.logout.cz>>.

ŠIMBERA, J. 2011. *Kartografická anamorfóza*. [online]. 2011 [cit. 2011-09-08]. Dostupný z WWW: <<https://socv2.nidm.cz/archiv33/getWork/hash/cb8faaea-4f38-11e0-b69d-001e6886262a>>.

Vilímkův jízdní řád republiky československé - zima 1918/19 [online]. 2011 [cit. 2011-12-07]. Dostupný z WWW: <<http://www.csd1918.wz.cz>>.

Výprava po opuštěné trati Vojkovice nad Ohří-Kyselka [online]. 2007 [cit. 2011-12-07]. Dostupný z WWW: <<http://frantiseknyklicek.sweb.cz/vypravy/voj-kys.htm>>.

Wikipedie, otevřená encyklopedie: *Železniční trať Březno u Chomutova - Kadaň-Prunéřov* [online]. 2010 [cit. 2011-09-07]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BDelezni%C4%8Dn%C3%AD_tra%C5%A5_B%C5%99e_zno_u_Chomutova_-_Kada%C5%88-Prun%C3%A9%C5%99ov>.

Zaniklé obce a objekty [online]. C2011 [cit. 2011-18-07]. Dostupný z WWW: <<http://www.zanikleobce.cz/>>.

Zrušené tratě v ČR [online]. c2005 [cit. 2011-18-07]. Dostupný z WWW: <<http://zrusenetrate.wz.cz>>.

SEZNAM MAP

Mapa 1	Dostupnost Brna železniční dopravou v roce 1918.....	53
Mapa 2	Dostupnost Ostravy železniční dopravou v roce 1918.....	54
Mapa 3	Dostupnost Prahy železniční dopravou v roce 1918.....	55
Mapa 4	Dostupnost Brna individuální automobilovou dopravou v roce 1920.....	56
Mapa 5	Dostupnost Ostravy individuální automobilovou dopravou v roce 1920.....	57
Mapa 6	Dostupnost Brna železniční dopravou v roce 1960.....	58
Mapa 7	Dostupnost Ostravy železniční dopravou v roce 1960.....	59
Mapa 8	Dostupnost Prahy železniční dopravou v roce 1960.....	60
Mapa 9	Dostupnost Brna individuální automobilovou dopravou v roce 1960.....	61
Mapa 10	Dostupnost Ostravy individuální automobilovou dopravou v roce 1960.....	62
Mapa 11	Dostupnost Brna železniční dopravou v roce 2011.....	63
Mapa 12	Dostupnost Ostravy železniční dopravou v roce 2011.....	64
Mapa 13	Dostupnost Prahy železniční dopravou v roce 2011.....	65
Mapa 14	Dostupnost Brna individuální automobilovou dopravou v roce 2001.....	66
Mapa 15	Dostupnost Ostravy individuální automobilovou dopravou v roce 2001.....	67
Mapa 16	Dostupnost Brna železniční dopravou v roce 2020.....	68
Mapa 17	Dostupnost Ostravy železniční dopravou v roce 2020.....	69
Mapa 18	Dostupnost Prahy železniční dopravou v roce 2020.....	70
Mapa 19	Dostupnost Brna individuální automobilovou dopravou v roce 2020.....	71
Mapa 20	Dostupnost Ostravy individuální automobilovou dopravou v roce 2020.....	72
Mapa 21	Změna v dostupnosti Brna železniční dopravou v období 1918-1960.....	73
Mapa 22	Změna v dostupnosti Ostravy železniční dopravou v období 1918-1960.....	74
Mapa 23	Změna v dostupnosti Prahy železniční dopravou v období 1918-1960.....	75
Mapa 24	Změna v dostupnosti Brna individuální automobilovou dopravou v období 1920-1960.....	76
Mapa 25	Změna v dostupnosti Ostravy individuální automobilovou dopravou v období 1920-1960.....	77
Mapa 26	Změna v dostupnosti Brna železniční dopravou v období 1960-2011.....	78
Mapa 27	Změna v dostupnosti Ostravy železniční dopravou v období 1960-2011.....	79
Mapa 28	Změna v dostupnosti Prahy železniční dopravou v období 1960-2011.....	80
Mapa 29	Změna v dostupnosti Brna individuální automobilovou dopravou v období 1960-2001.....	81
Mapa 30	Změna v dostupnosti Ostravy individuální automobilovou dopravou v období 1960-2001.....	82
Mapa 31	Změna v dostupnosti Brna železniční dopravou v období 2011-2020.....	83
Mapa 32	Změna v dostupnosti Ostravy železniční dopravou v období 2011-2020.....	84
Mapa 33	Změna v dostupnosti Prahy železniční dopravou v období 2011-2020.....	85
Mapa 34	Změna v dostupnosti Brna individuální automobilovou dopravou v období 2001-2020.....	86
Mapa 35	Změna v dostupnosti Ostravy individuální automobilovou dopravou v období 2001-2020.....	87

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 CD s elektronickou verzí práce