



Ekonomická
fakulta
Faculty
of Economics

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Fakulta ekonomická

Katedra ekonomiky

Bakalářská práce

Dopravní problémy se zaměřením na hromadnou dopravu

Vypracoval: Hana Ruschková

Vedoucí práce: Ing. Jiří Alina, Ph.D.

České Budějovice 2016

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

Jméno a příjmení: **Hana RUSCHKOVÁ**
Osobní číslo: **E13501**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Řízení a ekonomika podniku**
Název tématu: **Dopravní problémy se zaměřením na hromadnou dopravu**
Zadávací katedra: **Katedra ekonomiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem bakalářské práce je analýza problémů dopravy se zaměřením na hromadnou dopravu a komparace vybraných aglomerací. Na základě provedené analýzy bude navrženo opatření vedoucí ke zlepšení situace.

Osnova:

Teoretická část

1. Základní dopravní pojmy
2. Vývoj a problematika dopravy, druhy dopravy
3. Hromadná doprava

Praktická část

4. Analýza problémů dopravy se zaměřením na hromadnou dopravu
5. Komparace vybraných aglomerací
6. Návrh opatření vedoucí ke zlepšení situace

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **40 - 50 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Brinke, J. (1999). Úvod do geografie dopravy. (1. vyd., 112 s.) Praha: Karolinum.

Eisler, J., Kunst, J., & Orava, F. (2011). Ekonomika dopravního systému. (Vyd. 1., 284 s.) Praha: Oeconomica.

Foltýnová, H. (2009). Doprava a společnost: ekonomické aspekty udržitelné dopravy. (Vyd. 1., 212 s.) Praha: Karolinum.

Levinson, D., Liu, H., Garrison, W., Danczyk, A., & Corbett, M. (2002). Fundamentals of Transportation. Boston.

Peltrám, A. a kol. (2003). Dopravní politika. (Vyd.1., 200 s.) Bělá pod Bezdězem: Nakladatelství Máchova kraje Bělá pod Bezdězem.

Surovec P. (2000). Provoz a ekonomika silniční dopravy I. (Vyd. 1., 119s.)

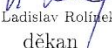
Ostrava: Vysoká škola báňská, Technická univerzita Ostrava.

Toušek, R. (2009). Management dopravy (1. vyd.). V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Ekonomická fakulta.


White, P. (2009). Public transport: its planning, management and operation. (5th ed., 226 p.) New York: Routledge.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jiří ALINA, Ph.D.**
Katedra ekonomiky

Datum zadání bakalářské práce: **16. ledna 2015**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2016**


doc. Ing. Ladislav Rolínek, Ph.D.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
I. S.
Studená 13 (2B)
370 05 České Budějovice


doc. Ing. Ivana Faltová Leitmanová, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 16. března 2015

Prohlašuji, že svoji bakalářskou/diplomovou práci jsem vypracoval/a samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

15. 4. 2015

Hana Ruschková

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucímu bakalářské práce Ing. Jiřímu Alinovi, Ph.D. za odborné vedení mé bakalářské práce.

Obsah

1.	Úvod.....	3
2.	Literární rešerše	4
2.1.	Základní dopravní pojmy	4
2.2.	Vývoj dopravy.....	7
2.2.1.	Vývoj hromadné dopravy.....	9
2.3.	Problematika dopravy	10
2.3.1.	Negativní působení dopravy na životní prostředí.....	10
2.4.	Druhy dopravy – silniční doprava.....	12
2.4.1.	Městská hromadná doprava.....	12
2.4.2.	Osobní autobusová doprava	13
2.4.3.	Individuální doprava.....	15
2.5.	Hromadná doprava	16
2.5.1.	Požadavky na osobní dopravu.....	17
2.5.2.	Dopravní průzkumy.....	19
2.5.3.	Jízdní řád, ceny v hromadné osobní dopravě a její bezpečnost.....	20
2.6.	Problémy hromadné dopravy	22
2.6.1.	Počet spojů a převezených osob.....	22
2.7.	Mohringův efekt.....	23
3.	Metodika	24
4.	Praktická část	25
4.1.	Vybrané aglomerace a způsoby získání dat	25
4.2.	Problémy hromadné dopravy	26
4.2.1.	Počet spojů	26
4.2.2.	Počet osob.....	35
4.3.	Porovnání aglomerací.....	46
4.4.	Návrh opatření vedoucí ke zlepšení situace	51

4.4.1. Výpočty.....	51
4.4.2. Výsledky návrhu.....	55
5. Závěr.....	56
I. Summary	57
II. Seznam použitých zdrojů	58
III. Seznam tabulek	61
IV. Seznam příloh.....	64
V. Přílohy	

1. Úvod

Cílem bakalářské práce je analýza problémů dopravy se zaměřením na hromadnou dopravu a komparace vybraných aglomerací. Na základě provedené analýzy bude navrženo opatření vedoucí ke zlepšení situace.

Doprava je nedílnou součástí života a velký počet lidí využívá hromadnou dopravu každý den, ať už při cestování do zaměstnání, za vzděláním, kulturou, nebo sportem. Hromadná doprava ovšem často nespĺňuje požadavky cestujících, a proto dávají přednost přepravě osobními automobily. Tento problém dokládají data týkající se vyjížděky a dojížděky, která byla zjištěna při sčítání lidu 2011. Problém se týká všech čtyř aglomerací: aglomerace okres Jihlava (czso.cz. Graf 5.5 Vyjížděka do zaměstnání z obce bydliště podle použitého dopravního prostředku (včetně kombinace) a okresů – okres Jihlava, 2013), aglomerace okres České Budějovice (czso.cz. Graf 5.3 Vyjížděka do zaměstnání z obce bydliště podle použitého dopravního prostředku (včetně kombinace) a okresů – okres České Budějovice, 2013) aglomerace okres Liberec (czso.cz. Graf 5.5 Vyjížděka do zaměstnání z obce bydliště podle použitého dopravního prostředku (včetně kombinace) a okresů – okres Liberec, 2013) a aglomerace okres Praha - východ (czso.cz. Graf 5.2 Vyjíždějící do zaměstnání a škol podle použitého dopravního prostředku – okres Praha - východ, 2013) Protože linková autobusová doprava představuje nejdostupnější druh hromadné dopravy a je důležitá pro svoz lidí do zaměstnání a do škol, je na ni tato práce zaměřena. Z tohoto důvodu je velice důležité a nezbytné zjistit její problémy a nedostatky a eliminovat je.

Práce by se mohla zabývat i finanční analýzou, ale k analýze problémů hromadné dopravy jsou použita kvantifikovaná data o počtu přepravených osob, počtu spojů, obsazenosti a o cestovním čase a práce není zaměřena i finanční aspekt. Předpokladem pro analýzu je získání dat pro roky 2010 – 2014 o obsazenosti autobusů a o počtu cestujících a spojů ve vybraných aglomeracích. Práce je však omezena tím, že tyto data jsou pro dopravní společnosti citlivá a nezveřejňují je. Proto je analýza vytvořena z dat, která jsou volně dostupná z Ročenky dopravy 2014, kterou vytvořilo Ministerstvo dopravy ČR. Dalším důležitým zdrojem jsou jízdní řády, které udávají spoje do vybraných obcí.

2. Literární řešerše

2.1. Základní dopravní pojmy

Než se začneme zabývat konkrétně hromadnou dopravou, je důležité obecně definovat dopravu, dopravní prostředky, cesty a dopravní zařízení. Důležitými pojmy pro hromadnou dopravu jsou např. dopravní linka, dopravní body nebo dopravní síť. V hromadné dopravě se také zjišťuje objem osobní přepravy, přepravní výkon, hybnost obyvatelstva, obsaditelnost, přepravní vzdálenost, přepravní proud, frekvence dopravy a přepravy, rychlost dopravy a dopravního prostředku a pro ceny jízdného je důležité stanovit vlastní náklady přepravy.

Dopravu lze definovat jako přepravu osob a zboží různými dopravními prostředky, z jednoho místa na druhé, napříč různými systémy infrastruktury. K tomu je zapotřebí nejen technologie (zejména vozidla, energie a infrastruktura), ale také čas a úsilí, které lidé musí obětovat. (Levinson, Liu, Garrison, Danczyk, & Corbett, 2002)

„Doprava je obecně nejčastěji definována jako záměrné a organizované přemístění věcí a osob uskutečňované dopravními prostředky po dopravních cestách.“ (Brinke, strana 4, 1999) Doprava se skládá ze tří základních složek: z dopravních cest, z dopravních prostředků a z dopravních zařízení. (Brinke, 1999)

Dopravní prostředky představují skupinu pohyblivých zařízení, do které můžeme zařadit např. vlaky, autobusy, lodě, letadla, automobily atd., se kterými se realizuje přeprava. (Brinke, 1999) *„Z hlediska prostředí se dělí na pozemní, vodní a vzdušné, z hlediska funkce na nákladní a osobní.“* (Brinke, strana 4, 1999) *„Dopravní cesta se obecně definuje jako pás terénu spojující dva koncové body (a bezpočet bodů mezilehlých), na němž se uskutečňuje doprava.“* (Brinke, strana 17, 1999). Dopravní cesty zahrnují pevninský prostor, který je přizpůsobený k pohybu dopravních prostředků, dále vzdušný prostor a hladiny oceánů, jezer a řek. Některé dopravní cesty vznikly uměle, např. železnice, silnice nebo elektrická vedení. Dopravní zařízení jsou technické objekty, které slouží dopravě a spojům (např. vlaková a autobusová nádraží, letiště, přístavy atd.). (Brinke, 1999)

Mezi obory dopravy patří doprava silniční, železniční, námořní a letecká. Mezi druhy dopravy můžeme zařadit např. dopravu zahraniční a vnitrostátní, hromadnou a individuální, nebo nákladní a osobní. (Toušek, 2009)

Komunikace je chápána jako dopravní cesta včetně dopravních zařízení (např. autobusových a vlakových nádraží). (Brinke, 1999)

Dopravní komunikační linka představuje dopravní spojení mezi dvěma nebo více místy, které se realizuje daným dopravním prostředkem buď jednosměrně, nebo obousměrně a pravidelně podle pevně stanovaného jízdního řádu. (Brinke, 1999)

Dopravní (komunikační) body představují místa, která se nacházejí na dopravních cestách. V těchto bodech probíhá v osobní dopravě nástup, výstup a přestup cestujících. Jiný název pro komunikační bod je stanice (autobusové a železniční stanice, ale i letiště a přístavy). (Brinke, 1999) „*Stanice zpravidla slouží i k technickému zabezpečování dopravy (například doplňování dopravních prostředků pohonnými hmotami apod.)*.“ (Brinke, strana 19, 1999)

Pokud se v dopravním (komunikačním) bodu sbíhají alespoň tři komunikace (dopravní cesty), pak se nazývá dopravním (komunikačním) uzlem. (Brinke, 1999)

„*Soustava vzájemně propojených dopravních cest (komunikací) a uzlů vytváří dopravní (komunikační) síť*.“ (Brinke, strana 20, 1999) Pokud síť obsahuje všechny komunikace a uzly na konkrétním určeném území, pak je nazývána jako síť v širším významu. Síť v užším významu je síť, kde se vyskytuje jen pravidelná doprava. (Brinke, 1999)

„*Dopravní infrastruktura představuje soubor dopravních sítí, jejich vybavení nejrůznějšími stavbami a zařízeními dopravních prostředků, jež se na síti pohybují*.“ (Toušek, strana 10, 2009)

Dopravní svazky můžeme rozdělit z hlediska územního (např. vnitrostátní, mezinárodní, vnitrooblastní), nebo z hlediska druhů dopravy (např. námořní, železniční, letecké). (Brinke, 1999) „*Dopravní svazky se realizují přepravou nákladů (věcí a zvířat) a osob (cestujících)*.“ (Brinke, strana 21, 1999)

Objem přepravy představuje množství osob, které byly přepraveny (zjišťuje se prostřednictvím počtu prodaných jízdenek). (Eisler, Kunst & Orava, 2011) „*Přepravní výkon (oskm) se udává v tzv. osobových kilometrech. Je součinem objemu přepravy a*

vzdálenosti, na kterou byl cestující přepraven.“ (Eisler, Kunst & Orava, strana 17, 2011) Hybnost obyvatelstva, vyjadřuje, kolik jízd za rok připadá na jednoho obyvatele daného území nebo státu. (Brinke, 1999) Obsaditelnost vozidla znamená, jaký normovaný počet osob lze přepravit jedním vozidlem. (Eisler, Kunst & Orava, 2011)

Dalším pojmem je přepravní proud. *„Přepravním proudem rozumíme úhrn přepravy, která se uskutečňuje po určité dopravní cestě nebo lince, popřípadě po jejich určitém úseku, za určitou časovou jednotku.“* (Brinke, strana 22, 1999) Zatížení dopravních cest lze vyjádřit počtem oskm, které připadají na 1 km dopravní cesty nebo sítě. (Brinke, 1999)

Přemístění jedné osoby v km vyjadřuje přepravní vzdálenost. (Eisler, Kunst & Orava, 2011) Průměrné přepravní vzdálenosti jsou odlišné u různých druhů dopravy a v různých oblastech a ukazují, v jakém rozsahu se prosazují jednotlivé obory dopravy. (Brinke, 1999)

„Důležitým pojmem jsou také vlastní náklady přepravy, tj. finanční náklady vynaložené jednak na bezprostřední uskutečnění přepravním výkonů, jednak na krytí vedlejších nákladů s touto přepravou souvisejících. Vyjadřují se částkou připadající na jeden tkm či oskm.“ (Brinke, strana 23, 1999) Vytváření tarifů (cen za dopravu) je založeno na vlastních nákladech přepravy. (Brinke, 1999)

Frekvenci dopravních prostředků v daném úseku dopravní cesty označujeme jako frekvenci dopravy. Frekvenci přepravy rozumíme množství osob, které přijíždějí do stanic nebo z nich odjíždí. (Brinke, 1999)

Pojem rychlost dopravy znamená, jakou rychlostí jede dopravní prostředek v daném úseku dopravní cesty. Rychlost dopravního prostředku mezi dvěma místy včetně času stráveného na zastávkách se označuje jako průměrná rychlost cestovní. Rychlostí přepravy se rozumí doba od nástupu do výstupu, včetně případných přestupů a času stráveného čekáním na spoj. (Brinke, 1999)

2.2. Vývoj dopravy

Proces obecného vývoje dopravy je důležitý pro pochopení současného stavu všech oborů dopravy (např. železniční, letecké nebo silniční). Kapitola 2.2.1. se zabývá vývojem pouze hromadné dopravy.

„Počátky dopravy sahají do samých počátků lidské společnosti.“ (Brinke, strana 13, 1999) Chůze představuje nejstarší formu dopravy. Mezi první technické prostředky se zařazují jednoduché vozy a dlabané kmeny, které se používaly k plavbě po jezer a vodních tocích. V době přechodu od lovu k pastevectví a zemědělství se začala zvířata používat také v dopravě (k vlastní a nákladní). (Brinke, 1999)

„Ve starověku společenská dělba práce a rozvoj obchodu podnítily další rozvoj dopravy.“ (Brinke, strana 13, 1999) Z důvodu budování umělých vodních cest (průplavů) se rozvíjela především říční doprava (např. Čína – Velký císařský průplav). Rozvíjela se také námořní doprava, protože se zdokonalovaly lodě, které měly větší rozměry a byly vybaveny vesly a plachtami. Ve vyspělých státech probíhala výstavba silnic (zejména v římském impériu). (Brinke, 1999)

Prvním základním obdobím v rozvoji dopravy je 11. – 16. století. V tomto období se rozvíjí říční a pobřežní doprava a také hospodářská centra (např. Benátky Janov, nebo Brémy). (Toušek, 2009)

„Ve středověku prochází doprava a výjimkou námořní plavby obdobím úpadku.“ (Brinke, strana 14, 1999) Důvodem této situace byl nezájem feudálů k udržování a stavbě silnic. Námořní doprava se rozvíjela nejen z důvodu dokonalejších konstrukcí lodí, ale také z důvodu navigace, protože se ve 12. a 14. století rozšířila znalost kompasu. (Brinke, 1999)

Druhé období se zařazuje do 16. – 18. století a probíhal především rozvoj námořní plavby na otevřeném moři. (Toušek, 2009) Počátkem nové epochy vývoje dopravy a územní a mezinárodní dělby práce jsou velké geografické objevy. (Brinke, 1999) *„S rozvojem výrobních sil nastává ve vyspělých zemích i oživení pozemní říční dopravy. Již od 16. století, ale zejména ve století 18. a 19. dochází k rozsáhlé výstavbě silnic mající především vojenskostrategický význam a současně i k obnově a dalšímu budování umělých vnitrozemských vodních cest, hlavně v Anglii a ve Francii.“* (Brinke, strana 14-15, 1999)

Třetí období se zařazuje na začátek 19. století do poloviny 20. století. V tomto období dochází zejména k vývoji železnice. (Toušek, 2009) „*Dopravní sektor v tomto období řeší přepravu hromadných substrátů a osob na velké vzdálenosti.*“ (Toušek, strana 8, 2009) Když se na počátku kapitalismu vytvářel světový trh, docházelo z důvodu průmyslové revoluce k převratu v dopravě, protože se začala používat nová hnací síla – pára. Pára byla nejdříve využívána v lodní dopravě a později i v dopravě železniční. (Brinke, 1999) „*Železnice osvobodila dopravu od závislosti na vodních tocích a svou schopností přepravovat rychle i objemné náklady vytlačovala ostatní pevninské dopravy.*“ (Brinke, strana 15, 1999) Železniční trati se stavěly v Evropě, ale i na ostatních osídlených kontinentech. Také byl sestrojen silniční parní vůz, jehož pohyb zajišťoval vlastní pohon (vynálezcem byl H. J. Cugnot). Nejdůležitějším okamžikem v dějinách moderního automobilu je vynalezení zážehového motoru (G. Daimler a K. Benz) a také vznětového motoru (R. Diesel). (Eisler, Kunst & Orava, 2011) Lodní doprava se také dále vyvíjela, parníky již byly železné se šroubovým motorem. Dálková doprava byla ovládána do konce století železnicí a parními loďmi. Na přelomu 19. a 20. století se začal používat výbušný motor (pro silniční vozidla a letadla). Letecká a automobilová doprava od první světové války začala konkurovat železniční dopravě. (Brinke, 1999)

Rozšiřování územní a mezinárodní dělby práce souviselo s rychlým vývojem dopravní techniky a s výstavbou dopravní sítě. Z tohoto důvodu vznikl celosvětový trh. (Brinke, 1999) „*Světový charakter dopravy a směny si vynutil i novou, dokonalejší organizaci, a proto došlo k mezinárodním dopravním a obchodním úmluvám.*“ (Brinke, strana 15, 1999)

Čtvrté období představuje období od poloviny 20. století až do současnosti. Největší podíl ze všech oborů dopravy má silniční a letecká doprava. (Toušek, 2009)

V průběhu druhé světové války proběhl další rychlý vývoj dopravní techniky (dále i po válce). Používají se nové druhy pohonu, proudové motory v letecké dopravě a atomové pohony v lodní dopravě. Z důvodu rostoucích požadavků na přepravu energetických surovin se začaly používat speciální druhy dopravy (doprava potrubní a přenosu elektrické energie). (Brinke, 1999) „*Neobyčejný rozvoj doznala přeprava zpráv a informací telekomunikačními prostředky.*“ (Brinke, strana 17, 1999)

2.2.1. Vývoj hromadné dopravy

Přední charakteristika posledních dvou staletí je rozsáhlá a rutinní mobilita mnoha osob. (Bunting, 2004)

Již koncem 17. století se objevily první informace o hromadné osobní dopravě. (Surovec, 2000) *„Změny životních a pracovních podmínek, zejména v důsledku manufakturní výroby centralizace veřejné správy, školství a jiných společenských funkcí vyvolaly potřebu hromadného přemísťování osob.“* (Surovec, strana 5, 2000) V Paříži od roku 1690 začaly jezdit vozy tažené jedním koněm – drožky, nebo dvěma koňmi – fiakry. (Surovec, 2000). *„První „koněspřežná“ pouliční dráha tak vznikla v českých zemích v roce 1875 v Praze a v zápětí i v dalších městech.“* (Peltrám, strana 40, 2003) Následovalo vynalezení parní železnice. Poté vznikly kolejové dráhy uložené v dlažbě a začaly se používat kolejové pouliční dráhy. Koňské kolejové dráhy byly provozovány od roku 1832 v USA do roku 1905. Do roku 1930 na kolejových pouličních drahách byla využívána vozidla s parním vozidlem. (Surovec, 2000) *„První elektrický vagón (na baterie) byl předveden v roce 1842 a v roce 1850 byl vyvinut způsob přívodu elektrické energie do vozidla pomocí kolejnice.“* (Surovec, strana 5, 2000) Pouliční dráhy od roku 1881 přecházely na elektrický provoz. V roce 1898 byla v Paříži uvedena do provozu podzemní dráha s elektrickým provozem. (Surovec, 2000)

Tramvajová doprava byla však velmi finančně náročná, a proto se na začátku 20. století na méně frekventovaných linkách začaly jezdit trolejbusy. (Surovec, 2000) *„První trolejbus s přívodem elektrického proudu a dvěma trolejovými dráty byl předveden v roce 1890 v Anglii.“* (Surovec, strana 5, 2000) Dále se začala velmi rychle rozvíjet automobilová a autobusová doprava a snižoval se počet trolejbusů a tramvají. V roce 1882 byl postaven první autobus (s elektrickým pohonem). Na přelomu 19. a 20. století následovaly autobusy se spalovacím motorem. (Surovec, 2000) Autobusy se spalovacími motory se nazývaly duobusy a jejich výhodou bylo, že byly velice šetrné k životnímu prostředí. (Peltrám, 2003) V roce 1907 se v Praze začaly používat první autodrožky a o rok později začaly fungovat první dvě autobusové tratě. V této době začaly autobusy jezdit i v rámci pražské autobusové dopravy. Mezi první pravidelné autobusové linky státní pošty patří linka z Pardubic do Holic a z Pardubic do Bohdanče. (Eisler, Kunst & Orava, 2011) *„Autobusy, které se mohou snadno přizpůsobit provozu na silničních komunikacích i změnám na nich, se velmi rychle rozšířily v zabezpečování hromadné*

osobní dopravy v městské, příměstské dopravě a také v dálkové a mezistátní dopravě.“ (Surovec, strana 5, 2000)

2.3. Problematika dopravy

2.3.1. Negativní působení dopravy na životní prostředí

Negativní působení dopravy na životní prostředí je v současné době velmi aktuálním tématem, a proto se zavádějí různá opatření, aby znečišťování životního prostředí bylo co nejmenší.

Negativní vlivy dopravy na životní prostředí jsou způsobeny fyzikálními zákonitostmi, které jsou nutné k uvedení dopravních prostředků do pohybu, k udržení jejich pohybu a také k jejich brždění a zastavování. (Brinke, 1999)

Existují dva typy negativních vlivů dopravy na životní prostředí:

- *„Nepřímé vlivy, při kterých se projevuje poškozování životního prostředí prostřednictvím nepřímých řetězových souvislostí (škody na zdraví obyvatelstva vyvolané potravinovými řetězci)“* (Brinke, strana 98, 1999)
- Přímé vlivy, které přímo poškozují životní prostředí, např. hluchost, vibrace, znečišťování ovzduší, dopravní nehody nebo prašnost (Brinke, 1999)

Hluk můžeme definovat jako nežádoucí zvuk, který je pro člověka nepříjemný, rušivý, nebo dokonce škodlivý. *„Hluk působí na člověka svojí intenzitou, délkou trvání, frekvencí, rozložením v průběhu dne a v neposlední řadě i individuální citlivostí každého člověka.“* (Brinke, strana 100, 1999) Hluk způsobený dopravou je velmi vážný ekologický problém nejen pro průmyslové země, ale i pro země rozvojové z důvodu technického pokroku. Škodlivé účinky hluku lze rozdělit na specifické (poškozují přímo sluch člověka), nebo systémové (poškozují spánek, metabolismus nebo psychickou výkonnost). (Eisler, Kunst & Orava, 2011) Existují dvě skupiny protihlukových opatření. *„Aktivní opatření se snaží hluku zabránit, zatímco pasivní nastupují ve chvíli, kdy hluk vznikne. Aktivními protihlukovými opatřeními se rozumí urbanistická opatření, architektonická opatření, dopravně-organizační opatření a technická opatření. Mezi pasivní protihluková opatření patří protihlukové stěny, protihlukové valy, protihlukové zdi s jednostranným valem, protihlukové valy s přídavnou stěnou nebo ozeleněné strmé valy.“* (Eisler, Kunst & Orava, strana 253, 2011)

Pokud se zaměříme na znečišťování životního prostředí, existují kritéria pro hodnocení znečišťování ovzduší a těmi jsou zejména:

- „*Emisní limity – nejvyšší přípustné množství znečišťující látky vypuštěné do ovzduší od zdroje znečišťování.* „ (Eisler, Kunst & Orava, strana 238, 2011)
- „*Imisní limity – nejvyšší přípustná hmotnost koncentrace znečišťující látky obsažené v ovzduší.*“ (Eisler, Kunst & Orava, strana 238, 2011)

Doprava způsobuje skleníkový efekt nebo kyselé deště. (Eisler, Kunst & Orava, 2011) „*Kyselý spad je výsledkem chemické přeměny oxidu siřičitého a oxidů dusíku.*“ (Eisler, Kunst & Orava, strana 237, 2011) Vznik oxidů dusíků probíhá při vysokých teplotách spalování. Vznik oxidu siřičitého (SO₂) probíhá uvolňováním ze síry obsažené v palivu. Skleníkový efekt způsobují skleníkové plyny, především CO₂ (oxid uhličitý). Oxidu uhličitýho vyprodukuje doprava přes 90 %. Dalším velmi škodlivým plynem je oxid uhelnatý (CO), který vzniká při nedokonalém spalování paliva, při nedostatku kyslíku. Může způsobit např. bolesti hlavy a zpomalování reflexů. Kromě výroby, také doprava způsobuje znečišťování vod. (Eisler, Kunst & Orava, 2011) „*Ochrana vod před znečišťováním je jedním z nejdůležitějších úkolů ochrany a tvorby celého životního prostředí. Hlavními příčinami znečišťování povrchových a podzemních vod jsou úniky pohonných hmot a mazadel při provozu dopravních prostředků (automobilů, lokomotiv, letadel, lodí) včetně nehod a havárií.*“ (Brinke, strana 102, 1999) Dalším problémem je zábor půdy. Největší rozsah půdy zabírá silniční doprava a rozvoj silniční dopravy je předpokládán i do budoucna, protože současný rozsah silniční sítě je pro uživatele nedostatečný (tvoří se kongesce – dopravní zácpy). Tím se ovšem zatíží životní prostředí ještě více. (Eisler, Kunst & Orava, 2011) Tento problém se objevuje v hustě osídlených oblastech hospodářky vyspělých států, kde již není dostatek ploch k dalšímu rozšíření silniční sítě. (Brinke, 1999)

Počet dopravních nehod v České republice je vysoký. Nejvyšší počet nehod vzniká v silniční dopravě, protože roste počet osobních vozidel a také stále více kvalitní stav silnic a dálnic láká řidiče k nepřiměřené rychlosti. (Eisler, Kunst & Orava, 2011)

Z tohoto důvodu se od 1. července 2006 zavedl v České republice přísný tzv. bodový systém, který měl řidiče odradit od vysokých rychlostí a také od požití alkoholu a omamných látek. Z policejních statistik avšak vyplývá, že tento systém příliš nepomohl.

Velký počet dopravních nehod je způsobený nedbalostí a nedodržováním předpisů. (Eisler, Kunst & Orava, 2011)

Doprava také způsobuje zejména pro zvířata, ale také pro člověka tzv. bariérový efekt. Zejména dálnice způsobují v tomto směru negativní efekt, protože zabraňují přirozenému pohybu zvěře. (Brinke, 1999) Z tohoto důvodu jsou budovány jak pro zvířata, tak pro člověka různé migrační přechody komunikací, jako jsou např. propustky (určené pro menší živočichy), mosty, nadchody nebo tunely. (Eisler, Kunst & Orava, 2011)

2.4. Druhy dopravy – silniční doprava

Práce je zaměřena na hromadnou dopravu, která je součástí silniční dopravy. Z tohoto důvodu je v úvodu silniční doprava popsána a v následující kapitoly jsou věnovány městské hromadné dopravě (kapitola 2.4.1.), osobní autobusové dopravě (kapitola 2.4.2.) a individuální dopravě (kapitola 2.4.3.).

V rozvinutých a rozvíjejících zemích představuje silniční doprava hlavní druh dopravy. *„Využívá velmi husté sítě pozemních komunikací, jejichž rozhodující části budovaly státy po staletí – síť navazovala na historické stezky pro jezdce a povozy.“* (Peltrám, strana 15, 2003) Právě díky využívání husté sítě dopravních cest se silniční doprava vyznačuje ze všech druhů pozemní dopravy nejsnazší dostupností a nejvyšší rychlostí přemístění. (Peltrám, 2003)

2.4.1. Městská hromadná doprava

Městská hromadná doprava je druh dopravy, který je šetrný k životnímu prostředí (nižší emise a hluk). (Brůhová-Foltýnová, 2009) *„Je to z toho důvodu, že jednotkové externí náklady hromadné dopravy (na přepravenou osobu či oskm) jsou nižší než jednotkové externí náklady individuální automobilové dopravy (toto platí obecně, záleží však na konkrétním typu vozidel, která srovnáváme – velmi stará vozidla hromadné dopravy mohou mít v přepočtu na oskm vyšší externí náklady než nový automobil.“* (Brůhová-Foltýnová, strana 156, 2009) Hromadná doprava se také vyznačuje menší spotřebou energie na jednu přepravenou osobu. Pokud lidé dají přednost hromadné dopravě před individuální automobilovou dopravou, snižují se tím dopravní problémy (dopravní kolony a zácpy ve městech, problémy s parkováním) a dopravní nehody. Lidé

jsou také donuceni k větší fyzické aktivitě a tím si zlepšují svůj zdravotní stav. (Brůhová-Foltýnová, 2009)

Velké množství obyvatelstva však využívá individuální automobilovou dopravu. Tím vznikají již zmíněné dopravní problémy, které znemožňují bezproblémový a plynulý provoz městské hromadné dopravy. Z tohoto důvodu vznikají vyhrazené jízdní pruhy určené pouze pro vozidla městské hromadné dopravy, nebo též dynamicky řízené světelné signalizace a tím je městská hromadná doprava alespoň v některých částech měst zvýhodněna před automobilovou dopravou. (Petrám, 2003)

V České republice je městská hromadná doprava zajišťována několika druhy dopravy (tramvajovou, trolejbusovou, autobusovou, železniční a v Praze je zavedeno metro). (Brůhová-Foltýnová, 2009) „*Zhruba od počátku 90. let 20. století jsou v České republice postupně zaváděny ve větších městech, popřípadě v příměstských oblastech velkých aglomeračních center nebo území celých krajů, integrované systémy (IDS) hromadné dopravy.*“ (Brůhová-Foltýnová, strana 157, 2009) Lidé mohou za jednotných přepravních a tarifních podmínek využívat k přepravě více druhů dopravy (autobus, vlak, tramvaj atd.), nebo také linky zajišťované různými dopravci. (Brůhová-Foltýnová, 2009)

Největší výhodu mají ovšem podzemní dráhy – metra, protože tento druh městské hromadné dopravy nekoliduje s ostatní povrchovou dopravou. Tím může dosahovat velké přepravní rychlosti (zpravidla 80 km/hod). (Petrám, 2003) „*Metro však vyžaduje relativně velký počet cestujících, aby bylo ze společenského hlediska efektivní, jeho výstavbu i provoz je nutno dotovat (musí být i cenově konkurenceschopné s jinými druhy dopravy ve městech, zejména opět s automobily).*“ (Petrám, strana 41-42, 2003)

2.4.2. Osobní autobusová doprava

Působnost silniční autobusové dopravy může být buď na území jednoho státu (doprava vnitrostátní), nebo výchozí a cílová místa leží na území různých států (doprava mezinárodní). Linková osobní doprava se provozuje podle předem stanovených pravidel a podmínek. Existuje také zvláštní linková doprava, která je určená pro stanovené skupiny lidí. (Eisler, Kunst & Orava, 2011) „*Autobusovou dopravu podmiňuje četnost nabídky spojů a počet obcí, na jejichž území existuje zastávka.*“ (Eisler, Kunst & Orava, strana 108, 2011)

Autobusovou dopravu se může dělit na dálkovou, mezinárodní nebo místní. Na každý typ dopravy se liší autobusy svým vybavením a svou konstrukcí a tím se liší cena vybraného autobusu, která ovlivňuje náklady dopravce. Autobusy na dálkovou nebo mezinárodní dopravu jsou vybaveny luxusnějším zařízením oproti autobusům na dopravu místní. Tyto rozdíly a rozdíly v jízdním výkonu v ujetých km se poté promítnou do cen jízdného. (Eisler, Kunst & Orava, 2011)

„Tržby za přepravu osob se liší podle toho, zda se jedná o dopravu pravidelnou či nepravidelnou, dále vnitrostátní, mezinárodní apod.“ (Eisler, Kunst & Orava, strana 22, 2011)

Pravidelná doprava se řídí podle předem vytvořeného jízdního řádu a přepravních podmínek. Pokud se ale zvýší zájem cestujících, je dopravní podnik schopen dát k dispozici další autobus a tím zvýšit kapacitu. Řidič autobusu má také funkci průvodčího a u linkové dopravy prodává při vstupu do vozidla jízdenky. Obsazenost autobusů bývá různá a u místní pravidelné dopravy (např. autobusový spoj z vesnice do okresního města) bývá někdy obsazenost dost nízká. (Eisler, Kunst & Orava, 2011)

Nepřavidelná doprava se neřídí podle předem vytvořeného jízdního řádu, bývá někdy označována za dopravu smluvní, protože se řídí požadavky zákazníka. Ceny jsou ujednány smluvně a dopravci nezáleží výši obsazenosti. Využívá se například u zájezdů. (Eisler, Kunst & Orava, 2011)

Důvodem přemístění v osobní přepravě je potřeba jedince překonat vzdálenost mezi výchozím a cílovým místem. (Eisler, Kunst & Orava, 2011) *„Každá přeprava je účelová a celkový rozsah přepravy proto závisí na četnosti cílů.“* (Eisler, Kunst & Orava, strana 100, 2011) Z tohoto pohledu dělíme osobní přepravu na obligatorní a fakultativní. Obligatorní přeprava zahrnuje přepravy do práce, do škol, nemocnic a za zdravotní péčí, nebo za osobními povinnostmi. Fakultativní přeprava je přeprava za kulturou, rekreací nebo sportem. (Eisler, Kunst & Orava, 2011) *„Význam a účel uvedeného třídění osobní přepravy spočívá v uplatnění a diferenciaci metod prognózování přepravy, organizace dopravy, tarifní politiky a dalších oblastech podnikové činnosti.“* (Eisler, Kunst & Orava, strana 101, 2011) Pokud jsou ovšem potřeba informace o výkonech osobní přepravy pro řízení přepravních a dopravních procesů i ekonomiky dopravních podniků, měří se výkony třemi způsoby:

1. Počtem přepravených osob

2. Rozsahem vykonaných osobových km – vyjadruje vzdálenost, ktorou cestujúci ujel dopravným prostriedkom
3. Průměrnou přepravní vzdáleností v km – počet přepravených osob/rozsah vykonaných osobových km (Eisler, Kunst & Orava, 2011)

2.4.3. Individuální doprava

Velký podíl má v individuální dopravě individuální motorismus. (Eisler, Kunst & Orava, 2011) Automobilová doprava se řadí k nejmladšímu a nejrychleji se rozvíjejícímu druhu dopravy. Zejména ekonomicky vyspělé země se vyznačují vysokou individuální automobilizací. (Brinke, 1999) I přes všeobecně známé negativní dopady (např. znečišťování životního prostředí, poškozování zdraví populace nebo dopravní nehody) se počet osobních automobilů se každým rokem zvyšuje. (Eisler, Kunst & Orava, 2011) „*Vysvětlení tkví ve změně životního stylu a oceňování mikroekonomických faktorů kvality (pohotovost, pohodlí, rychlost, popř. úspora času).*“ (Eisler, Kunst & Orava, strana 113, 2011) Za tento stav jsou odpovědní i výrobci automobilů, kteří propagují svá auta v masivních reklamách a odpovědný je i stát, který pouze může zpříšňovat provozní normy a daňovou politiku, ale jinak nemůže automobilovou dopravu regulovat. (Eisler, Kunst & Orava, 2011)

I přes zvyšující se počet automobilů budou existovat lidé, kteří nebudou vlastníci automobilu. Většina populace využívá automobil k fakultativním přepravám, avšak zvyšuje se a bude se zvyšovat i nadále počet přeprav za prací. (Eisler, Kunst & Orava, 2011)

Vlastnictví osobního automobilu ale neznamená, že daný člověk nebude nikdy používat veřejnou dopravu. Existují ale místa, kam veřejná doprava nejezdí a automobil je jediné řešení. (Eisler, Kunst & Orava, 2011)

U automobilové dopravy je také potřeba zajistit plochy na parkování. Důsledkem nedostatku parkovacích ploch jsou nejen negativní vlivy na životní prostředí, ale také negativní vlivy na potřeby populace (zejména ve městech). Řešení této situace je velmi náročné, avšak okamžitým řešením je zpoplatnění parkovacích ploch. (Eisler, Kunst & Orava, 2011) „*Závěrem lze konstatovat, že přeprava osob je závislá na životní úrovni a životním stylu obyvatel.*“ (Eisler, Kunst & Orava, strana 116, 2011)

Automobilová doprava představuje nejvíce nebezpečné odvětví dopravy, ve kterém dochází k největšímu počtu dopravních nehod. (Brinke, 1999)

2.5. Hromadná doprava

Kapitola se zabývá důvody, proč je hromadná doprava důležitá a následující kapitoly popisují požadavky na hromadnou dopravu (kapitola 2.5.1.), dopravní průzkumy (kapitola 2.5.2.), a poslední kapitola popisuje jízdní řád, ceny v hromadné dopravě a její bezpečnost (kapitola 2.5.3.)

„Přeprava osob je nutným důsledkem prostorového rozdělení činností i důsledkem osvojení, využívání a tvorby osídleného prostředí, protože prostřednictvím osobní dopravy se realizují životně důležité komunikační vztahy, vznikající vzájemným působením faktorů bydlení, práce, nákupů, vzdělání, odpočinku, kultury a tělovýchovy. Na hromadné dopravě, která musí zabezpečovat všechny nutné přepravní požadavky, závisí funkce celého osídleného území a měst.“ (Surovec, strana 5, 2000) Zvyšují se přepravní požadavky a nároky na rozvoj měst a oblastí, především se dbá na životní prostředí, a proto je velice důležitá dobrá koordinace činností celém dopravním systému. Nároky na hromadnou dopravu budou stále vyšší, neboť koncentrace osídlení neustále roste, stejně jako počet osobních automobilů. (Surovec, 2000)

„Hromadná osobní doprava je stále více nutná právě k zvládnutí velkých přepravních požadavků, přičemž má výhody v malých nárocích na dopravní plochy, ve větší bezpečnosti a v relativně menších negativním ovlivňování životního prostředí (přepočteno na jednu přepravenou osobu).“ (Surovec, strana 5, 2000) Úkol dopravy není však jen zajištění přepravních požadavků, ale musí také podporovat celkový hospodářský růst a životní úroveň obyvatelstva (doprava ale musí být brána jako ucelený systém). (Surovec, 2000)

„Technologie provozu silniční a městské hromadné osobní dopravy je soustava navzájem souvisejících, organizovaných a z hlediska prostoru a času řízených způsobů pohybu dopravních prostředků umožňujících přemísťování osob a jejich zavazadel mezi jimi subjektivně zvolenými místy a v subjektivně požadovaném čase.“ (Surovec, strana 5, 2000) Technologie dopravy popisuje, jakým způsobem probíhá provoz dopravních prostředků na dopravní síti, která je omezena zastávkami a trasami podle předem stanoveného jízdního řádu. Je předpokladem pro cestující k dodržování přepravních

podmínek a také udává, jaké je kvalita přemístování a ekonomika dopravního podniku. (Surovec, 2000)

2.5.1. Požadavky na osobní dopravu

„Převážně požadavky vznikají z důvodů plnění cílů a účelů přemístování osob a vyplývají z kolektivního, společenského života obyvatelstva.“ (Surovec, strana 7, 2000)
 Přeprava za prací a do škol je nejpodstatnější přepravou, probíhá přepravní špičky, a proto je velice komplikovaná. Požadavky na osobní dopravu (tabulka 1) jsou například ovlivněny, pokud se změní počet obyvatel, jejich životní úroveň nebo volný čas. (Surovec, 2000)

Tabulka 1: Požadavky na hromadnou osobní dopravu

Převážně požadavky	cestující	společnost	provozovatel
rychlost	maximální	maximální	maximální
spolehlivost	maximální	maximální	maximální
přesnost	maximální	maximální	maximální
převážně kapacita	maximální	nezbytná	nezbytná
pohotovost	maximální	maximální	maximální
prostorová dostupnost	maximální	maximální	nezbytná
Sociologické požadavky			
jízdné	maximální	nezbytné	maximální
sociální dostupnost	maximální	maximální	maximální
bezpečnost dopravy	maximální	maximální	maximální
pohodlí přemístování	maximální	nezbytné	nezbytné
hygiena	maximální	maximální	nezbytná

Spotřební požadavky	cestující	společnost	provozovatel
energie	nezbytná	minimální	minimální
suroviny, materiál	nezbytná	minimální	minimální
lidská práce	nezbytná	minimální	minimální
plošná náročnost dopravy	minimální	minimální	nezbytná
Ekologické požadavky			
hluk	minimální	minimální	nezbytný
exhalace	minimální	minimální	minimální
vibrace, otřesy	minimální	minimální	nezbytné
prašnost	minimální	minimální	minimální
pevné odpady	minimální	minimální	nezbytné
estetika	maximální	maximální	nezbytná

Zdroj: (Surovec, strana 7, 2000)

Pokud je tedy cílem, aby lidé upřednostňovali hromadnou dopravu před individuální automobilovou dopravou, je nutné, aby hromadná doprava splňovala požadavky, které jsou na ni kladeny. Jedná se zejména o požadavky, které se týkají přepravní výkonnosti, kvality přemísťování a ochrany životního prostředí (tabulka 1). Požadavky mohou být kladeny ze tří úhlů pohledu:

- z pohledu cestujícího
- z pohledu provozovatele
- z pohledu společnosti (Surovec, 2000)

„Některé požadavky z hlediska jejich plnění jsou u všech tří subjektů v souladu např. rychlost, jiné jsou ve vzájemném protikladu, např. požadavek na jízdné, na ochranu životního prostředí.“ (Surovec, strana 8, 2000)

Předpokladem zvyšování přepravy je demonstrování nových přepravních potřeb.“ (Eisler, Kunst & Orava, strana 103, 2011) Protože se Česká republika zařazuje k vyspělým zemím a obyvatelstvo zajímá kultura, rekreace, sport atd., je obtížné navrhnout nové cíle přepravy. (Eisler, Kunst & Orava, 2011) „*Cestující akceptuje nový cíl (účel přepravy) pouze v případě, že uspokojí svou potřebu, disponuje potřebnými finančními prostředky a také potřebným (volným) časem.*“ (Eisler, Kunst & Orava, strana 103, 2011) Z tohoto důvodu často nabídky tarifních slev zákazníci nelákají, protože neodpovídají jejich zájmům a potřebám. (Eisler, Kunst & Orava, 2011)

2.5.2. Dopravní průzkumy

Z důvodu zjištění požadavků na hromadnou osobní dopravu (viz. kapitola 2.5.1.) se provádějí dopravní průzkumy. Dopravní průzkum můžeme definovat jako soubor činností, kterými lze zjistit informace o dopravě. (Surovec, 2000) Existují čtyři druhy průzkumů: průzkum intenzity přepravních proudů, počtu přepravených osob, směrový průzkum, a průzkumy zvláštní. (Smělý, 2007) „*Nejvýznamnější je směrový průzkum, kterým se získávají podklady pro tvorbu dopravní sítě hromadné osobní dopravy, vedení linek, rozmístění zastávek apod.*“ (Surovec, strana 9, 2000) Výzkum probíhá ve velkém rozsahu, vyžaduje velký počet sčítačů a je velmi nákladný. (Smělý, 2007) Metody, které se používají k tomuto výzkumu, jsou následující:

- metoda sčítacích lístků – lístky jsou rozdány cestujícím, když nastupují a sesbírány zpět, když vystupují
- cestujícím jsou pokládány otázky v průběhu přepravy
- cestujícím je předložen písemný dotazník (Smělý, 2007)

„*Cílem průzkumů v hromadné osobní dopravě je zjistit údaje o:*

- *zdrojích a cílech přepravy a tím o intenzitách a směrování přepravních proudů,*
- *hybnosti obyvatelstva,*
- *průměrné přepravní vzdálenosti,*
- *zatížení linek a přepravní nerovnoměrnosti v průběhu dne,*
- *kvalitě vyjádřené např. intervalem dopravy, resp. počtem spojů na jednotlivých linkách za časovou jednotku, dobou přemístění a dobou přepravy, vhodností umístění zastávek, počtem nabídnutých míst k přepravě a jejich využitím (obsazením vozidel) apod.,*

- *provozních charakteristikách, jako je počet vozidel v provozu, technická a cestovní rychlost, doba nástupu a výstupu, doba zdržení na zastávce, dopravní výkon apod.,*
- *počtu přepravených osob, počtu prodaných jednorázových jízdenek, tarifu, tržbách, počtu držitelů časových jízdenek“ (Surovec, strana 9, 2000)*

Aby se mohla zrealizovat optimální tvorba dopravního systému a podnikání v dopravě bylo úspěšné, musí být známé současné dopravní problémy a jejich příčiny, ale se zjišťují právě z dopravních průzkumů. (Surovec, 2000)

2.5.3. Jízdní řád, ceny v hromadné osobní dopravě a její bezpečnost

„Aby mohla být dodržena pravidelnost a bezpečnost dopravy, je potřebné přesné časové a plánovité uspořádání všech jízd vozidel hromadné osobní dopravy.“ (Surovec, strana 55, 2000) Z tohoto důvodu se sestavuje jízdní řád. Dopravce hromadné dopravy má povinnost zveřejnit jízdní řád a provozovat služby podle něho. (Surovec, 2000)

Platnost jízdního řádu je zpravidla jeden rok a jeho změny a vydání musí schválit dopravní úřad. (Surovec, 2000) *„Dopravní úřad při schvalování jízdního řádu nebo jeho změny dbá, aby se se změny co nejméně dotkly oprávněných zájmů jiných dopravců a aby co nejlépe uspokojily potřeby veřejnosti. Dále přihlíží na návaznost autobusových linek a spojů na nich a na soulad s jinými druhy osobní dopravy.“ (Surovec, strana 55, 2000)*

Nejdůležitější složkou ceny jsou náklady, a proto vynaložené náklady ovlivňují bezprostředně cenu jízdného. Pokud se mají stanovit objektivní náklady, pak je důležité, aby teoretický výpočet co nejvíce odpovídal skutečnosti. (Surovec, 2000) *„To znamená, aby náklady každé linky nebo linek obsluhované oblasti odpovídaly jejich provozní a přepravní charakteristice tam, kde jde o trvale se opakující spojení po stejných trasách.“ (Surovec, strana 108, 2000)* Pokud se stanovuje cena dopravního výkonu, je nutné respektovat, že jednotlivé linky mohou mít odlišnou finanční náročnost. Charakteristiky, které působí na provozní náklady a tím ovlivňují i cenu dopravního výkonu, jsou následující: (Surovec, 2000)

- *„provozní doba v pracovních dnech, v dnech pracovního volna a pracovního klidu a také v přepravní špičce během pracovního dne,*
- *oběžná rychlost,*

- *intenzita přepravního proudu a obsazení vozidel v průběhu provozu,*
- *přepravní a provozní nerovnoměrnost,*
- *délka linky, počet zastávek a průměrná vzdálenost mezi nimi,*
- *průběh, směrové a výškové vedení linky,*
- *přístavné a odstavné kilometry,*
- *technický stav dopravních cest a jiné.“ (Surovec, strana 108, 2000)*

Obecně by měla cena odpovídat provedené práci. V dopravě by měl cestující zaplatit cenu za přepravu, která odpovídá přepravnímu výkonu a přepravní vzdálenosti. (Surovec, 2000)

Za nejdůležitější kritérium se považuje bezpečnost dopravy a nesmí se na úkor bezpečnosti zlepšovat jiná kritéria (např. rychlost, dodržování jízdního řádu, pohodlí apod.). Dopravce nesmí ohrozit zdraví, život a majetek cestujících a má povinnost přepravit cestující bezpečně. Existují dvě kritéria, podle kterých je možné hodnotit bezpečnost dopravy: (Surovec, 2000)

- *„kvalitativně počtem nehod a velikostí jejich následků*
- *subjektivním hodnocením – pocitem bezpečnosti (podle analýzy výsledků zpracovaných údajů z dopravně sociologických průzkumů“ (Surovec, strana 71, 2000)*

Základem pro kvantitativní hodnocení bezpečnosti dopravy jsou statistické údaje o nehodovosti. Hodnocení se vyjadřuje většinou v absolutních číslech. Mezi absolutní údaje o bezpečnosti patří: (Surovec, 2000)

- *„počet nehod mezi vlastními vozidly,*
- *počet nehod mezi vozidly hromadné osobní dopravy a jejími účastníky silniční, městské a jiné dopravy,*
- *počet nehod s vlastním zaviněním*
- *počet nehod s cizím zaviněním*
- *počet a závažnost zranění*
- *výše hmotné škody ve finančním vyjádření“ (Surovec, strana 71, 2000)*

2.6. Problémy hromadné dopravy

S problémy hromadné dopravy se potýkají všechny státy světa, ve kterých je hromadná doprava zavedena. Problémy, které se řeší v této práci (počet přepravených osob, cestovní čas, počet spojů) jsou popsány níže (kapitola 2.6.1.).

2.6.1. Počet spojů a převezených osob

Snižující se počet převezených osob je způsobený nespolehlivostí hromadné dopravy a také pro velký počet lidí je hromadná doprava nevyhovující. Dalším problémem je nízký počet dopravních spojení.

Vzhledem k důležitosti cestovního času jsou ukazatele doby čekání a spolehlivosti rozhodující. (White, 2009) Na univerzitě Berkeley v Kalifornii probíhal výzkum, jak cestující reagují na nespolehlivost hromadné dopravy. Hromadná doprava může být nespolehlivá různými způsoby, např. zpožděními, mobilní aplikace mohou nepřesně informovat o příjezdu dopravního prostředku, nebo je dopravní prostředek přeplněný. Některé studie prokázaly, že pro cestující je důležitější, aby doba jízdy byla stále stejná a pevně stanovená, než aby byla co nejkratší a také aby doba čekání na zastávce byla deset minut a méně. Z průzkumu dále vyplývá, že cestující preferují jízdy s většími počty zastávek a s menšími vozidly, než jízdy s menšími počty zastávek a s většími vozidly – a to i za cenu přeplněného dopravního prostředku. (governing.com. Top Reasons People Stop Using Public Transit, 2013)

Hromadná doprava je pro velký počet lidí nevyhovující, protože dopravní prostředky jezdí podle předem a pevně stanoveného jízdního řádu a časy odjezdů a příjezdů nemusí cestujícím vyhovovat a dále případné zpoždění způsobí zpoždění i cestujících. Z tohoto důvodu lidé raději použijí osobní automobil, protože mají sami kontrolu nad časem příjezdu. (wisegeek.com. What Are the Different Types of Public Transportation Problems?, © 2003 – 2016) Například ve městě Melbourne je doba čekání na hromadnou dopravu velkým problémem, protože cestující běžně čekají na autobus 30 – 60 minut, zejména v mimo dopravní špičku. (ptua.org.au. The problem with Melbourne's transport, © 2016)

Využívání hromadné dopravy může být také pro velký počet lidí nepříjemné z důvodu snadného šíření různých nakažlivých nemocí a také z důvodu sníženého komfortu během jízdy. Proto opět raději použijí osobní automobil, který zajistí soukromí. (wisegeek.com. What Are the Different Types of Public Transportation Problems?, © 2003 – 2016)

2.7. Mohringův efekt

Tato kapitola je věnována Mohringově efektu, protože je základem návrhu řešení ke zlepšení situace v praktické části práce.

„Spočívá v tom, že pokud se zvýší frekvence spojů, dojde ke zkrácení času čekání na spoj a zvýší se poptávka po hromadné dopravě na daném území, což povede k dalšímu nárůstu frekvenci spojů.“ (Brůhová - Foltýnová, strana 103, 2009)

Tento efekt vzniká jako důsledek skutečnosti, že celkové náklady na cestu nezahrnují jen cenu za přepravu, ale také zahrnuje čas uživatelů. Každý přidaný spoj do dopravního systému, sníží průměrnou čekací dobu pro všechny cestující. (Estupiñán, 2008)

Mohringův efekt vede k tomu, že pokud je nabídka hromadné dopravy rozšířena o dodatečnou jednotku, zkracuje se průměrný cestovní čas pasažérů.“ (Brůhová - Foltýnová, strana 161, 2009) Mezní soukromý přínos provozovatele zavedení dodatečné jednotky je však menší, než mezní společenský přínos, protože nezahrnuje snížení celkových nákladů pasažérů hromadné dopravy. Pomocí dotace se mezní soukromý a mezní společenský přínos vyrovnají. (Brůhová - Foltýnová, 2009)

Estupiñán (2008) uvádí, že Gómez – Ibañez (1999) má pochybnost o věcném významu tohoto efektu. Argumentuje, že v praxi je Mohringův efekt malý a nevynucuje zavedení dotací. V rozvojových zemích jsou odhadovány nižší časové náklady než ve vyspělých zemích, protože speciálně mezi chudými, kteří reprezentují většinu uživatelů hromadné dopravy, se Mohringův efekt stává míň důležitým a nevynucuje zavedení dotací.

3. Metodika

Analýze předcházelo studium odborné literatury, které bylo důležité pro pochopení základních dopravních pojmů, vývoje dopravy a problematiky dopravy se zaměřením na životní prostředí a důležitá byla také charakteristika jednotlivých druhů silniční dopravy. Významným krokem pro analýzu problémů hromadné dopravy bylo zjištění konkrétních problémů z odborné literatury a ze zahraničních internetových článků.

K analýze byly vybrány čtyři aglomerace. Použita byla data z Ročenky dopravy 2014, která se týkají dopravní obsluhy obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou (počet spojů v pracovních dnech, v sobotu, v neděli a ve svátky) a dále přepravy cestujících ve veřejné autobusové dopravě (počet osob). Data byla sledována v letech 2010 – 2014.

Porovnání aglomerací bylo založeno na výpočtu doby přemístění, která je dána vztahem:

$$t_p = t_\xi + t_{dp} \quad [min] \quad (1)$$

kde je

t_p ... doba přemístění [min]

t_ξ ... doba čekání na spoj [min]

t_{dp} ... doba pobytu v dopravním prostředku, doba přepravy [min]

Následný návrh řešení na zlepšení situace byl též založen na výpočtu doby přemístění a také na Mohringově efektu, který je blíže popsán v kapitole 2.7.

4. Praktická část

Praktická část se zabývá analýzou problémů hromadné dopravy ve vybraných aglomeracích, porovnáním aglomerací a následným návrhem opatření vedoucí ke zlepšení situace.

4.1. Vybrané aglomerace a způsoby získání dat

„Aglomerací se rozumí seskupení vzájemně blízkých sídel, kde jedno dominuje.“ (vitejtenazemi.cz. Aglomerace, © 2008) Analýza probíhá ve čtyřech aglomeracích (okres Jihlava, okres České Budějovice, okres Liberec, okres Praha - východ). „Okresy v České republice jsou územně správní jednotky středního stupně, na něž se dělí území státu podle zákona o územním členění státu z r. 1960.“ (risy.cz. Okresy kraje Vysočina, ©2012 – 2014) Hlavní charakteristiky aglomerací jsou popsány v tabulce 2:

Tabulka 2: Popis aglomerací

Aglomerace	Rozloha (km²)	Počet obyvatel	Hlavní město
Okres Jihlava	1 199	112 619	Jihlava
Okres České Budějovice	1 639	190 844	České Budějovice
Okres Liberec	989	172 681	Liberec
Okres Praha - východ	755	167 851	Praha

(risy.cz. Okresy kraje Vysočina, ©2012 – 2014)

(risy.cz. Okresy Jihočeského kraje, ©2012 – 2014)

(risy.cz. Okresy Libereckého kraje, ©2012 – 2014)

(risy.cz. Okresy Středočeského kraje, ©2012 – 2014)

Analýza se zakládá zejména na datech získaných z ročenky dopravy 2014, kterou každý rok aktualizuje Ministerstvo dopravy České republiky. Důležitá jsou data o počtu přepravených osob a o počtu dopravních spojů (za kraj Vysočina, za Jihočeský kraj, za Liberecký kraj, za Prahu). Důležitý zdroj představují také jízdní řády, týkající se vybraných obcí. Všechny tyto data jsou sledovány v letech 2010-2014.

4.2. Problémy hromadné dopravy

Tato kapitola se zabývá počtem spojů a počtem převezených osob ve vybraných aglomeracích.

4.2.1. Počet spojů

Údaje o vývoji počtu spojů v jednotlivých letech jsou tajné a dopravní společnosti je nechtějí zveřejňovat. Analýza je proto prováděna z dat, které jsou volně dostupné. Snižující se počet spojů můžeme sledovat v aglomeraci okres Jihlava.

Agglomerace č. 1 – okres Jihlava

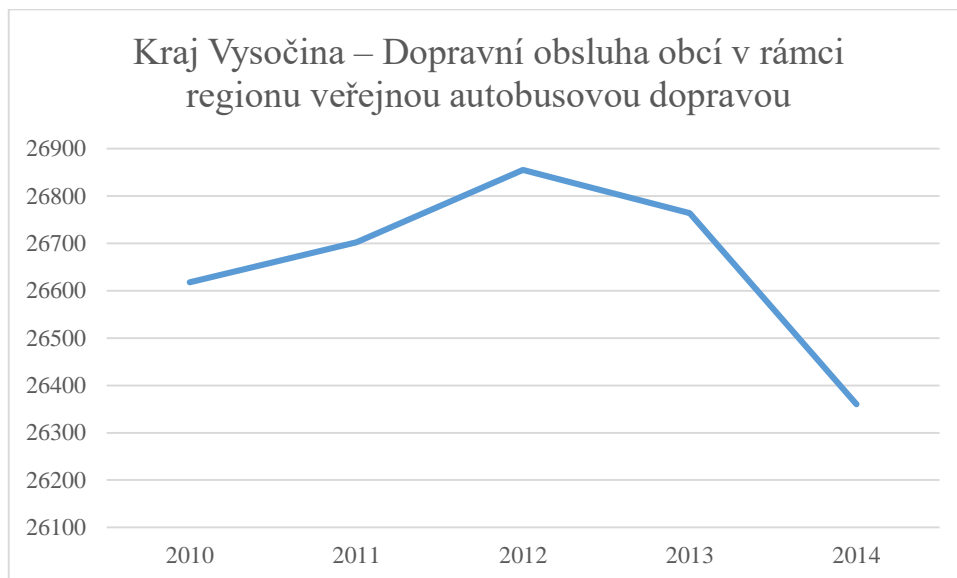
Ročenka dopravy 2014 udává průměrný počet spojů do obcí a měst v kraji Vysočina (tabulka 3, graf 1). Spoje se od roku 2012 snižují.

Tabulka 3: kraj Vysočina – Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou

	2010	2011	2012	2013	2014
Pracovní dny	21816	21911	21930	21919	21762
Soboty	1589	1568	1614	1637	1484
Neděle, svátky	3213	3223	3311	3208	3114
Celkem	26618	26702	26855	26764	26360

Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

Graf 1: Kraj Vysočina – Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou



Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

Data z ročenky dopravy 2014 představují však informace za celý kraj Vysočina, proto byly vybrány na analýzu pouze některé spoje v rámci okresu Jihlava:

- Jihlava – Brtnice a zpět
- Jihlava – Dolní Cerekev a zpět
- Jihlava – Polná a zpět
- Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět
- Jihlava – Třešť a zpět

Na základě jízdnic řádů platných od 13. 12. 2015 byl spočítán počet spojů do dané obce (tabulka 4). Započítával se směr tam i zpět.

Tabulka 4: Počet spojů z Jihlavy do Brtnice (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	prac. dny
Brtnice	183100						3	1	4
	760520						4	4	11
	760530						1		15
	760553						1		6
	760540								15
	760531						1		6
	790250	1	1	1	1	1			22
	790170					2	3	7	7
	790200								2
	Celkem	1	1	1	1	3	13	12	88

Zdroj: (vlastní zpracování na základě [www. portal.idos.cz](http://www.portal.idos.cz), [2016])

Dále je vypočítán počet spojů do Brtnice a zpět za rok 2015. Postup výpočtu: $4 \cdot (52 \text{ týdnů} \cdot 1) + (3 \cdot 52 \text{ týdnů}) + (13 \cdot 52 \text{ týdnů}) + (12 \cdot 52 \text{ týdnů}) + (88 \cdot 5 \cdot 52 \text{ týdnů}) = 24\,544$ spojů. Předpokladem pro výpočet je, že v roce 2014 byl stejný počet spojů, jako byl v roce 2015. Další roky jsou odvozeny od tabulky 3. Byl zjištěn rozdíl počtů spojů mezi jednotlivými roky:

2010 – 2011 = -84 → počet spojů v roce 2010 = počet spojů v roce 2011 - 84

2011 – 2012 = -153 → počet spojů v roce 2011 = počet spojů v roce 2012 - 153

2012 – 2013 = 91 → počet spojů v roce 2012 = počet spojů v roce 2013 + 91

2013 – 2014 = 404 → počet spojů v roce 2013 = počet spojů v roce 2014 + 404

Zjištěné počty spojů udává tabulka 5.

Počet spojů u dalších obcí je vypočítán stejným způsobem (tabulka 5). Počty spojů v jednotlivých dnech do ostatních obcí jsou uvedeny v přílohách 1-4.

Tabulka 5: Počet spojů z Jihlavy do vybraných obcí v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

	2010	2011	2012	2013	2014
Brtnice	24802	24886	25039	24948	24544
Dolní Cerekev	7642	7726	7879	7788	7384
Polná	16482	16566	16719	16628	16224
Luka nad Jihlavou	10138	10222	10375	10284	9880
Třešť	17990	18074	18227	18136	17732

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Počet spojů do vybraných obcí z dlouhodobého hlediska klesá.

Oblasti, kde se tento problém téměř, nebo vůbec neobjevuje:

Aglomerace č. 2 - okres České Budějovice

Podle Ročenky dopravy 2014 (tabulka 6, graf 2), se v Jihočeském kraji počet spojů v jednotlivých letech zásadně nemění. V pracovní dny se počet pozvolna zvyšuje, v sobotu a o svátcích snižuje.

Tabulka 6: Jihočeský kraj – Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou

	2010	2011	2012	2013	2014
Pracovní dny	22185	22364	22597	22687	22750
Sobota	3222	3237	3316	3299	3287
Svátky	4355	4353	4394	4309	4309
Součet spojů	29762	29954	30307	30295	30346

Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

Graf 2: Jihočeský kraj – Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou



Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

Na analýzu byly vybrány některé spoje z okresu České Budějovice:

- České Budějovice – Hluboká nad Vltavou a zpět
- České Budějovice – Zliv a zpět
- České Budějovice – Branišov a zpět
- České Budějovice – Lišov a zpět
- České Budějovice – Ševětín a zpět

Na základě jízdních řádů platných od 13. 12. 2015 byl spočítán počet spojů z Českých Budějovic do Hluboké nad Vltavou (příloha 5). Započítával se směr tam i zpět.

Postup výpočtu spojů z Českých Budějovic do Hluboké nad Vltavou a zpět za rok 2015: $4 \cdot (52 \text{ týdnů} \cdot 1) + (4 \cdot 52 \text{ týdnů}) + (42 \cdot 52 \text{ týdnů}) + (39 \cdot 52 \text{ týdnů}) + (120 \cdot 5 \text{ dní} \cdot 52 \text{ týdnů}) = 35828$ spojů. Předpokladem pro výpočet je, že v roce 2014 byl stejný počet spojů, jako byl v roce 2015. Předchozí roky byly dopočítány z tabulky 6, ze které se zjistily rozdíly počtů spojů mezi jednotlivými roky:

$2010 - 2011 = -192 \rightarrow$ počet spojů v roce 2010 = počet spojů v roce 2011 - 192

$2011 - 2012 = -353 \rightarrow$ počet spojů v roce 2011 = počet spojů v roce 2012 - 353

$2012 - 2013 = 12 \rightarrow$ počet spojů v roce 2012 = počet spojů v roce 2013 + 12

2013 – 2014 = -51 → počet spojů v roce 2013 = počet spojů v roce 2014 – 51

Zjištěné počty spojů jsou uvedeny v tabulce 7.

Postup výpočtu je u ostatních obcí stejný (tabulka 7). Počty spojů v jednotlivých dnech do ostatních obcí jsou uvedeny v přílohách 5-9.

Tabulka 7: Počet spojů z Českých Budějovic do vybraných obcí v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

	2010	2011	2012	2013	2014
Hluboká nad Vltavou	35244	35436	35789	35777	35828
Zliv	3940	4132	4485	4473	4524
Braníšov	10128	10320	10673	10661	10712
Lišov	23336	23528	23881	23869	23920
Ševětín	12416	12608	12961	12949	13000

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Pokles spojů do obcí je patrný pouze v roce 2013.

Aglomerace č. 3 - okres Liberec

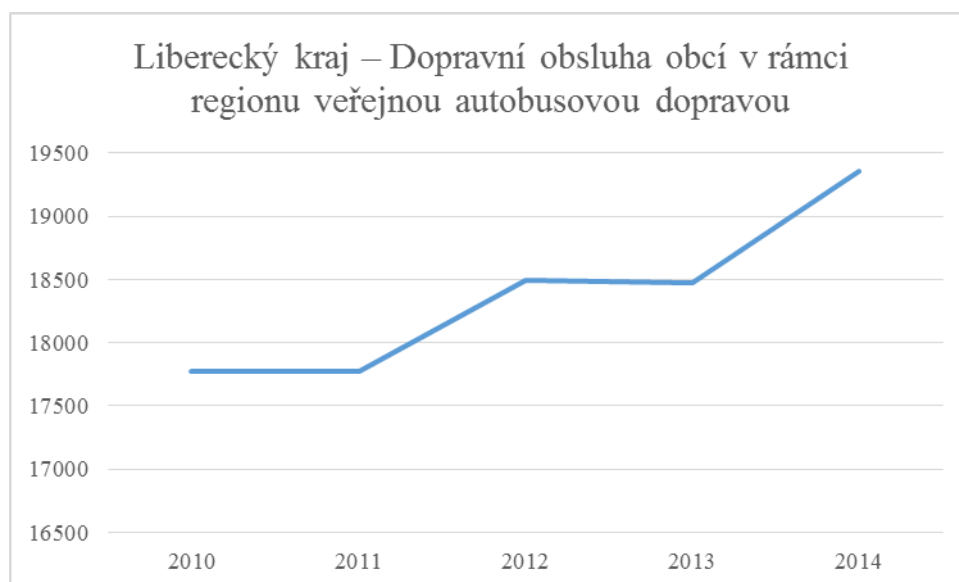
V Ročence dopravy 2014 je uveden pokles spojů v Libereckém kraji v pracovní dny pouze v roce 2011, spoje v sobotu klesly v letech 2011 a 2013 a spoje ve svátky též v letech 2011 a 2013 (tabulka 8, graf 3). Ale z dlouhodobého hlediska se počet spojů zvyšuje.

Tabulka 8: Liberecký kraj – Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou

	2010	2011	2012	2013	2014
Pracovní dny	11946	11942	12245	12353	12791
Soboty	2726	2752	2937	2885	3091
Svátky	3102	3080	3309	3232	3478
Součet spojů	17774	17774	18491	18470	19360

Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

Graf 3: Liberecký kraj – Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou



Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

K analýze byly vybrány pouze některé spoje z okresu Liberec:

- Liberec – Hodkovice nad Mohelkou a zpět
- Liberec – Chrastava a zpět
- Liberec – Kryštofovo údolí a zpět
- Liberec – Jablonné v Podještědí a zpět
- Liberec – Český Dub a zpět

Na základě jízdních řádů platných od 13. 12. 2015 byl spočítán počet spojů z Liberce do Hodkovic nad Mohelkou (příloha 10). Započítával se směr tam i zpět.

Výpočet počtu spojů za rok 2015: $(2 \cdot 52 \text{ týdnů}) + (19 \cdot 52 \text{ týdnů}) + (22 \cdot 52 \text{ týdnů}) + (89 \cdot 5 \cdot 52 \text{ týdnů}) = 25376$. Předpokladem pro výpočet je, že v roce 2014 byl stejný počet spojů, jako byl v roce 2015. Výpočet předchozích let je na základě tabulky 8. Byly vypočítány rozdíly počtu spojů mezi jednotlivými roky:

2010 – 2011 = 0 → počet spojů v roce 2010 = počet spojů v roce 2011

2011 – 2012 = - 717 → počet spojů v roce 2011 = počet spojů v roce 2012 - 717

2012 – 2013 = 21 → počet spojů v roce 2012 = počet spojů v roce 2013 + 21

2013 – 2014 = -890 → počet spojů v roce 2013 = počet spojů v roce 2014 – 890

Zjištěné počty spojů jsou uvedeny v tabulce 9.

Postup výpočtu je u ostatních obcí stejný (tabulka 9). Počty spojů v jednotlivých dnech do ostatních obcí jsou uvedeny v přílohách 10-14.

Tabulka 9: Počet spojů z Liberce do vybraných obcí v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

	2010	2011	2012	2013	2014
Hodkovice nad Mohelkou	23790	23790	24507	24486	25376
Chrastava	31954	31954	32671	32650	33540
Kryštofovo údolí	1586	1586	2303	2282	3172
Jablonné v Podještědí	9490	9490	10207	10186	11076
Český dub	8970	8970	9687	9666	10556

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Pokles spojů do obcí je patrný jen v roce 2013, jinak se počet spojů zvyšuje.

Aglomerace č. 4 - Okres Praha - východ

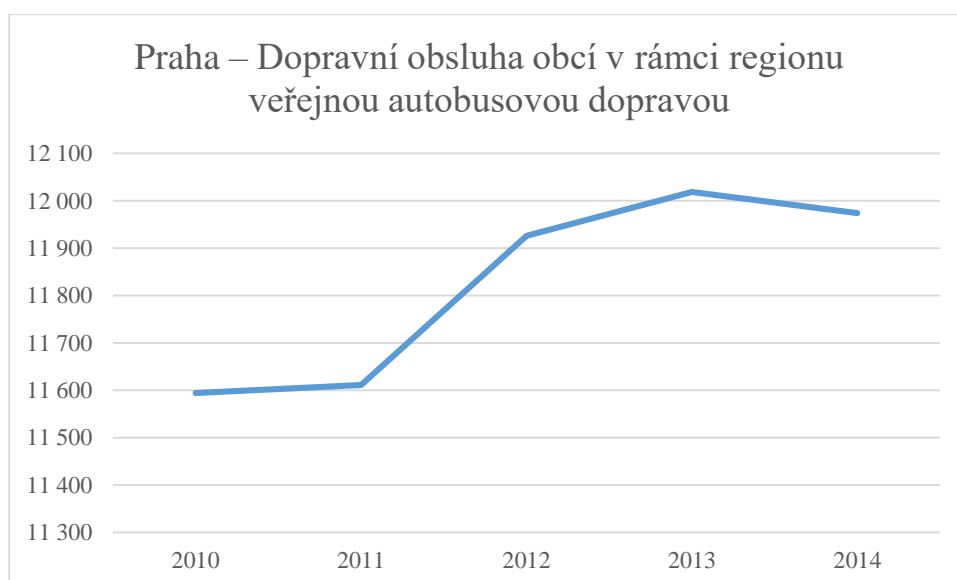
V Praze počty spojů v pracovních dnech, sobotu a ve svátcích klesly nepatrně jen v roce 2014 (tabulka 10, graf 4).

Tabulka 10: Praha – Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou

	2010	2011	2012	2013	2014
Pracovní dny	6 247	6 221	6 376	6 382	6 379
Soboty	2 570	2 610	2 672	2 736	2 713
Svátky	2 777	2 780	2 878	2 901	2 882
Součet spojů	11 594	11 611	11 926	12 019	11 974

Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

Graf 4: Praha – Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou



Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

K analýze byly vybrány pouze některé spoje z okresu Praha-východ:

- Praha – Říčany
- Praha – Velké Popovice
- Praha – Úvaly
- Praha – Zeleneč
- Praha – Stříbrná Skalice

Na základě jízdních řádů platných od 13. 12. 2015 byl spočítán počet spojů z Prahy do Říčan (příloha 15). Započítával se směr tam i zpět.

Počet spojů za rok 2015 byl vypočítán následujícím způsobem: $(100 \cdot 52 \text{ týdnů}) + (95 \cdot 52 \text{ týdnů}) + (228 \cdot 5 \cdot 52 \text{ týdnů})$. Předchozí roky byly dopočítány na základě tabulky 10. Předpokladem pro výpočet je, že v roce 2014 byl stejný počet spojů, jako byl v roce 2015. Byly zjištěny rozdíly počtů spojů mezi jednotlivými roky:

$2010 - 2011 = -17 \rightarrow$ počet spojů v roce 2010 = počet spojů v roce 2011 - 17

$2011 - 2012 = -315 \rightarrow$ počet spojů v roce 2011 = počet spojů v roce 2012 - 315

$2012 - 2013 = -93 \rightarrow$ počet spojů v roce 2012 = počet spojů v roce 2013 - 93

$2013 - 2014 = 45 \rightarrow$ počet spojů v roce 2013 = počet spojů v roce 2014 + 45

Zjištěné počty spojů jsou uvedeny v tabulce 11.

Postup výpočtu je u ostatních obcí stejný (tabulka 11). Počty spojů v jednotlivých dnech do ostatních obcí jsou uvedeny v přílohách 15-19.

Tabulka 11: Počet spojů z Prahy do vybraných obcí v letech 2010 – 2014

	2010	2011	2012	2013	2014
Říčany	69040	69057	69372	69465	69420
Velké Popovice	5392	5409	5724	5817	5772
Úvaly	8824	8841	9156	9249	9204
Zeleneč	15480	15497	15812	15905	15860
Stříbrná Skalice	7628	7645	7960	8053	8008

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Počet spojů se zvyšuje, pouze v roce 2014 se snížil.

4.2.2. Počet osob

Data o obsazenosti spojů nechtějí dopravní společnosti také zveřejňovat. Analýza je proto sestavena z volně dostupných dat. U všech oblastí byly analyzovány stejné spoje, jako u minulého problému. Snižující se počet převezených osob můžeme pozorovat v okrese Jihlava a okrese České Budějovice.

Aglomerace č. 1 – Okres Jihlava

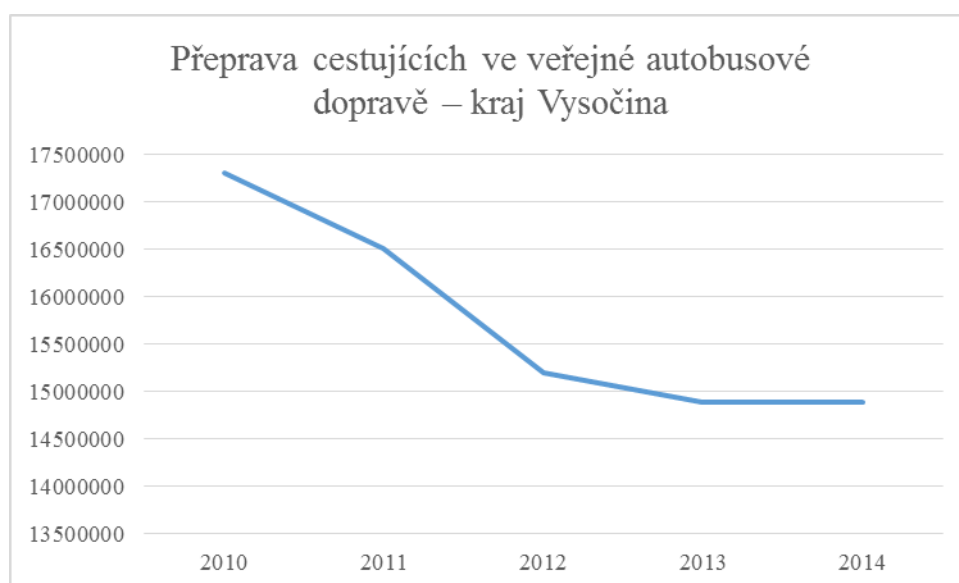
V kraji Vysočina z dlouhodobého hlediska klesá počet přepravených osob (tabulka 12, graf 5).

Tabulka 12: Přeprava cestujících ve veřejné autobusové dopravě – kraj Vysočina

Počet přepravených osob	2010	2011	2012	2013	2014
	17 303 300	16 505 100	15 200 800	14 883 200	14 892 100

Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

Graf 5: Přeprava cestujících ve veřejné autobusové dopravě – kraj Vysočina



Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

Tyto data udávají informace za celý kraj, a proto byly analyzovány opět jen některé spoje v rámci okresu Jihlava:

- Jihlava – Brtnice a zpět
- Jihlava – Dolní Cerekev a zpět
- Jihlava – Polná a zpět
- Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět
- Jihlava – Třešť a zpět

Nejdříve byla zjištěna průměrná obsazenost spojů v kraji Vysočina (tabulka 14). Průměrná obsazenost v jednotlivých letech se vypočítala jako podíl počtu přepravených osob (tabulka 12) a počtu spojů (tabulka 13) - počet přepravených osob/počet spojů (např. rok 2014 = 14 892 100 / 26360)

Tabulka 13: Kraj Vysočina – Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou

	2010	2011	2012	2013	2014
Pracovní dny	21816	21911	21930	21919	21762
Soboty	1589	1568	1614	1637	1484
Neděle, svátky	3213	3223	3311	3208	3114
Celkem	26618	26702	26855	26764	26360

Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

Tabulka 14: Průměrná obsazenost spojů v kraji Vysočina

	2010	2011	2012	2013	2014
Obsazenost spoje za rok v kraji Vysočina	650	618	566	556	565

Zdroj: (vlastní zpracování na základě Ročenky dopravy 2014, 2014)

Výpočet obsazenosti spojů Jihlava – Brtnice a zpět (tabulka 16)

Způsob výpočtu: počet spojů v daný rok do Brtnice a zpět (tabulka 15) * průměrná obsazenost spojů v kraji Vysočina v daný rok (tabulka 14).

Způsob výpočtu je pro každou obcí stejný (tabulka 16). Počet spojů do ostatních obcí letech v 2010 – 2014 je uveden v přílohách č. 20-23.

Tabulka 15: Počet spojů z Jihlavy do Brtnice v letech 2010-2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
25538	25622	25775	25684	25280

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Tabulka 16: Obsazenost spojů z Jihlavy do vybraných obcí v letech 2010-2014 (tam i zpět)

	2010	2011	2012	2013	2014
Brtnice	16 601 235	15 837 528	14 589 485	14 282 623	14 281 953
Dolní Cerekev	5 446 204	5 230 550	4 876 369	4 740 113	4 587 400
Polná	11 192 735	10 694 751	9 880 095	9 655 951	9 581 564
Luka nad Jihlavou	7 068 754	6 773 383	6 289 186	6 128 115	5 997 516
Třešť	12 173 026	11 626 879	10 733 672	10 494 536	10 433 509

Zdroj: (vlastní zpracování na základě Ročenky dopravy 2014, 2014)

Obsazenost spojů do všech pěti vybraných obcí klesá.

Aglomerace č. 2 – okres České Budějovice

V Jihočeském kraji se počet přepravených osob neustále snižuje (tabulka 17, graf 6).

Tabulka 17: Jihočeský kraj – přeprava cestujících ve veřejné autobusové dopravě

Počet přepravených osob	2010	2011	2012	2013	2014
	18 894 300	18 105 800	16 954 200	16 764 600	16 371 800

Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

Graf 6: Jihočeský kraj – přeprava cestujících ve veřejné autobusové dopravě



Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

Na analýzu byly vybrány spoje z okresu České Budějovice:

- České Budějovice – Hluboká nad Vltavou a zpět
- České Budějovice – Zliv a zpět
- České Budějovice – Branišov a zpět
- České Budějovice – Lišov a zpět
- České Budějovice – Ševětín a zpět

Opět byla vypočítána průměrná obsazenost spojů v Jihočeském kraji (tabulka 19): podíl počtu přepravených osob (tabulka 17) a počtu spojů (tabulka 18) jednotlivých letch (např. rok 2014 = 16 371 800/30346).

Tabulka 18: Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou – Jihočeský kraj

	2010	2011	2012	2013	2014
Pracovní dny	22185	22364	22597	22687	22750
Sobota	3222	3237	3316	3299	3287
Svátky	4355	4353	4394	4309	4309
Součet spojů	29762	29954	30307	30295	30346

Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

Tabulka 19: Průměrná obsazenost spojů - Jihočeský kraj

	2010	2011	2012	2013	2014
Obsazenost spojů za rok	635	604	559	553	540

Zdroj: (vlastní zpracování na základě Ročenky dopravy 2014, 2014)

Výpočet obsazenosti spojů České Budějovice – Hluboká nad Vltavou a zpět (tabulka 21)

Výpočet: průměrná obsazenost spojů v Jihočeském kraji v daný rok (tabulka 19) * počet spojů do Hluboké nad Vltavou v daný rok (tabulka 20).

Výpočet je pro každou obci stejný (tabulka 21). Počet spojů do ostatních obcí v letech 2010 – 2014 je uveden v přílohách č. 24-27.

Tabulka 20: Počet spojů z Českých Budějovic do Hluboké nad Vltavou v letech 2010-2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
35247	35439	35792	35780	35831

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Tabulka 21: Obsazenost spojů z Českých Budějovic do vybraných obcí v letech 2010-2014 (tam i zpět)

	2010	2011	2012	2013	2014
Hluboká nad Vltavou	22 376 433	21 421 227	20 022 593	19 799 881	19 330 982
Zliv	2 503 200	2 499 415	2 510 656	2 476 922	2 442 336
Branišov	6 431 629	6 239 773	5 972 318	5 901 228	5 780 789
Lišov	14 816 681	14 223 395	13 361 075	13 210 250	12 906 563
Ševětín	7 884 158	7 622 763	7 252 260	7 167 358	7 015 175

Zdroj: (vlastní zpracování na základě Ročenky dopravy 2014, 2014)

Obsazenost spojů do všech pěti vybraných obcí z dlouhodobého hlediska klesá.

Oblasti, ve kterých se tento problém nevyskytuje

Aglomerace č. 3 – okres Liberec

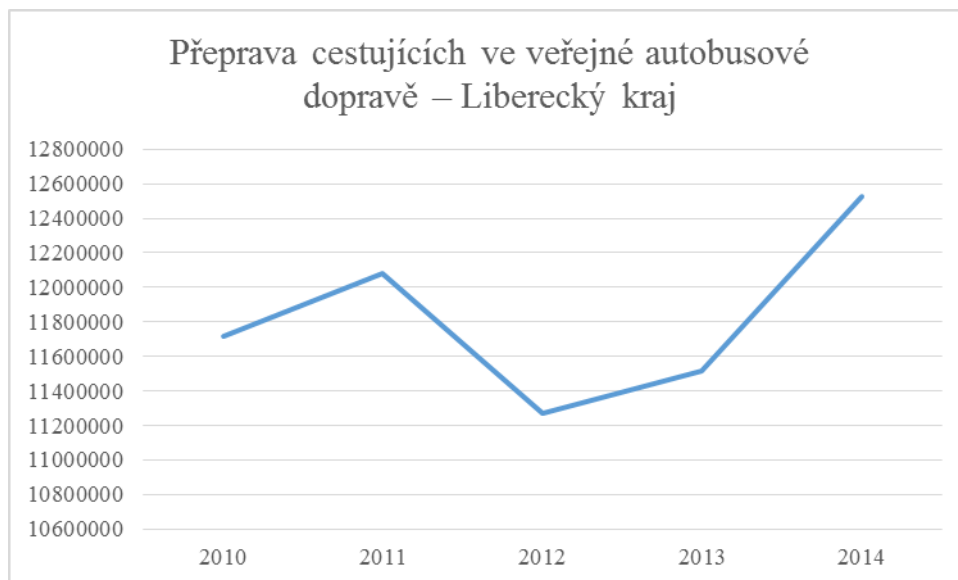
Počet přepravených osob v roce 2012 klesl, ale dále se opět zvyšuje (tabulka 22, graf 7).

Tabulka 22: Přeprava cestujících ve veřejné autobusové dopravě – Liberecký kraj

Počet přepravených osob	2010	2011	2012	2013	2014
	11 716 200	12 079 300	11 267 000	11 516 400	12 526 400

Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

Graf 7: Přeprava cestujících ve veřejné autobusové dopravě – Liberecký kraj



Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

K analýze byly použity tyto spoje z okresu Liberec:

- Liberec – Hodkovice nad Mohelkou a zpět
- Liberec – Chrastava a zpět
- Liberec – Kryštofovo údolí a zpět
- Liberec – Jablonné v Podještědí a zpět
- Liberec – Český Dub a zpět

Dále byla vypočítána průměrná obsazenost spojů v Libereckém kraji v letech 2010 – 2014 (tabulka 24). Výpočet: počet přepravených osob (tabulka 22) /počet spojů (tabulka 23) - např. rok 2014 =12 526 400/19360.

Tabulka 23: Liberecký kraj – Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou

	2010	2011	2012	2013	2014
Pracovní dny	11946	11942	12245	12353	12791
Soboty	2726	2752	2937	2885	3091
Svátky	3102	3080	3309	3232	3478
Součet spojů	17774	17774	18491	18470	19360

Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

Tabulka 24: Průměrná obsazenost spojů – Liberecký kraj

	2010	2011	2012	2013	2014
Obsazenost spoje za rok	659	680	609	624	647

Zdroj: (vlastní zpracování na základě Ročenky dopravy 2014, 2014)

Výpočet obsazenosti spojů Liberec – Hodkovic nad Mohelkou a zpět (tabulka 26)

Obsazenost spojů = průměrná obsazenost spojů v Libereckém kraji v daný rok (tabulka 24) * počet spojů do Hodkovic nad Mohelkou daný rok (tabulka 25).

Způsob výpočtu je pro každou obci stejný (tabulka 26). Počet spojů do ostatních obcí v letech 2010 – 2014 je uveden v přílohách č. 28-31.

Tabulka 25: Počet spojů z Liberce do Hodkovic nad Mohelkou v letech 2010-2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
23217	23217	23934	23913	24803

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Tabulka 26: Obsazenost spojů z Liberce do vybraných obcí v letech 2010-2014 (tam i zpět)

	2010	2011	2012	2013	2014
Hodkovice nad Mohelkou	15 304 097	15 778 390	14 583 548	14 910 215	16 048 156
Chrastava	20 685 612	21 326 686	19 558 064	20 000 626	21 330 466
Kryštofovo údolí	667 746	688 440	1 054 130	1 065 594	1 681 617
Jablonné v Podještědí	5 877 875	6 060 038	5 870 222	5 993 890	6 795 701
Český dub	5 535 104	5 706 644	5 553 374	5 669 660	6 459 249

Zdroj: (vlastní zpracování na základě Ročenky dopravy 2014, 2014)

Obsazenost spojů do všech pěti vybraných obcí se zvyšuje, pouze v roce 2012 u čtyřech obcí klesla.

Aglomerace č. 4 – Okres Praha - východ

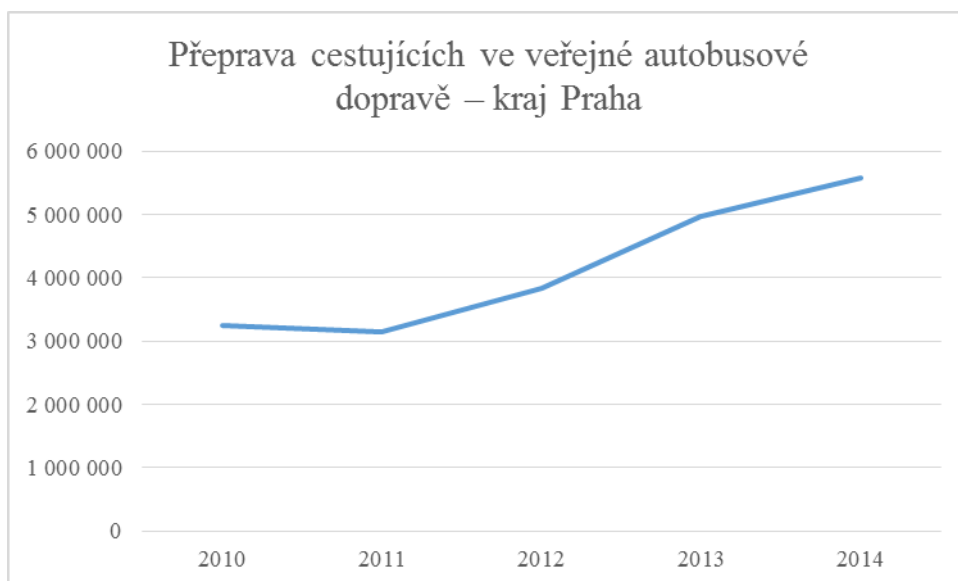
Počet přepravených osob v Praze klesl v roce 2011, jinak se ale počet zvyšuje (tabulka 27, graf 8).

Tabulka 27: Přeprava cestujících ve veřejné autobusové dopravě – kraj Praha

Počet přepravených osob	2010	2011	2012	2013	2014
	3 250 600	3 137 300	3 835 400	4 974 100	5 587 500

Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

Graf 8: Přeprava cestujících ve veřejné autobusové dopravě – kraj Praha



Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

K analýze byly vybrány tyto spoje:

- Praha – Říčany
- Praha – Velké Popovice
- Praha – Úvaly
- Praha – Zeleneč
- Praha – Stříbrná Skalice

Byla vypočítána průměrná obsazenost spojů v kraji Praha (tabulka 29). Výpočet: Počet přepravených osob v daném roce (tabulka 27) / počet spojů v daném roce (tabulka 28) - např. rok 2014 = 5 587 500 / 11 974.

Tabulka 28: Praha – Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou

	2010	2011	2012	2013	2014
Pracovní dny	6 247	6 221	6 376	6 382	6 379
Soboty	2 570	2 610	2 672	2 736	2 713
Svátky	2 777	2 780	2 878	2 901	2 882
Součet spojů	11 594	11 611	11 926	12 019	11 974

Zdroj: (Ročenka dopravy 2014, 2014)

Tabulka 29: Průměrná obsazenost spojů - kraj Praha

	2010	2011	2012	2013	2014
Obsazenost spoje za rok	280	270	322	414	467

Zdroj: (vlastní zpracování na základě Ročenky dopravy 2014, 2014)

Výpočet obsazenosti spojů Praha – Říčany a zpět (tabulka 31)

Obsazenost spojů = průměrná obsazenost spojů v Praze v daný rok (tabulka 29) * počet spojů do Říčan v daný rok (tabulka 30).

Způsob výpočtu je pro každou obec stejný (tabulka 31). Počet spojů do ostatních obcí letech 2010 – 2014 je uveden v přílohách č. 32-35.

Tabulka 30: Počet spojů z Prahy do Říčan v letech 2010-2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
68985	69002	69317	69410	69365

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Tabulka 31: Obsazenost spojů z Prahy do Říčan v letech 2010-2014 (tam i zpět)

	2010	2011	2012	2013	2014
Říčany	19 341 266	18 644 387	22 292 338	28 725 541	32 368 209
Velké Popovice	1511750	1461515	1840838	2407383	2693423
Úvaly	2 458 557	2 373 983	2 926 880	3 804 965	4 269 253
Zeleneč	4 324 694	4 172 439	5 067 449	6 559 571	7 375 183
Stříbrná Skalice	2 123 236	2 050 823	2 542 247	3 309 997	3 711 156

Zdroj: (vlastní zpracování na základě Ročenky dopravy 2014, 2014)

Obsazenost spojů do všech pěti vybraných obcí se zvyšuje, pouze v roce 2011 se snížila.

4.3. Porovnání aglomerací

Porovnání aglomerací na základě výpočtu doby přemístění

Doba přemístění je dána vztahem:

$$t_p = t_\varepsilon + t_{dp} \quad [min] \quad (1)$$

kde je

t_p ... doba přemístění [min]

t_ε ... doba čekání na spoj [min]

t_{dp} ... doba pobytu v dopravním prostředku, doba přepravy [min]

(Surovec, 2000)

Doba čekání na spoj - t_ε

Doba čekání na stoj začíná v okamžiku, kdy cestující přijde na zastávku hromadné dopravy a končí odjezdem dopravního prostředku. Vzorec, který je uveden níže, platí, pokud cestující nezná přesný čas odjezdu spoje. Variační koeficient bude v následujících výpočtech roven nule, protože se předpokládá, že doprava bude pravidelná a přesná.

$$t_\varepsilon = i/2 * (1 + V_k^2) \quad [min] \quad (2)$$

kde je

t_ε ... doba čekání na spoj [min]

i ... plánovaný interval dopravy (daný jízdním řádem) [min]

V_k ... variační koeficient intervalu dopravy (poměr směrodatné odchylky skutečných intervalů dopravy a plánovaného intervalu dopravy) [-]

(Surovec, 2000)

Doba pobytu v dopravním prostředku

Doba pobytu v dopravním prostředku závisí na pravidelnosti, přesnosti a spolehlivosti dopravy. Vypočítá se podle vzorce:

$$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \quad [min] \quad (3)$$

kde je

t_{dp} ... doba pobytu v dopravním prostředku, doba přepravy [min]

l_z ... přepravní vzdálenost nebo provozní délka linky [km]

V_c ... cestovní rychlost [km/h]

(Surovec, 2000)

Doba přemístění byla vypočítána pro následující spoje:

Jihlava - Luka nad Jihlavou a zpět

České Budějovice – Lišov a zpět

Liberec – Chrastava a zpět

Praha – Velké Popovice a zpět

Ve všech případech byl k výpočtu vypočítán počet spojů v daném směru (byly započítávány pouze spoje v pracovních dnech), intervaly mezi spoji v minutách a poté průměrný interval mezi spoji (součet intervalů mezi spoji / počet spojů). Dále byla z jízdního řádu zjištěna přepravní vzdálenost mezi sledovanými místy a také byla spočítána průměrná doba pobytu v dopravním prostředku (součet dob pobytu v dopravním prostředku všech spojů / počet spojů) a z těchto údajů byla odvozena cestovní rychlost.

Tabulka 32: Doba přemístění pro vybrané spoje

Spoj	t_z (min)	l_z (km)	V_c (km/h)	t_{ap} (min)	t_p (min)
Jihlava – Luka nad Jihlavou (linka 760550)	92,9	18	42,91	25,17	118,07
Luka nad Jihlavou – Jihlava (linka 760550)	78,75	18	53,54	20,17	98,92
České Budějovice – Lišov (linka 320070)	74	19	37,5	30,4	104,4
Lišov - České Budějovice (linka 320070)	80,5	19	33,53	34	114,5
Liberec – Chrastava (linka 540071)	43,13	20	34,29	35	78,13
Chrastava – Liberec (linka 540071)	43,44	20	33,10	36,25	79,69
Praha – Velké Popovice (linka 100363)	39,75	23	28,27	48,8	88,55
Velké Popovice – Praha (linka 100363)	33,34	23	28,35	48,67	82,01

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Z výpočtu vyplývá (tabulka 32), že doba přemístění bude pro cestujícího delší, pokud bude chtít cestovat například z Jihlavy do Luk nad Jihlavou (i opačný směr) nebo z Českých Budějovic do Lišova (i opačný směr). Pokud využije například spoje z Liberce do Chrastavy (i opačný směr) nebo z Prahy do Velkých Popovic (i opačný směr), bude jeho doba přemístění kratší, protože v Libereckém kraji a v kraji Praha je zaveden integrovaný systém, který zajišťuje větší počet spojů v kratších intervalech. Integrované systémy v krajích, ve kterých se nacházejí sledované aglomerace, jsou popsány níže. Podrobné výpočty doby přemístění jsou uvedeny v přílohách č. 36 – 39.

Kraj Vysočina

V kraji Vysočina je v plánu do konce roku 2019 zavést komplexní dopravní systém Vysočiny. Měl by být zaveden tarifní systém, který by měl zahrnovat regionální a dálkovou drážní dopravu, regionální veřejná linkovou dopravu a MHD. Pro cestující má systém zaručit pohodlnější přestupování, možnost koupit si jízdenky přes internet a levnější jízdné. Lidé budou mít možnost využívat čipové karty, nebo doplňkové papírové jízdenky s kódy. (ikrajvysočina.cz. Veřejná doprava Vysočiny – plán na snadné přestupy a úspory, [2016])

Jihočeský kraj

Integrovaný dopravní systém zatím v celém Jihočeském kraji zaveden není. Zaveden je pouze od roku 2014 na Jindřichohradecku. I zde lidé mohou využívat jednu jízdenku, jeden tarif, jednu síť a jeden jízdní řád. (budejovice.idnes.cz. Na Jindřichohradecku bude stačit jedna jízdenka na vlak i autobus, 2013) Jihočeský kraj plánuje v dalších letech integrovaný dopravní systém rozšířit na území celého kraje. Bude možno využívat čipovou kartu (Jihočeská čipová karta). (jikord.cz. Stručná charakteristika IDS a popis IDS, [2016])

Krajům ovšem brání v zavedení tyto skutečnosti:

„Zavedení integrovaného dopravního systému se neobejde bez značných finančních investic, zejména v době budování a zřízení kartového a clearingového centra (rozdělování tržeb). Mezi úkoly kartového centra bude patřit např. vydávání, zablokování a rušení karet nebo vedení seznamu registrovaných karet. Clearingové centrum se bude zabývat např. zpracováním transakcí, které budou uskutečněny kartami, spolehlivostí a

bezpečností systému nebo archivací dat. *Další náklady souvisí s investicemi do prodejního a odbavovacího systému, zastávek a přestupních terminálů, informačního systému a souvisejícím nárůstem personálních nákladů. Určité negativní reakce cestujících lze také očekávat v souvislosti s nutností přestupů z jednoho druhu veřejné dopravy na druhý při budování přestupních terminálů.*“ (jikord.cz. Stručná charakteristika IDS a popis IDS, [2016])

Liberecký kraj

V Libereckém kraji je zaveden integrovaný dopravní systém. To znamená, že pokud cestující vlastní bezkontaktní čipovou kartu opuscard, mohou využívat všechny dopravní prostředky (MHD na území Libereckého kraje, příměstské autobusy a vlaky Českých drah) s jedním jízdním dokladem. Z tohoto důvodu cestování po kraji vyjde levněji, spojů je více a lépe na sebe navazují. (iidol.cz. Výhody idol, ©2012)

Praha

Pražská integrovaná doprava funguje na území Prahy a Středočeského kraje. „*PID zahrnuje železnici, metro, tramvaje, autobusy, lanovou dráhu a přívozy, které provozuje celkem 17 dopravců.*“ Cestující mohou v rámci jednoho tarifu PID přestupovat podle potřeby a potřebují pouze jednu jízdenku. Mohou využít jakýkoliv dopravní prostředek a jakéhokoliv dopravce. „*Základní zásady integrované dopravy:*

- *1 jízdenka*
- *1 tarif*
- *1 jízdní řád*
- *Isít“ (ropid.cz. Regionální plán Pražské integrované dopravy na rok 2015 s výhledem na období 2016 – 2019, © 2015)*
- *„Koordinátorem Pražské integrované dopravy je organizace ROPID (Regionální organizátor Pražské integrované dopravy), jejímž zřizovatelem je od jejího založení v roce 1993 hlavní město Praha. Na provozu ROPIDu se však podílejí také Středočeský kraj a dalších 350 měst a obcí v okolí Prahy, a to prostřednictvím poplatku v rámci objednaných výkonů dopravců PID.“ (ropid.cz. Regionální plán Pražské integrované dopravy na rok 2015 s výhledem na období 2016 – 2019, © 2015)*

Veřejná integrovaná doprava Středočeského kraje a Prahy není ale v současné době zcela dokončena. Stále existují tři oddělené dopravní systémy:

- Pražská integrovaná doprava
- Středočeská integrovaná doprava
- Některé nezaintegrované linky (ropid.cz. Regionální plán Pražské integrované dopravy na rok 2015 s výhledem na období 2016 – 2019, © 2015)

4.4. Návrh opatření vedoucí ke zlepšení situace

Základem pro návrh opatření vedoucí ke zlepšení situace je Mohringův efekt, jehož myšlenka je, že pokud se zvýší frekvence spojů, dojde ke zkrácení času čekání na spoj a zvýší se poptávka po hromadné dopravě na daném území a to povede k dalšímu nárůstu frekvenci spojů.

4.4.1. Výpočty

Návrh byl vytvořen na spoj Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět. Nejdříve byla vypočítána doba přemístění jednotlivými linkami při současném počtu spojů (tabulka 33 a 34). Ve všech případech byl k výpočtu vypočítán počet spojů v daném směru (byly započítávány pouze spoje v pracovních dnech), intervaly mezi spoji v minutách a poté průměrný interval mezi spoji (součet intervalů mezi spoji / počet spojů). Dále byla z jízdního řádu zjištěna přepravní vzdálenost mezi sledovanými místy a také byla spočítána průměrná doba pobytu v dopravním prostředku (součet dob pobytu v dopravním prostředku všech spojů / počet spojů) a z těchto údajů byla odvozena průměrná cestovní rychlost. Podrobné výpočty doby přemístění jsou uvedeny v přílohách 36, 40 – 42.

Tabulka 33: Doba přemístění jednotlivými linkami ve směru Jihlava – Luka nad Jihlavou

Spoj: Jihlava – Luka nad Jihlavou	t_ε (min)	l_z (km)	V_c (km/h)	t_{dp} (min)	t_p (min)
linka 760550	92,09	18	42,91	25,17	117,26
linka 760551	50,84	18	48,37	22,33	73,17
linka 760552	110	18	48	22,5	132,5
linka 760553	83	18	42,07	25,67	105,67

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Tabulka 34: Doba přemístění jednotlivými linkami ve směru Luka nad Jihlavou - Jihlava

Spoj: Luka nad Jihlavou - Jihlava	t_ε (min)	l_z (km)	V_c (km/h)	t_{dp} (min)	t_p (min)
linka 760550	78,75	18	53,54	20,17	98,92
linka 760551	45,5	18	44,63	24,2	69,7
linka 760552	53	18	47,79	22,6	75,6
linka 760553	0	18	34,84	31	31

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Dále bylo navrženo zvýšení frekvence spojů v časech, které jsou pro cestující důležité. Jedná se o časy v ranních hodinách a odpoledních hodinách, kdy se lidé potřebují dostat do zaměstnání nebo do škol a poté v odpoledních hodinách, kdy se potřebují dostat zpět (přidané časy tučně zvýrazněny, tabulka 35 a 36).

Tabulka 35: Časy odjezdů ve směru Luka nad Jihlavou - Jihlava

linka 760550	4:43	5:24	7:17	13:05	14:38	15:55	20:32	
linka 760551	5:10	5:45	7:14	11:00	13:20	13:20		
linka 760552	4:45	5:49	6:18	7:16	8:15	12:56	13:22	14:35
linka 760553	9:59							

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Tabulka 36: Časy odjezdů ve směru Jihlava – Luka nad Jihlavou

linka 760550	5:15	6:15	10:15	13:00	14:48	6:35	18:45	22:35
linka 760551	5:25	6:35	8:55	12:25	14:15	15:35	17:00	18:00
linka 760552	6:10	13:45	14:30	15:45	20:10			
linka 760553	6:02	6:40	13:30	14:20	15:30			

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Dále byla opět vypočítána doba přemístění s upravenou frekvencí spojů v obou směrech (tabulka 37 a 38). Podrobné výpočty doby přemístění jsou uvedeny v přílohách 43 – 46. Ve směru Jihlava – Luka nad Jihlavou se doba přemístění snížila:

- U linky 760550: o 23, 24 %
- U linky 760551: o 5, 44 %
- U linky 760552: o 19, 7 %
- U linky 760553: o 23, 35 %

A ve směru Luka nad Jihlavou – Jihlava se doba přemístění snížila:

- U linky 760550: o 10, 68 %
- U linky 760551: o 7, 7 %
- U linky 760552: o 5, 63 %
- U linky 760553: o 0 %

Tabulka 37: Doba přemístění jednotlivými linkami ve směru Jihlava – Luka nad Jihlavou po úpravě spojů

Spoj: Jihlava – Luka nad Jihlavou	t_ε (min)	l_z (km)	V_c (km/h)	t_{dp} (min)	t_p (min)
linka 760550	65	18	42,98	25,13	90,13
linka 760551	47,19	18	40,09	22	69,19
linka 760552	84	18	48,21	22,4	106,4
linka 760553	56,8	18	44,63	24,2	81

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www. portal.idos.cz, [2016])

Tabulka 38: Doba přemístění jednotlivými linkami ve směru Luka nad Jihlavou – Jihlava po úpravě spojů

Spoj: Luka nad Jihlavou - Jihlava	t_ε (min)	l_z (km)	V_c (km/h)	t_{dp} (min)	t_p (min)
linka 760550	67,79	18	52,5	20,57	88,36
linka 760551	40,84	18	45,96	23,5	64,34
linka 760552	49,34	18	48	22,5	71,84
linka 760553	0	18	34,84	31	31

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www. portal.idos.cz, [2016])

4.4.2. Výsledky návrhu

Z výpočtu vyplývá, že ve směru Jihlava – Luka nad Jihlavou způsobilo zvýšení spojů o 36,84 %, snížení doby přemístění v průměru o 17,93 % a ve směru Luka nad Jihlavou – Jihlava způsobilo zvýšení spojů o 29,41 % snížení doby přemístění v průměru o 6 % (výpočet v příloze 47). Procentuální snížení doby přemístění je oproti procentu zvýšení spojů nízké, ale musí se také brát v úvahu předpokládané multiplikační efekty v podobě:

- hypotetické navýšení obsazenosti
- větší spokojenosti cestujících
- zvýšené atraktivity a lepší přístupnosti hromadné dopravy
- nižšího využívání osobních automobilů a z toho vyplývající zlepšení dopravní situace ve městech v okolí měst
- zlepšení životního prostředí.

5. Závěr

Pokud by se v problémových aglomeracích (aglomerace okres Jihlava a okres České Budějovice) zvýšil počet spojů (zejména v časech, které jsou pro cestující důležité) a tím se zmenšily intervaly mezi spoji, doba přemístění by se pro cestující zkrátila a hromadná autobusová linková doprava by se mohla stát výhodnější a mohla by se začít více využívat.

V Praze a v Libereckém kraji zaveden integrovaný dopravní systém, který je pro cestující výhodný, protože spoje jezdí často, mohou využít jakýkoliv dopravní prostředek na jednu jízdenku a přestupovat podle potřeby. Také cestujícím stačí orientovat se v jednom jízdním řádu a cestování je vyjde levněji. Z toho vyplývá, že právě zavedení integrovaného systému by zajistilo kratší intervaly mezi spoji. Zavedení je však velmi finančně náročné.

Protože hromadná doprava často nesplňuje požadavky cestujících, začínají lidé preferovat přepravu osobními automobily. Tím vznikají ve městech dopravní problémy (kongesce, problémy s parkováním). Avšak není to chyba pouze lidí, kteří si automobily pořizují kvůli většímu pohodlí, ale také je to chyba měst, krajů a státu, protože např. financují stavbu nových parkovišť ve městech a tím podporují automobilovou dopravu.

Pokud by však byla hromadná doprava pro cestující výhodnější (např. navrhované zvýšení počtu spojů a snížení frekvence mezi spoji), mohl by se snížit počet osobních automobilů.

I. Summary

If we increased a number of desired travel connections and therefore narrowed intervals of these connections in the problematic agglomerations (Jihlava region and České Budějovice region), we would shorten travel time and a public bus transport would be more convenient and preferable.

The integrated transport more convenient for passengers has been implemented in Prague and Liberec region. This has led to more frequent connections, a possibility to use all kinds of transportation with only one ticket and to change connections when passengers need. There is also a single timetable and lower fares. Therefore implementing of the integrated transport system means shorter intervals between connections. However the costs are quite significant.

The public bus transport often doesn't meet passengers requirements compared to cars. This results in traffic problems (e.g. traffic jams and parking problems).

If the public bus transport was more convenient for passengers (as already mentioned with shorter intervals between connections) and therefore more preferable, the number of cars would ultimately lower.

Key words: public transport, problems agglomerations, Mohring effect

II. Seznam použitých zdrojů

Tištěné dokumenty:

Bunting, M. (2004). Making Public Transport. Canada: Work. McGill-Queen's Press.

Brinke, J. (1999). Úvod do geografie dopravy. (1. vyd., 112 s.) Praha: Karolinum.

Eisler, J., Kunst, J., & Orava, F. (2011). Ekonomika dopravního systému. (Vyd. 1., 284 s.) Praha: Oeconomica.

Estupiñán, N. (2008). Affordability and Subsidies in Public Urban Transport: What Do We Mean, What Can Be Done?. Latin Amerika and the Carribean Region: World Bank Publications

Foltýnová, H. (2009). Doprava a společnost: ekonomické aspekty udržitelné dopravy. (Vyd. 1., 212 s.) Praha: Karolinum.

Levinson, D., Liu, H., Garrison, W., Danczyk, A., & Corbett, M. (2002). Fundamentals of Transportation. Boston.

Peltrám, A. a kol. (2003). Dopravní politika. (Vyd.1., 200 s.) Bělá pod Bezdězem: Nakladatelství Máchova kraje Bělá pod Bezdězem.

Smělý, M. (2007). Dopravní inženýrství: Modul 1 dopravní a přepravní průzkumy. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Stavební fakulta.

Surovec P. (2000). Provoz a ekonomika silniční dopravy I. (Vyd. 1., 119s.) Ostrava: Vysoká škola báňská, Technická univerzita Ostrava.

Toušek, R. (2009). Management dopravy (1. vyd.). V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Ekonomická fakulta.

White, P. (2009). Public transport: its planning, management and operation. (5th ed., 226 p.) New York: Routledge.

Elektronické zdroje:

budejovice.idnes.cz. Na Jindřichohradecku bude stačit jedna jízdenka na vlak i autobus (2013). Dostupný na www: http://budejovice.idnes.cz/na-jindrichohradecku-bude-stacit-jedna-jizdenka-na-vlak-i-autobus-pho-/budejovice-zpravy.aspx?c=A130108_112306_budejovice-zpravy_sou.

czso.cz. Graf 5.5 Vyjíždka do zaměstnání z obce bydliště podle použitého dopravního prostředku (včetně kombinace) a okresů – okres Jihlava (2013). Dostupný na [www: https://www.czso.cz/documents/10180/20567447/63413513a5.pdf/598b5d00-a340-459c-a7b2-7a33bf6e56a9?version=1.0](https://www.czso.cz/documents/10180/20567447/63413513a5.pdf/598b5d00-a340-459c-a7b2-7a33bf6e56a9?version=1.0).

czso.cz. Graf 5.3 Vyjíždka do zaměstnání z obce bydliště podle použitého dopravního prostředku (včetně kombinace) a okresů – okres České Budějovice (2013). Dostupný na [www: https://www.czso.cz/documents/10180/20533808/31413513a05.pdf/9a35eae-d73e4-462f-9b8f-e43d9a4a48c1?version=1.0](https://www.czso.cz/documents/10180/20533808/31413513a05.pdf/9a35eae-d73e4-462f-9b8f-e43d9a4a48c1?version=1.0).

czso.cz. Graf 5.5 Vyjíždka do zaměstnání z obce bydliště podle použitého dopravního prostředku (včetně kombinace) a okresů – okres Liberec (2013). Dostupný na [www: https://www.czso.cz/documents/10180/20567439/51413513k5.pdf/ca97ff12-d74f-41d9-8441-807c48e39b4d?version=1.0](https://www.czso.cz/documents/10180/20567439/51413513k5.pdf/ca97ff12-d74f-41d9-8441-807c48e39b4d?version=1.0).

czso.cz. Graf 5.2 Vyjíždějící do zaměstnání a škol podle použitého dopravního prostředku – Praha – východ (2013). Dostupný na [www: https://www.czso.cz/documents/10180/20567427/10413513k5.pdf/8ee0f4b5-758c-4abb-8b6c-47e868c9b7ac?version=1.0](https://www.czso.cz/documents/10180/20567427/10413513k5.pdf/8ee0f4b5-758c-4abb-8b6c-47e868c9b7ac?version=1.0).

governing.com. Top Reasons People Stop Using Public Transit (2013). Dostupný na [www: http://www.governing.com/blogs/view/gov-reasons-riders-abandon-public-transit.html](http://www.governing.com/blogs/view/gov-reasons-riders-abandon-public-transit.html).

iidol.cz. Výhody idol (©2012). Dostupný na [www: http://www.iidol.cz/stranky/45:vyhody-idol.html](http://www.iidol.cz/stranky/45:vyhody-idol.html).

ikrajvysocina.cz. Veřejná doprava Vysočiny – plán na snadné přestupy a úspory [2016]. Dostupný na [www: http://www.ikrajvysocina.cz/doprava/verejna-doprava-vysociny-plan-na-snadne-prestupy-uspory](http://www.ikrajvysocina.cz/doprava/verejna-doprava-vysociny-plan-na-snadne-prestupy-uspory).

jikord.cz. Stručná charakteristika IDS a popis IDS [2016]. Dostupný na [www: http://www.jikord.cz/prezentace/strucna-charakteristika-ids-a-popis-ids,203.html](http://www.jikord.cz/prezentace/strucna-charakteristika-ids-a-popis-ids,203.html).

people.hofstra.edu. Urban Transport Challenges (© 1998-2016). Dostupný na [www: https://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch6en/conc6en/ch6c4en.html](https://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch6en/conc6en/ch6c4en.html).

sydos.cz. Ročenka dopravy 2014 (2014). Dostupný na [www: http://www.sydos.cz/cs/rocenka-2014/index2014.html](http://www.sydos.cz/cs/rocenka-2014/index2014.html).

portal.idos.cz. Jízdní řády veřejné linkové osobní dopravy [2016]. Dostupný na [www: http://www.portal.idos.cz/Search.aspx?mi=4&c=7](http://www.portal.idos.cz/Search.aspx?mi=4&c=7).

ptua.org.au. The problem with Melbourne's transport (© 2016). Dostupný na [www: http://www.ptua.org.au/melbourne/problem/](http://www.ptua.org.au/melbourne/problem/).

newgeography.com. Public transport's biggest problem: the public (that's us) (© 2016). Dostupný na [www: http://www.newgeography.com/content/005097-public-transport-s-biggest-problem-the-public-that-s-us](http://www.newgeography.com/content/005097-public-transport-s-biggest-problem-the-public-that-s-us).

risy.cz. Okresy kraje Vysočina (©2012 – 2014). Dostupný na [www: http://www.risy.cz/cs/krajske-ris/kraj-vysocina/okresy/](http://www.risy.cz/cs/krajske-ris/kraj-vysocina/okresy/).

risy.cz. Okresy Jihočeského kraje (©2012 – 2014). Dostupný na [www: http://www.risy.cz/cs/krajske-ris/jihocesky-kraj/okresy/](http://www.risy.cz/cs/krajske-ris/jihocesky-kraj/okresy/).

risy.cz. Okresy Libereckého kraje (©2012 – 2014). Dostupný na [www: http://www.risy.cz/cs/krajske-ris/liberecky-kraj/okresy/](http://www.risy.cz/cs/krajske-ris/liberecky-kraj/okresy/).

risy.cz. Okresy Středočeského kraje (©2012 – 2014). Dostupný na [www: http://www.risy.cz/cs/krajske-ris/stredocesky-kraj/okresy/](http://www.risy.cz/cs/krajske-ris/stredocesky-kraj/okresy/).

ropid.cz. Regionální plán Pražské integrované dopravy na rok 2015 s výhledem na období 2016 – 2019 (©2015). Dostupný na [www: http://www.ropid.cz/data/Galleries/185/188/d2230_1_dopravni-plan-pid-2015-2019.pdf](http://www.ropid.cz/data/Galleries/185/188/d2230_1_dopravni-plan-pid-2015-2019.pdf).

vitejtenazemi.cz. Aglomerace (© 2008). Dostupný na [www: http://www.vitejtenazemi.cz/slovník/index.php?article=300](http://www.vitejtenazemi.cz/slovník/index.php?article=300).

wisegeek.com. What Are the Different Types of Public Transportation Problems? (© 2003 – 2016). Dostupný na [www: http://www.wisegeek.com/what-are-the-different-types-of-public-transportation-problems.htm](http://www.wisegeek.com/what-are-the-different-types-of-public-transportation-problems.htm).

III. Seznam tabulek

Tabulka 1: Požadavky na hromadnou osobní dopravu	17
Tabulka 2: Popis aglomerací.....	25
Tabulka 3: kraj Vysočina – Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou	26
Tabulka 4: Počet spojů z Jihlavy do Brtnice (tam i zpět)	28
Tabulka 5: Počet spojů z Jihlavy do vybraných obcí v letech 2010 – 2014 (tam i zpět) 29	
Tabulka 6: Jihočeský kraj – Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou	29
Tabulka 7: Počet spojů z Českých Budějovic do vybraných obcí v letech 2010 – 2014 (tam i zpět).....	31
Tabulka 8: Liberecký kraj – Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou	32
Tabulka 9: Počet spojů z Liberce do vybraných obcí v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)33	
Tabulka 10: Praha – Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou	34
Tabulka 11: Počet spojů z Prahy do vybraných obcí v letech 2010 – 2014	35
Tabulka 12: Přeprava cestujících ve veřejné autobusové dopravě – kraj Vysočina.....	36
Tabulka 13: Kraj Vysočina – Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou	37
Tabulka 14: Průměrná obsazenost spojů v kraji Vysočina	37
Tabulka 15: Počet spojů z Jihlavy do Brtnice v letech 2010-2014 (tam i zpět)	37
Tabulka 16: Obsazenost spojů z Jihlavy do vybraných obcí v letech 2010-2014 (tam i zpět)	38
Tabulka 17: Jihočeský kraj – přeprava cestujících ve veřejné autobusové dopravě	38
Tabulka 18: Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou – Jihočeský kraj	39

Tabulka 19: Průměrná obsazenost spojů - Jihočeský kraj.....	40
Tabulka 20: Počet spojů z Českých Budějovic do Hluboké nad Vltavou v letech 2010-2014 (tam i zpět)	40
Tabulka 21: Obsazenost spojů z Českých Budějovic do vybraných obcí v letech 2010-2014 (tam i zpět)	40
Tabulka 22: Přeprava cestujících ve veřejné autobusové dopravě – Liberecký kraj	41
Tabulka 23: Liberecký kraj – Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou	42
Tabulka 24: Průměrná obsazenost spojů – Liberecký kraj	42
Tabulka 25: Počet spojů z Liberce do Hodkovic nad Mohelkou v letech 2010-2014 (tam i zpět).....	42
Tabulka 26: Obsazenost spojů z Liberce do vybraných obcí v letech 2010-2014 (tam i zpět).....	43
Tabulka 27: Přeprava cestujících ve veřejné autobusové dopravě – kraj Praha	43
Tabulka 28: Praha – Dopravní obsluha obcí v rámci regionu veřejnou autobusovou dopravou.....	44
Tabulka 29: Průměrná obsazenost spojů - kraj Praha	45
Tabulka 30: Počet spojů z Prahy do Říčan v letech 2010-2014 (tam i zpět)	45
Tabulka 31: Obsazenost spojů z Prahy do Říčan v letech 2010-2014 (tam i zpět).....	45
Tabulka 32: Doba přemístění pro vybrané spoje	48
Tabulka 33: Doba přemístění jednotlivými linkami ve směru Jihlava – Luka nad Jihlavou	52
Tabulka 34: Doba přemístění jednotlivými linkami ve směru Luka nad Jihlavou - Jihlava	52
Tabulka 35: Časy odjezdů ve směru Luka nad Jihlavou - Jihlava	53
Tabulka 36: Časy odjezdů ve směru Jihlava – Luka nad Jihlavou.....	53
Tabulka 37: Doba přemístění jednotlivými linkami ve směru Jihlava – Luka nad Jihlavou po úpravě spojů	54

Tabulka 38: Doba přemístění jednotlivými linkami ve směru Luka nad Jihlavou – Jihlava po úpravě spojů.....	54
---	----

IV. Seznam příloh

- Příloha 1: Počet spojů z Jihlavy do Dolní Cerekve (tam i zpět)
- Příloha 2: Počet spojů z Jihlavy do Polné (tam i zpět)
- Příloha 3: Počet spojů z Jihlavy do Luk nad Jihlavou (tam i zpět)
- Příloha 4: Počet spojů z Jihlavy do Třeště (tam i zpět)
- Příloha 5: Počet spojů z Českých Budějovic do Hluboké nad Vltavou (tam i zpět)
- Příloha 6: Počet spojů z Českých Budějovic do Zlivy (tam i zpět)
- Příloha 7: Počet spojů z Českých Budějovic do Branišova (tam i zpět)
- Příloha 8: Počet spojů z Českých Budějovic Lišova (tam i zpět)
- Příloha 9: Počet spojů z Českých Budějovic do Ševětína (tam i zpět)
- Příloha 10: Počet spojů z Liberce do Hodkovic nad Mohelkou (tam i zpět)
- Příloha 11: Počet spojů z Liberce do Chrastavy (tam i zpět)
- Příloha 12: Počet spojů z Liberce do Kryštofova Údolí (tam i zpět)
- Příloha 13: Počet spojů z Liberce do Jablonného v Podještědí (tam i zpět)
- Příloha 14: Počet spojů z Liberce do Českého Dubu (tam i zpět)
- Příloha 15: Počet spojů z Prahy do Říčán (tam i zpět)
- Příloha 16: Počet spojů z Prahy do Velkých Popovic (tam i zpět)
- Příloha 17: Počet spojů z Prahy do Úval (tam i zpět)
- Příloha 18: Počet spojů z Prahy do Zeleneče (tam i zpět)
- Příloha 19: Počet spojů z Prahy do Stříbrné Skalice (tam i zpět)
- Příloha 20: Počet spojů z Jihlavy do Dolní Cerekve v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)
- Příloha 21: Počet spojů z Jihlavy do Polné v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)
- Příloha 22: Počet spojů z Jihlavy do Luk nad Jihlavou v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)
- Příloha 23: Počet spojů z Jihlavy do Třeště v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)
- Příloha 24: Počet spojů z Českých Budějovic do Zlivy v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

Příloha 25: Počet spojů z Českých Budějovic do Branišova v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

Příloha 26: Počet spojů z Českých Budějovic do Lišova v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

Příloha 27: Počet spojů z Českých Budějovic do Ševětína v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

Příloha 28: Počet spojů z Liberce do Chrastavy v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

Příloha 29: Počet spojů z Liberce do Kryštofova Údolí v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

Příloha 30: Počet spojů z Liberce do Jablonného v Podještědí v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

Příloha 31: Počet spojů z Liberce do Českého Dubu v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

Příloha 32: Počet spojů z Prahy do Velkých Popovic v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

Příloha 33: Počet spojů z Prahy do Úval v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

Příloha 34: Počet spojů z Prahy do Zeleneče v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

Příloha 35: Počet spojů z Prahy do Stříbrné Skalice v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

Příloha 36: Doba přemístění Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět

Příloha 37: Doba přemístění České Budějovice – Lišov a zpět

Příloha 38: Doba přemístění Liberec – Chrastava a zpět

Příloha 39: Doba přemístění Praha – Velké Popovice a zpět

Příloha 40: Doba přemístění Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět (linka 760551)

Příloha 41: Doba přemístění Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět (linka 760552)

Příloha 42: Doba přemístění Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět (linka 760553)

Příloha 43: Doba přemístění po úpravě Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět (linka 760550)

Příloha 44: Doba přemístění po úpravě Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět (linka 760551)

Příloha 45: Doba přemístění po úpravě Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět (linka 760552)

Příloha 46: Doba přemístění po úpravě Jihlava – Luka nad Jihlavou (linka 760553)

Příloha 47: Výpočet závislosti mezi navýšením frekvence spojů a dobou přemístění ve směru Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět

V. Přílohy

Příloha 1: Počet spojů z Jihlavy do Dolní Cerekev (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	prac. dny
Dolní Cerekev	350650								3
	760650							2	12
	760681	2	2	2	2	2			9
	760720	2	2	2	2	2			
	Celkem	4	4	4	4	4	0	2	24

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Příloha 2: Počet spojů z Jihlavy do Polné (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	prac. dny
Polná	760590								2
	760591							1	6
	760592								7
	760700							2	0
	760770					2	8	7	8
	760790							1	6
	840106						6	5	20
	840321								7
	Celkem	0	0	0	0	2	14	16	56

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Příloha 3: Počet spojů z Jihlavy do Luk nad Jihlavou (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	prac. dny
Luka nad Jihlavou	760422								1
	760550								12
	760551								11
	760552						2	2	9
	760553						1		4
	Celkem	0	0	0	0	0	3	2	37

Zdroj: (vlastní zpracování na základě [www. portal.idos.cz](http://www.portal.idos.cz), [2016])

Příloha 4: Počet spojů z Jihlavy do Třeště (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	prac. dny
Třešť	183100					1		1	0
	340005								2
	340721								2
	350550								3
	760410					1		4	2
	760450							2	2
	760451						1		12
	760470						7	7	27
	760480								7
	760680								4
	760710							2	2
	Celkem	0	0	0	0	2	8	16	63

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Příloha 5: Počet spojů z Českých Budějovic do Hluboké nad Vltavou (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	pracovní dny
Hluboká nad Vltavou	132100						2	4	4
	320001					1	2	1	3
	320060						16	9	16
	320061							2	12
	320720					1	4	4	14
	320730						4	3	16
	320770								11
	320800	1	1	1	1	1			6
	325004 4						12	12	28
	320740					1			
	320023						2	2	
	320170								10
	360065							2	
	Celkem	1	1	1	1	4	42	39	120

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Příloha 6: Počet spojů z Českých Budějovic do Zlivy (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	pracovní dny
Zliv	320061							2	12
	320210								5
	Celkem	0	0	0	0	0	0	2	17

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Příloha 7: Počet spojů z Českých Budějovic do Branišova (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	pracovní dny
Branišov	320090						2	4	22
	320091								7
	320181								2
	340671								2
	370070					1	2		4
	370210							2	2
	Celkem	0	0	0	0	1	4	6	39

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Příloha 8: Počet spojů z Českých Budějovic Lišova (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	pracovní dny
Lišov	000250						2	2	
	320004					4		4	
	320010					1	6	8	19
	320025					2	2	2	
	320050								12
	320070								10
	340004							2	
	340670						2	2	16
	340671								2
	340930								4
	350430							2	6
	350660								2
	370210							2	2
	610001						2	2	2
	610170							2	
	720255					2		2	4
	830040							2	2
	Celkem	0	0	0	0	9	14	32	81

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Příloha 9: Počet spojů z Českých Budějovic do Ševětína (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	pracovní dny
Ševětín	320002								2
	320220						2	3	24
	320740					1			0
	350860					1		2	2
	390820						12	13	14
	600010	2			2	2			0
	Celkem	2	0	0	2	4	14	18	42

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Příloha 10: Počet spojů z Liberce do Hodkovic nad Mohelkou (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	prac. dny
Hodkovice nad Mohelkou	230360						1	1	2
	540081						9	7	31
	540088		2						0
	540340						7	6	24
	540350							1	9
	540360						1	5	16
	540370						1	2	7
	Celkem	0	2	0	0	0	19	22	89

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Příloha 11: Počet spojů z Liberce do Chrastavy (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	prac. dny
Chrastava	000689							1	6
	500240								3
	540070						4	7	56
	540071								16
	540074							2	7
	540440						10	10	25
	540642						8	5	0
	690940	1					3	5	5
	Celkem	1	0	0	0	0	25	29	118

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Příloha 12: Počet spojů z Liberce do Kryštofova Údolí (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	prac. dny
Kryštofovo Údolí	545016						8	8	9
	Celkem	0	0	0	0	0	8	8	9

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Příloha 13: Počet spojů z Liberce do Jablonného v Podještědí (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	prac. dny
Jablonné v Podještědí	540440						10	10	26
	500240								5
	690940					1	2	5	6
	Celkem	0	0	0	0	1	12	15	37

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Příloha 14: Počet spojů z Liberce do Českého Dubu (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	prac. dny
Český Dub	540080						1	1	16
	540081						9	7	19
	540088								2
	Celkem	0	0	0	0	0	10	8	37

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Příloha 15: Počet spojů z Prahy do Říčany (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	prac. dny
Říčany	100303								12
	100364						10	10	31
	100381						19	18	41
	100382						14	13	36
	100383						20	15	38
	100385						17	17	37
	100387						19	21	30
	100609						1	1	3
	Celkem	0	0	0	0	0	100	95	228

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Příloha 16: Počet spojů z Prahy do Velkých Popovic (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	prac. dny
Velké Popovice	100363						3	3	22
	Celkem	0	0	0	0	0	3	3	22

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Příloha 17: Počet spojů z Prahy do Úval (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	prac. dny
Úvaly	100304								8
	100391								27
	600110							2	
	Celkem	0	0	0	0	0	0	2	35

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Příloha 18: Počet spojů z Prahy do Zeleneče (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	prac. dny
Zeleneč	100353						20	20	53
	Celkem	0	0	0	0	0	20	20	53

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Příloha 19: Počet spojů z Prahy do Stříbrné Skalice (tam i zpět)

místo	linka	po	út	st	čt	pá	so	svátky neděle	prac. dny
Stříbrná Skalice	100382						14	10	26
	Celkem	0	0	0	0	0	14	10	26

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016])

Příloha 20: Počet spojů z Jihlavy do Dolní Cerekve v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
7642	7726	7879	7788	7384

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy

2014)

Příloha 21: Počet spojů z Jihlavy do Polné v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
16482	16566	16719	16628	16224

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Příloha 22: Počet spojů z Jihlavy do Luk nad Jihlavou v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
10138	10222	10375	10284	9880

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Příloha 23: Počet spojů z Jihlavy do Třeště v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
17990	18074	18227	18136	17732

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014))

Příloha 24: Počet spojů z Českých Budějovic do Zlavy v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
3940	4132	4485	4473	4524

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Příloha 25: Počet spojů z Českých Budějovic do Branišova v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
10128	10320	10673	10661	10712

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Příloha 26: Počet spojů z Českých Budějovic do Lišova v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
23336	23528	23881	23869	23920

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Příloha 27: Počet spojů z Českých Budějovic do Ševětína v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
12416	12608	12961	12949	13000

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Příloha 28: Počet spojů z Liberce do Chrastavy v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
31954	31954	32671	32650	33540

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Příloha 29: Počet spojů z Liberce do Kryštofova Údolí v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
1586	1586	2303	2282	3172

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Příloha 30: Počet spojů z Liberce do Jablonného v Podještědí v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
9490	9490	10207	10186	11076

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Příloha 31: Počet spojů z Liberce do Českého Dubu v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
8970	8970	9687	9666	10556

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Příloha 32: Počet spojů z Prahy do Velkých Popovic v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
5392	5409	5724	5817	5772

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014))

Příloha 33: Počet spojů z Prahy do Úval v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
8824	8841	9156	9249	9204

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Příloha 34: Počet spojů z Prahy do Zeleneče v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
15480	15497	15812	15905	15860

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Příloha 35: Počet spojů z Prahy do Stříbrné Skalice v letech 2010 – 2014 (tam i zpět)

2010	2011	2012	2013	2014
7628	7645	7960	8053	8008

Zdroj: (vlastní zpracování na základě www.portal.idos.cz, [2016] a Ročenky dopravy 2014)

Příloha 36: Doba přemístění Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět

Výpočet doby přemístění Jihlava – Luka nad Jihlavou (linka 760550)

Doba čekání na spoj - $t_{\check{c}}$

Počet spojů = 6

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 300, 280, 105, 130, 290

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(300 + 280 + 105 + 130 + 290) / 6 = 184,17$

$t_{\check{c}} = i/2 = 184,17 \text{ min} / 2 = 92,9 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 18 \text{ km}$

$t_{dp} = 25,17 \text{ min} = (25 + 26 + 26 + 25 + 26 + 23) / 6$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 18 * 60 / 25,17 = 42,91 \text{ km/h}$

Doba přemístění Jihlava – Luka nad Jihlavou = $t_p = t_{\check{c}} + t_{dp} = 92,9 \text{ min} + 25,17 \text{ min} =$

118,07 min

Výpočet doby přemístění Luka nad Jihlavou – Jihlava (linka 760550)

Doba čekání na spoj - $t_{\check{c}}$

Počet spojů = 6

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 41, 113, 443, 75, 273

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(41 + 113 + 443 + 75 + 273) / 6 = 157,5$

$t_{\check{c}} = i/2 = 157,5 \text{ min} / 2 = 78,75 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 18 \text{ km}$

$t_{dp} = 20,17 \text{ min} = (20 + 22 + 23 + 15 + 23 + 18) / 6$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 18 * 60 / 20,17 = 53,54 \text{ km/h}$

Doba přemístění Luka nad Jihlavou – Jihlava = $t_p = t_{\check{c}} + t_{dp} = 78,75 \text{ min} + 20,17 \text{ min} =$

98,92 min

Příloha 37: Doba přemístění České Budějovice – Lišov a zpět

Výpočet doby přemístění České Budějovice – Lišov (linka 320070)

Doba čekání na spoj - t_{ξ}

Počet spojů = 5

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 255, 175, 105, 205

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(255 + 175 + 105 + 205) / 5 = 148$

$t_{\xi} = i/2 = 148 \text{ min} / 2 = 74 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 19 \text{ km}$

$t_{dp} = 30,4 \text{ min} = (29 + 32 + 30 + 30 + 31) / 5$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 19 * 60 / 30,4 = 37,5 \text{ km/h}$

Doba přemístění České Budějovice – Lišov = $t_p = t_{\xi} + t_{dp} = 74 \text{ min} + 30,4 \text{ min} = \mathbf{104,4 \text{ min}}$

Výpočet doby přemístění Lišov - České Budějovice (linka 320070)

Doba čekání na spoj - t_{ξ}

Počet spojů = 5

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 149, 353, 152, 151

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(149 + 353 + 152 + 151) / 5 = 161$

$t_{\xi} = i/2 = 161 \text{ min} / 2 = 80,5 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 19 \text{ km}$

$t_{dp} = 34 \text{ min} = (34 + 40 + 32 + 30 + 34) / 5$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 19 * 60 / 34 = 33,53 \text{ km/h}$

Doba přemístění Lišov - České Budějovice = $t_p = t_{\xi} + t_{dp} = 80,5 \text{ min} + 34 \text{ min} = \mathbf{114,5 \text{ min}}$

Příloha 38: Doba přemístění Liberec – Chrastava a zpět

Výpočet doby přemístění Liberec – Chrastava (linka 540071)

Doba čekání na spoj - t_{ξ}

Počet spojů = 8

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 90, 60, 180, 180, 60, 60, 60

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(90 + 60 + 180 + 180 + 60 + 60 + 60) / 8 = 86,25$

$t_{\xi} = i/2 = 86,25 \text{ min} / 2 = 43,13 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku

$l_z = 20 \text{ km}$

$t_{dp} = 35 \text{ min} = (35 + 35 + 35 + 35 + 35 + 35 + 35 + 35) / 8$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 20 * 60 / 35 = 34,29 \text{ km/h}$

Doba přemístění Liberec – Chrastava = $t_p = t_{\xi} + t_{dp} = 43,13 \text{ min} + 35 \text{ min} = \mathbf{78, 13 \text{ min}}$

Výpočet doby přemístění Chrastava – Liberec (linka 540071)

Doba čekání na spoj - t_{ξ}

Počet spojů = 8

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 65, 55, 155, 240, 60, 60, 60

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(65 + 55 + 155 + 240 + 60 + 60 + 60) / 8 = 86,88$

$t_{\xi} = i/2 = 86,88 \text{ min} / 2 = 43,44 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 20 \text{ km}$

$t_{dp} = 36,25 \text{ min} = (41 + 34 + 40 + 35 + 35 + 35 + 35 + 35) / 8$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 20 * 60 / 36,25 = 33,10 \text{ km/h}$

Doba přemístění Chrastava – Liberec = $t_p = t_{\xi} + t_{dp} = 43,44 \text{ min} + 36,25 \text{ min} = \mathbf{79, 69 \text{ min}}$

Příloha 39: Doba přemístění Praha – Velké Popovice a zpět

Výpočet doby přemístění Praha – Velké Popovice (linka 100363)

Doba čekání na spoj - t_{ξ}

Počet spojů = 10

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 210, 120, 105, 60, 60, 60, 60, 60, 60

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(210 + 120 + 105 + 60 + 60 + 60 + 60 + 60 + 60 + 60) / 10 = 79,5$

$t_{\xi} = i/2 = 79,5 \text{ min} / 2 = 39,75 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 23 \text{ km}$

$t_{dp} = 48,8 \text{ min} = (49 + 49 + 49 + 49 + 49 + 49 + 49 + 49 + 48 + 48) / 10$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 23 * 60 / 48,8 = 28,27 \text{ km/h}$

Doba přemístění Praha – Velké Popovice = $t_p = t_{\xi} + t_{dp} = 39,75 \text{ min} + 48,8 \text{ min} = \mathbf{88,55 \text{ min}}$

Výpočet doby přemístění Velké Popovice – Praha (linka 100363)

Doba čekání na spoj - t_{ξ}

Počet spojů = 12

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 55, 30, 30, 85, 120, 180, 60, 60, 60, 60, 60

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(55 + 30 + 30 + 85 + 120 + 180 + 60 + 60 + 60 + 60 + 60) / 12 = 66,67$

$t_{\xi} = i/2 = 66,67 \text{ min} / 2 = 33,34 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku

$l_z = 23 \text{ km}$

$t_{dp} = 48,67 \text{ min} = (48 + 48 + 48 + 49 + 49 + 49 + 49 + 49 + 49 + 49 + 48) / 12$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 23 * 60 / 48,67 = 28,35 \text{ km/h}$

Doba přemístění Velké Popovice – Praha = $t_p = t_{\xi} + t_{dp} = 33,34 \text{ min} + 48,67 \text{ min} = \mathbf{82,01 \text{ min}}$

Příloha 40: Doba přemístění Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět (linka 760551)

760551: Jihlava – Luka nad Jihlavou

Doba čekání na spoj - t_{ξ}

Počet spojů = 6

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 70, 140, 210, 110, 80

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(70 + 140 + 210 + 110 + 80) / 6 = 101,67$

$t_{\xi} = i/2 = 101,67 \text{ min} / 2 = 50,84 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 18 \text{ km}$

$t_{dp} = 22,33 \text{ min} = (27 + 21 + 22 + 21 + 22 + 21) / 6$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 18 * 60 / 22,33 = 48,37 \text{ km/h}$

Doba přemístění Jihlava – Luka nad Jihlavou = $t_p = t_{\xi} + t_{dp} = 50,84 \text{ min} + 22,33 \text{ min} = \mathbf{73,17 \text{ min}}$

760551: Luka nad Jihlavou – Jihlava

Doba čekání na spoj - t_{ξ}

Počet spojů = 5

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 89, 226, 140, 0

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(89 + 226 + 140 + 0) / 5 = 91$

$t_{\xi} = i/2 = 91 \text{ min} / 2 = 45,5 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 18 \text{ km}$

$t_{dp} = 24,2 \text{ min} = (25 + 26 + 25 + 20 + 25) / 5$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 18 * 60 / 24,2 = 44,63 \text{ km/h}$

Doba přemístění Luka nad Jihlavou – Jihlava = $t_p = t_{\xi} + t_{dp} = 45,5 \text{ min} + 24,2 \text{ min} = \mathbf{69,7 \text{ min}}$

Příloha 41: Doba přemístění Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět (linka 760552)

760552: Jihlava – Luka nad Jihlavou

Doba čekání na spoj - $t_{\check{c}}$

Počet spojů = 4

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 455, 160, 265

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(455 + 160 + 265) / 4 = 220$

$t_{\check{c}} = i/2 = 220 \text{ min} / 2 = 110 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 18 \text{ km}$

$t_{dp} = 22,5 \text{ min} = (22 + 22 + 24 + 22) / 4$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 18 * 60 / 22,5 = 48 \text{ km/h}$

Doba přemístění Jihlava – Luka nad Jihlavou = $t_p = t_{\check{c}} + t_{dp} = 110 \text{ min} + 22,5 \text{ min} = \mathbf{132,5 \text{ min}}$

760552: Luka nad Jihlavou – Jihlava

Doba čekání na spoj - $t_{\check{c}}$

Počet spojů = 5

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 93, 58, 280, 99

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(93 + 58 + 280 + 99) / 5 = 106$

$t_{\check{c}} = i/2 = 106 \text{ min} / 2 = 53 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 18 \text{ km}$

$t_{dp} = 22,6 \text{ min} = (22 + 24 + 24 + 22 + 21) / 5$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 18 * 60 / 22,6 = 47,79 \text{ km/h}$

Doba přemístění Luka nad Jihlavou – Jihlava = $t_p = t_{\check{c}} + t_{dp} = 53 \text{ min} + 22,6 \text{ min} = \mathbf{75,6 \text{ min}}$

Příloha 42: Doba přemístění Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět (linka 760553)

760553: Jihlava – Luka nad Jihlavou

Doba čekání na spoj - t_{ξ}

Počet spojů = 3

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 38, 460

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(38 + 460) / 3 = 166$

$t_{\xi} = i/2 = 166 \text{ min} / 2 = 83 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 18 \text{ km}$

$t_{dp} = 25,67 \text{ min} = (25 + 22 + 30) / 3$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 18 * 60 / 25,67 = 42,07 \text{ km/h}$

Doba přemístění Jihlava – Luka nad Jihlavou = $t_p = t_{\xi} + t_{dp} = 83 \text{ min} + 22,67 \text{ min} = \mathbf{105,67 \text{ min}}$

760553: Luka nad Jihlavou – Jihlava

Doba čekání na spoj - t_{ξ}

Počet spojů = 1

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 0

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = 0

$t_{\xi} = i/2 = 0 \text{ min} / 2 = 0 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 18 \text{ km}$

$t_{dp} = 31 \text{ min} = 31/1$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 18 * 60 / 31 = 34,84 \text{ km/h}$

Doba přemístění Luka nad Jihlavou – Jihlava = $t_p = t_{\xi} + t_{dp} = 0 \text{ min} + 31 \text{ min} = \mathbf{31 \text{ min}}$

Příloha 43: Doba přemístění po úpravě Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět (linka 760550)

linka 760550: Jihlava – Luka nad Jihlavou

Doba čekání na spoj - t_{ξ}

Počet spojů = 8

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 60, 240, 165, 108, 107, 130, 230

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(60 + 240 + 165 + 108 + 107 + 130 + 230) / 8 = 130$

$t_{\xi} = i/2 = 130 \text{ min} / 2 = 65 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 18 \text{ km}$

$t_{dp} = 25,13 \text{ min} = (25 + 25 + 26 + 25 + 26 + 25 + 26 + 23) / 8$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 18 * 60 / 25,13 = 42,98 \text{ km/h}$

Doba přemístění Jihlava – Luka nad Jihlavou = $t_p = t_{\xi} + t_{dp} = 65 \text{ min} + 25,13 \text{ min} = \mathbf{90,13 \text{ min}}$

Luka nad Jihlavou – Jihlava

Doba čekání na spoj - t_{ξ}

Počet spojů = 7

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 41, 113, 348, 93, 77, 277

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(41 + 113 + 348 + 93 + 77 + 277) / 7 = 135,57$

$t_{\xi} = i/2 = 135,57 \text{ min} / 2 = 67,79 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 18 \text{ km}$

$t_{dp} = 20,57 \text{ min} = (20 + 22 + 23 + 23 + 15 + 23 + 18) / 7$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 18 * 60 / 20,57 = 52,5 \text{ km/h}$

Doba přemístění Luka nad Jihlavou – Jihlava = $t_p = t_{\xi} + t_{dp} = 67,79 \text{ min} + 20,57 \text{ min} = \mathbf{88,36 \text{ min}}$

Příloha 44: Doba přemístění po úpravě Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět (linka 760551)

760551: Jihlava – Luka nad Jihlavou

Doba čekání na spoj - t_{ξ}

Počet spojů = 8

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 70, 140, 210, 110, 80, 85, 60

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(70 + 140 + 210 + 110 + 80 + 85 + 60) / 8$
= 94,38

$t_{\xi} = i/2 = 94,38 \text{ min} / 2 = 47,19 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 18 \text{ km}$

$t_{dp} = 22 \text{ min} = (27 + 21 + 22 + 21 + 22 + 21 + 21 + 21) / 8$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 18 * 60 / 22 = 49,09 \text{ km/h}$

Doba přemístění Jihlava – Luka nad Jihlavou = $t_p = t_{\xi} + t_{dp} = 47,19 \text{ min} + 22 \text{ min} = \mathbf{69, 19}$
min

760551: Luka nad Jihlavou – Jihlava

Doba čekání na spoj - t_{ξ}

Počet spojů = 6

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 35, 89, 226, 140, 0

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(35 + 89 + 226 + 140 + 0) / 6 = 81, 67$

$t_{\xi} = i/2 = 81,67 \text{ min} / 2 = 40, 84 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 18 \text{ km}$

$t_{dp} = 23,5 \text{ min} = (20 + 25 + 26 + 25 + 20 + 25) / 6$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 18 * 60 / 23,5 = 45,96 \text{ km/h}$

Doba přemístění Luka nad Jihlavou - Jihlava = $t_p = t_{\xi} + t_{dp} = 40,84 \text{ min} + 23,5 \text{ min} = \mathbf{64,}$
34 min

Příloha 45: Doba přemístění po úpravě Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět (linka 760552)

760552: Jihlava – Luka nad Jihlavou

Doba čekání na spoj - t_{ξ}

Počet spojů = 5

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 455, 45, 75, 265

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(455 + 45 + 75 + 265) / 5 = 168$

$t_{\xi} = i/2 = 168 \text{ min} / 2 = 84 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 18 \text{ km}$

$t_{dp} = 22,4 \text{ min} = (22 + 22 + 22 + 24 + 22) / 5$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 18 * 60 / 22,4 = 48,21 \text{ km/h}$

Doba přemístění Jihlava – Luka nad Jihlavou = $t_p = t_{\xi} + t_{dp} = 84 \text{ min} + 22,4 \text{ min} = \mathbf{106,4 \text{ min}}$

760552: Luka nad Jihlavou – Jihlava

Doba čekání na spoj - t_{ξ}

Počet spojů = 6

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 93, 58, 61, 281, 99

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(93 + 58 + 61 + 281 + 99) / 6 = 98,67$

$t_{\xi} = i/2 = 98,67 \text{ min} / 2 = 49,34 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 18 \text{ km}$

$t_{dp} = 22,5 \text{ min} = (22 + 24 + 24 + 22 + 22 + 21) / 6$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 18 * 60 / 22,5 = 48 \text{ km/h}$

Doba přemístění Jihlava – Luka nad Jihlavou = $t_p = t_{\xi} + t_{dp} = 49,34 \text{ min} + 22,5 \text{ min} = \mathbf{71,84 \text{ min}}$

Příloha 46: Doba přemístění po úpravě Jihlava – Luka nad Jihlavou (linka 760553)

760553: Jihlava – Luka nad Jihlavou

Doba čekání na spoj - t_{ξ}

Počet spojů = 5

Intervaly mezi spoji (v minutách) = 38, 410, 50, 70

Průměrný interval mezi spoji (v minutách) = $(38 + 410 + 50 + 70) / 5 = 113,6$

$t_{\xi} = i/2 = 113,6 \text{ min} / 2 = 56,8 \text{ min}$

Doba pobytu v dopravním prostředku - t_{dp}

$l_z = 18 \text{ km}$

$t_{dp} = 24,2 \text{ min} = (25 + 22 + 22 + 30 + 22) / 5$

$t_{dp} = l_z * 60 / V_c \rightarrow V_c = l_z * 60 / t_{dp} \rightarrow V_c = 18 * 60 / 24,2 = 44,63 \text{ km/h}$

Doba přemístění Jihlava – Luka nad Jihlavou = $t_p = t_{\xi} + t_{dp} = 56,8 \text{ min} + 24,2 \text{ min} = \mathbf{81 \text{ min}}$

Příloha 47: Výpočet závislosti mezi navýšením frekvence spojů a dobou přemístění ve směru Jihlava – Luka nad Jihlavou a zpět

Jihlava - Luka nad Jihlavou

19 spojů ... 100%

26 spojů ... 136,84 % \rightarrow navýšení spojů o 36,84 %

Průměrné snížení doby přemístění = $71,73 \% / 4 = 17,93 \%$

Luka nad Jihlavou – Jihlava

19 spojů ... 100%

22 spojů ... 115,79 % \rightarrow navýšení spojů o 15,79 %

Průměrné snížení doby přemístění = $24,01 / 4 = 6 \%$