

## Analýza potenciálu dojížděky do zaměstnání VLD pro části obcí v České republice

Monika Šeděnková<sup>1</sup>, Igor Ivan<sup>2</sup>, Tomáš Inspektor<sup>2</sup>, Jiří Horák<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centrum informačních technologií – Informační systémy, VŠB – TU Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33, Ostrava, Česká republika  
[monika.sedenkova@vsb.cz](mailto:monika.sedenkova@vsb.cz)

<sup>2</sup> Institut geoinformatiky, Hornicko-geologická fakulta, VŠB – TU Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33, Ostrava, Česká republika  
[igor.ivan@vsb.cz](mailto:igor.ivan@vsb.cz)  
[tomas.inspektor.st@vsb.cz](mailto:tomas.inspektor.st@vsb.cz)  
[jiri.horak@vsb.cz](mailto:jiri.horak@vsb.cz)

**Abstrakt.** Příspěvek seznamuje s výsledky rozsáhlého průzkumu možností dojíždění mezi částmi obcí v ČR s využitím veřejné linkové dopravy a porovnává je s podobnými analýzami prováděnými na úrovni obcí. Počet kombinací je sice omezen přímou vzdáleností mezi středy částí obcí, přesto je tak vysoký, že vyžaduje klient-server mechanismus zpracování s paralelní činností klientů. Ke zpracování jsou použity aktuální jízdní řády a specializované programové vybavení TRAM. Pro vyhledání spojení se používají obdobné podmínky jako v případě nastavení hledání možností dojíždění mezi obcemi (doba cestování do 90 minut, max. 5 přestupů, 5 vybraných časů dojíždění). Na rozdíl od obcí je nezbytné mnohem více pozornosti věnovat zadávání startu a cíle cesty, protože je potřebné identifikovat správnou zastávku v rámci části obce. Příprava proto musí zahrnovat jak značný objem ruční práce spojený s identifikací vhodných zastávek tak i automatizované kontroly, určené pro snadnější nalezení podezřelých situací. Ze všech nalezených spojení pro dané parametry se vybírá optimální spojení na základě vážené lineární kombinace míry optimálního dosažení těchto parametrů. Cílem referátu je posouzení rozdílů a zhodnocení přínosu proti extrémnímu nárůstu objemu zpracování. Obě analýzy (pro obce a části obce) jsou zpracovány na základě stejných podmínek. Analýza pro části obcí má význam zejména pro relativně izolované sídelní celky, pro které nelze uplatnit výsledky získané pro obce.

**Klíčová slova:** dojížděka do zaměstnání, veřejná linková doprava, část obce

**Abstract. Analysis of the Commuting Potential using Public Transport for Municipal Parts in the Czech Republic.** The paper introduces results of extended processing of commuting possibilities between municipal parts in the Czech Republic based on public transport and compares them with similar analyses for the municipal level. The number of combination is restricted by setting a maximum direct distance between centres of municipal parts, nevertheless it is still so high that it is necessary to apply client-server processing with parallel operations of clients. Current digital time schedules are utilised as a data source and a special software TRAM is applied for processing. Searching of connections is based on the same parameters as in the previous commuting possibilities testing and evaluation for municipalities (travel time bellow 90 minutes, number of changes bellow 5, 5 tested times). Contrary to the municipal case it is necessary to apply much more focus on appropriate setting of an origin and terminal stops of commuting. The best transport stops has to be selected in the respective municipal part. The preparation consists of both manual and automated part of processing – the identification of the most convenient transport stops depends on expert's evaluation but the selection is supported by automated controls (including a detection of abnormal situations). The best commuting variant for the given parameters is selected on the base of a weighted linear combination of parameters value reflecting a level of optimality for individual parameters. The goal of the paper is to compare results and evaluate the value of contribution against the extreme increase of processing volume. Both analyses (for municipalities and for municipal parts) are processed using the same criteria. Analyses for municipal parts are important especially for relatively isolated settlements where municipal results cannot be applied.

**Keywords:** commuting to work, public transport, municipal part

### 1 Úvod

Veřejná hromadná doprava je pro většinu občanů nepostradatelnou veřejnou službou, která zajišťuje dopravní obsluhu území, a tím dostupnost jejich cílů cest. Dopravní systém se v rámci celé Evropské

unie projevuje nevyvážeností v dělbě přepravní práce. Uživatelé dopravního systému preferují individuální automobilovou dopravu před finančně a ekologicky příznivější veřejnou hromadnou dopravou. Konkrétní podíly se samozřejmě liší podle lokality nebo podle druhu cesty. Obecně však lze říci, že prozatím v podmínkách České republiky (ČR) má veřejná linková doprava poměrně výhodnou pozici. Dokazuje to i relativní podíl veřejné linkové dopravy (VLD), i přesto že se rok od roku nepatrně snižuje. V roce 2005 byl podíl veřejné dopravy na počtu přepravených osob 57,2%, v roce 2006 56,6%, v roce 2007 56,0% a v roce 2008 nepatrný nárůst 56,4%, kdy významnou část tohoto podílu tvoří podíl městské hromadné dopravy (RD 2005, RD 2006, RD 2007, RD 2008). V roce 2008 zaznamenala nepatrný nárůst veřejná autobusová doprava.

Existence a parametry spojení VLD ovlivňují situaci na trhu práce. Při rozhodování o přijetí nabídky volného pracovního místa hraje otázka dopravního spojení a spojených nákladů na dojíždění k potenciálnímu zaměstnavateli nezanedbatelnou roli. Výsledky Sčítání domů, lidu a bytů v roce 2001 ukázalo, že 91 % zaměstnaných osob se přemísťuje za prací mimo místo trvalého bydliště, avšak významná část uvnitř stejné obce. Většina analýz se soustřeďuje na sledování dopravní dostupnosti na úrovni obcí. Ovšem detailnější pohled na úroveň částí obce může ukázat rozdíly v rámci území obce, kdy některé části mohou být v dopravní síti odlehlejší, bez autobusové či vlakové zastávky či s horší nabídkou spojů na místní zastávce a tudíž jsou hůře dostupné.

## 2 Databáze dopravních spojení VLD

Od roku 2006 je pro potřeby Integrovaného informačního portálu Ministerstva práce a sociálních věcí (MPSV) připravována rozsáhlá databáze spojení VLD mezi obcemi ČR do vzdálenosti 100 kilometrů, kterou připravuje Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Tato databáze slouží nezaměstnaným k vyhledávání volných pracovních míst dostupných veřejnou linkovou dopravou z místa bydliště např. do zadané vzdálenosti či času, více např. Horák et al. (2007), Horák et al. (2008), Fojtík et al. (2010). Tímto nástrojem tak může nezaměstnaný, který si často provoz automobilu nemůže dovolit, najít zaměstnání ve vzdálenosti dostupné VLD.

Velmi obsáhlou publikací, která studuje dopravní obslužnost ve vztahu k zaměstnanosti je Horák et al. (2006) nebo v Horák (2006), kde jsou přímo komparovány možnosti dostupnosti zaměstnavatelů v okrese Bruntál s využitím VLD a individuální automobilové dopravy (IAD). V této práci jsou také vymezeny oblasti tohoto okresu, které jsou nedosažitelné VLD na začátky pracovních směn a rovněž byla analyzována dostupnost zaměstnavatelů s využitím IAD. Zkoumána zde byla také závislost různých ukazatelů nezaměstnanosti na počet dostupných pracovních míst, nicméně ta se neprokázala a stupeň korelace zůstal velmi nízký. Součástí je také posouzení za jakých podmínek se ještě vyplácí dojíždět k jednotlivým profesím a ve kterých případech už pak výše odměny není dostatečně motivujícím faktorem pro delší a nákladnější dojíždění. Vývoj v nabídce spojení VLD mezi obcemi ČR mezi červnem 2006 a 2007 je analyzována v Horák et al. (2007) nebo v Horák et al. (2008). Zde je upozorněno na extrémní zhoršení dostupných obcí z obcí Ústeckého kraje v tomto období, které bylo způsobeno dopravní krizí v autobusové dopravě, která začala v srpnu 2006 a vyústila v téměř úplné zastavení provozu linek provozovaných Dopravním podnikem Ústeckého kraje a.s. Vývoj mezi červnem 2007 a březnem 2008 v Šeděnková et al. (2008) pak naznačuje návrat situace v Ústeckém kraji do normálního stavu. Možnost návratu do místa bydliště s VLD po skončení pracovní směny analyzuje Šeděnková et al. (2009) a pro zhodnocení situace využívají tzv. míru nevratnosti spojení. Vývoj mezi březnem 2008 a 2009 je pak vyhodnocen v Ivan et al. (2009). Během tohoto období dochází k nejlepšímu vývoji v oblasti krajů Královéhradeckého, Pardubického, Vysočina a Jihomoravského. Stejně tak byla hodnocena opět nevratnost spojení s využitím lokální prostorové autokorelace.

## 3 Proces vyhledávání spojení

Přestože je počet kombinací omezen přímou vzdáleností mezi středy částí obcí (do 100 kilometrů), je tak vysoký, že vyžaduje klient-server mechanismus zpracování s paralelní činností klientů. Pro vyhledávání kombinací spojení využíváme specializované programové vybavení TRAM (TRansport Accessibility Measures). Detailnější popis aplikace naleznete viz. Šeděnková a kol. (2009) nebo Fojtík et al. (2010).

K 1. 1. 2009 bylo v Česku celkem 6 249 obcí a 15 048 částí obcí evidenčních (v číselnících ČSÚ uváděny jako části obce). Ty jsou odvozené z evidence přidělených číselných řad čísel domovních ve vazbě na ucelené číselné řady čísel domovních (dle zákona č. 128/2000 Sb., díl 4) bez ohledu na vnitřní dělení obcí na městské obvody nebo městské části. Části obce evidenční jsou v 99 % případů shodná s částí obce statistickou (dílem), soubory obou jednotek se odlišují pouze v Praze a některých statutárních městech, členěných na městské obvody nebo městské části. Název každé části obce je pak jedinečný v rámci obce. V případě, že není obec dále členěna na části, považují se tyto obce pro účely územní identifikace za obce s jedinou částí. Taková část má název shodný s názvem obce. Části obce jsou tak skladebné do příslušné obce. Garantem za správnost a správcem kódů částí obcí bylo do 10. 3. 2004 Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, od tohoto data ČSÚ. Správcem názvů je pak Ministerstvo vnitra ČR (více v ČSÚ, 2009a).

Aplikace umožňuje zpracovat přes 73 miliónů kombinací částí obcí (ČOB). Vyhledávání bylo prováděno na 45 počítačích a zabralo necelých 5 dní. Ke zpracování byly použity elektronické jízdní řády 2008/2009 s aktualizací v červnu 2009. Vyhledávání pro obce i části obcí probíhalo k datu 16. 6. 2009. Pro vyhledání spojení mezi obcemi i částmi obcí se použily stejné podmínky nastavení procesu:

- doba cestování do 90 minut,
- max. počet přestupů 5,
- dojíždka na 6:00, 7:00, 8:00, 14:00 a 22:00

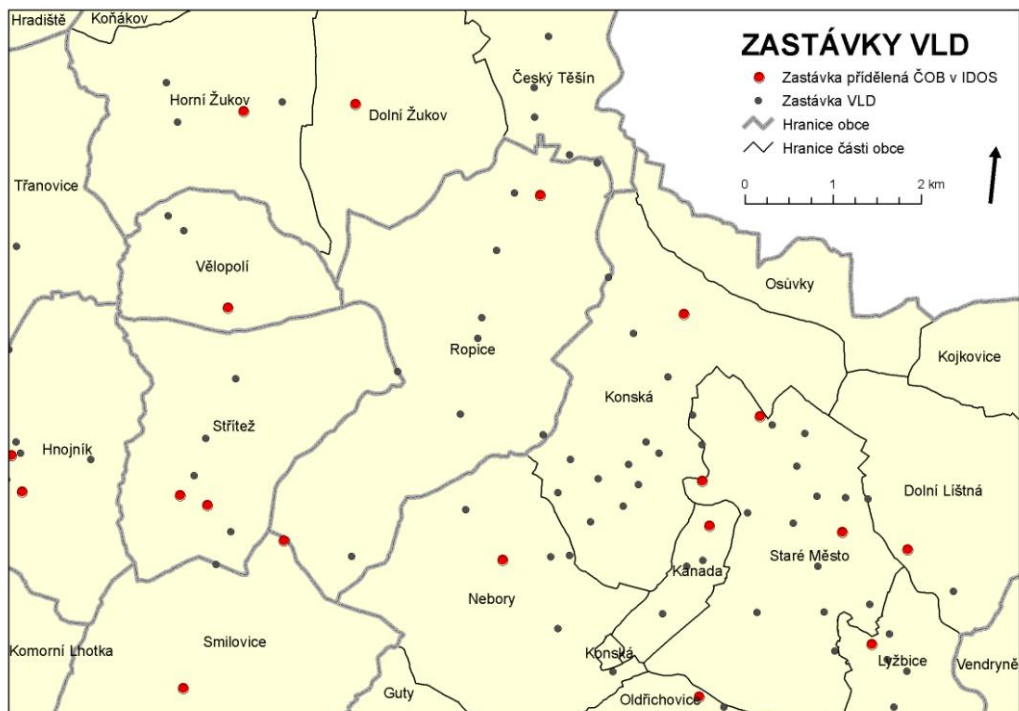
### 3.1 Zadávání počátku cesty a konce cesty VLD

V případě obcí se jako počátek či konec cesty volí název obce, který může být doplněn identifikací okresu, v případě, že obcí téhož názvu je v ČR více. Na rozdíl od obcí je nezbytné u ČOB věnovat mnohem více pozornosti zadávání startu a cíle cesty, protože je potřebné identifikovat správnou zastávku v rámci části obce. Příprava proto musí zahrnovat jak značný objem ruční práce spojený s identifikací vhodných zastávek tak i automatizované kontroly, určené pro snadnější nalezení podezřelých situací.

Nad elektronickými jízdními řády je možné vyhledávat spojení s využitím VLD na třech úrovních - pro obce, části obce a pro jednotlivé zastávky, a to buď autobusové, nebo vlakové. Každá obec a většina částí obcí má uvnitř vyhledávacího mechanismu spojení přiděleny konkrétní zastávky. Pro úroveň ČOB jsou zastávky identifikovány dvojitým způsobem:

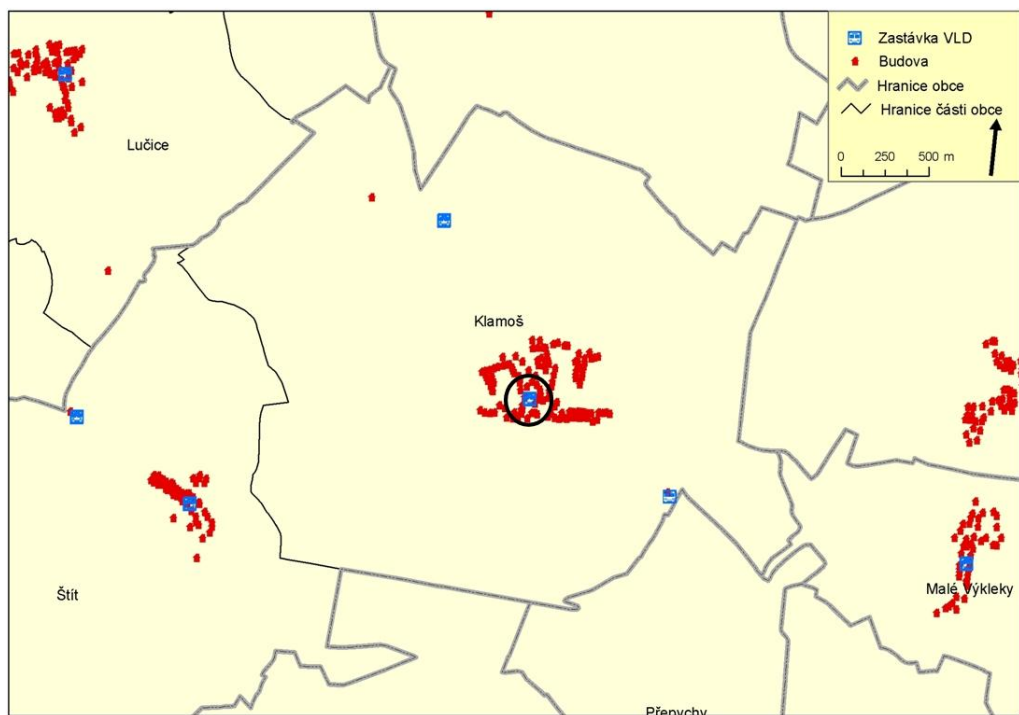
- Název obce,název ČOB (př. Příbor,Hájov)
- Název ČOB/ název obce (př. Hájov/Příbor)

Na obrázku 1 jsou tyto zastávky přidělované pro ČOB zobrazeny červenou barvou. V některých částech obcí však tyto zastávky přiděleny nejsou, bylo nutné vhodné zastávky dohledat ručně. Tato identifikace představovala 14-ti denní intenzivní práci dvou lidí.



Obr. 1. Zastávky veřejné linkové dopravy

V prvním kroku se vybíraly zastávky pro ty části obce, ve kterých se žádná zastávka veřejné linkové dopravy nenachází. Těmto částem obcí byly přiřazeny zastávky z okolních částí obcí, které jsou od centroidu dané části obce nejbližší po uliční síti. K tomuto úkolu byly využity síťové analýzy v prostředí ArcMap 9.3, resp. s využitím extenze Network Analyst. V dalším kroku se zohledňovalo rozmístění budov v dané obci a záleželo již jen na zkušenostech a úsudku člověka, kterou zastávku určí jako výchozí pro analýzu. Na obrázku 2 můžete vidět vybranou zastávku v části obce Klamoš ve stejnojmenné obci, jejíž volba byla právě zohledněna rozmístěním budov v obci.



Obr. 2. Volba zastávky při zohledňování rozmístění budov v části obce

### 3.2 Evidence parametrů nalezených spojení

Ze všech nalezených spojení pro dané parametry se vybírá optimální spojení. Za optimální spojení je považováno takové spojení, které má nejvyšší hodnotu kritéria hodnocení spojení. Toto hodnocení je založeno na váženém aritmetickém průměru hodnocení následujících parametrů: doba cestování, počet přesezení, cena, vzdálenost, čas odjezdu a čas příjezdu. Jednotlivé parametry jsou hodnoceny vůči nejlepšímu možnému výsledku s tím, že se u některých faktorů tolerují malé rozdíly vůči optimu (např. malý rozdíl v ceně, vzdálenosti, době cestování). Čas odjezdu a příjezdu je hodnocen pomocí polynomických funkcí, které umožňují nastavit nelineární průběh vah pro zohlednění důrazu na co nejpozdější odjezd do zaměstnání, co nejdřívejší příjezd ze zaměstnání a vhodný (ideálně 15 minut před začátkem pracovní doby resp. 15 minut po skončení pracovní doby) příjezd do zaměstnání, resp. odjezd ze zaměstnání.

Je třeba zdůraznit, že hodnocení optimality spojení není a ani nemůže být jednoznačné, protože vychází ze subjektivního nastavení priorit výběru. Proto zjištěné výsledky mohou být pro jiného hodnotitele lepší nebo horší. Parametry nalezeného spojení se pak evidují v databázi pro příslušnou kombinaci částí obcí, mezi kterými se spojení hledalo. Základní evidované parametry spojení jsou vzdálenost, čas, počet přesezení a cena.

## 4 Dopravní dostupnost obcí a částí obcí ČR

Z tabulky níže je patrný nárůst náročnosti vyhledávání mezi administrativní úrovní obcí a částí obcí. Nárůst objemu dat je šestinásobný a počet kombinací přesahuje 73 miliónů záznamů. Další sloupce tabulky níže pak uvádějí počet kombinací obec – obec nebo část obce – část obce, kde existuje aspoň jedno spojení, resp. spojení na požadovanou hodinu. Hodinou s nejvyšším počtem spojení, které odpovídají metodickým podmínkám, je 7. hodina ranní a o něco méně pak také 8. hodina ranní a to jak v případě úrovně obcí, tak i na úrovni částí obcí.

**Tabulka 1.** Počet kombinací a vyhledaných spojení VLD dle hodiny příjezdu v tisících

dojíždka	počet kombinací	aspoň 1 spojení	6 hodin	7 hodin	8 hodin	14 hodin	22 hodin
mezi částmi obcí	73 278	3 245	1 250	2 090	1 757	1 034	189
mezi obcemi	12 580	781	357	531	447	297	64

Procentuální podíly existence spojení VLD již umožňují vzájemné porovnání výsledků v závislosti na administrativním členění. Z výsledků je patrný nízký podíl skutečně existujících spojení mezi jednotlivými kombinacemi start – cíl, která je nepatrně vyšší v případě obcí a přesahuje 6 %. Pro jednotlivé hodiny příjezdu jsou výsledky opět velmi proměnlivé a odpovídají výsledkům v předchozí tabulce. Z existujících spojení je aspoň jedno spojení nejčastěji na 7. hodinu a to vždy více jak 60 % a více jak polovina všech existujících spojení je také pro dojíždku na 8 hodin. Při vzájemném porovnání procentuálních podílů nalezených spojení je vždy větší úspěšnost v případě obcí. Největších rozdílů dosahuje dojíždění na 6 hodin, kde je rozdíl více jak 7 % a pak v případě 14 hodin (necelých 7 %). Toto je způsobeno dopravní nedostupností některých částí obcí, které jsou na úrovni obcí obsluhovány zastávkami v ostatních částech obcí uvnitř dané obce. Právě na tyto situace budou zaměřeny níže uvedené případové studie.

**Tabulka 2.** Procentuální podíl existence spojení VLD dle hodiny příjezdu

dojíždka	% podíl nalezených spojení	z toho % aspoň 1 spojení na				
		6 hodin	7 hodin	8 hodin	14 hodin	22 hodin
mezi částmi obcí	4,4	38,5	64,4	54,1	31,9	5,8
mezi obcemi	6,2	45,7	68,0	57,2	38,0	8,2

Problematická situace může nastat ze dvou základních důvodů:

1) Daná obec může být tvořena tzv. multipolygony (areály), což v reálné situaci znamená, že obec tvoří dva a více samostatných polygonů a každý takový polygon zahrnuje jednu či více částí obcí. Při studiu dopravní dostupnosti na úrovni obcí nejsou tyto multipolygony rozlišovány a pokud jsou

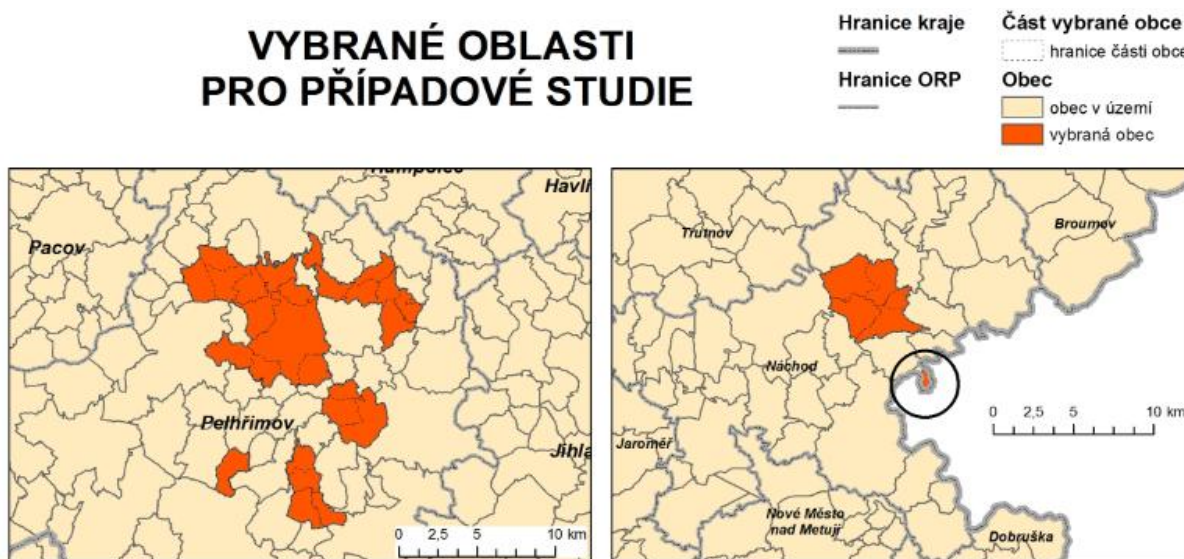
prostorově vzdálené, mohou způsobovat významné odchylky. V České republice se vyskytuje k 1. 1. 2009 celkem 93 takových obcí tvořených multipolygony a to ve všech krajích. Z tohoto počtu je ale pouze 7 obcí tvořeno 3 polygony a jen jediná pak 4 polygony a to Pelhřimov v kraji Vysočina.

2) Druhým důvodem je špatná dopravní obslužnost části obce, která tvoří s ostatními částmi obce jediný polygon. Tato část obce může být tvořena např. pouze chatovou osadou apod. Nicméně tento příspěvek se soustředí pouze na první z těchto důvodů.

Pro případové studie byly vybrány 2 obce s multipolygony – město Hronov a Pelhřimov.

Město Hronov (ORP Trutnov) je tvořeno dvěma multipolygony, přitom ale část obce Malá Černná je silně geograficky periferní a je obklopena z 80 % území státní hranicí s Polskem.

Město Pelhřimov představuje úplný extrém s počtem 4 samostatných polygonů. Kraj Vysočina je navíc obecně hůře dopravně dostupný a to hlavně z důvodu řídkého osídlení. Z celkového počtu 52 obcí má 42 obcí méně jak 500 obyvatel. Pelhřimov tvoří centrum tohoto regionu a právě do městského prostoru směřovaly velmi silné dojížděkové proudy (ČSÚ, 2009b).



Obr. 3. Vybrané oblasti pro případové studie

#### 4.1 Případová studie 1 – město Hronov

Již na první pohled je zřejmé z tabulky 3, že jsou velké rozdíly v dostupnosti částí obcí z částí obcí města Hronov. Nejvyšší počet dostupných částí obcí z analyzovaných ČOB v rámci Královéhradeckého kraje je z ČOB Hronov a nejhorší pak z ČOB Malá Černná, což souvisí hlavně s geografickou polohou tohoto území, viz výše. Nicméně je důležité také sledovat počty obyvatel v těchto oblastech (SLDB 2001), z kterých vyplývá, že s klesajícím počtem obyvatel klesá také počet dostupných obcí – klesá tak úroveň dopravní dostupnosti z těchto ČOB. I přes tento zjevný pokles počtu obyvatel je potřebné zaregistrovat výrazný úbytek dostupnosti (Zbečnick má pouze 64% počtu dostupných částí obcí, přitom má více než 1000 obyvatel).

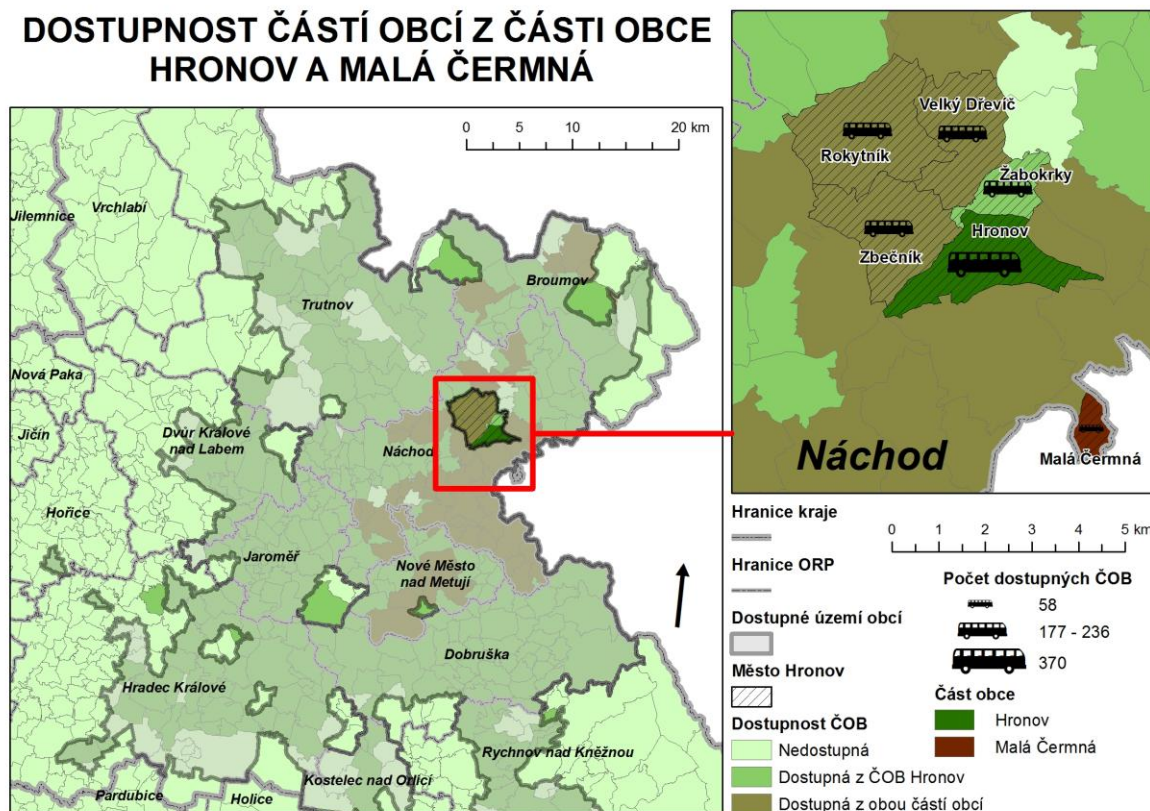
Tabulka 3. Dostupnost částí obcí z částí obcí města Hronov

Název části obce	Počet obyvatel	Počet dostupných částí obcí
Hronov	4 177	370
Zbečnick	1 014	236
Velký Dřevíč	753	228
Rokytník	273	179
Žabokrký	175	177
Malá Černná	127	58



Na obrázku 4 je zaznačena dostupná oblast při vyhledávání na úrovni obcí a rovněž dostupná oblast při vyhledávání na úrovni ČOB pro ČOB Hronov a ČOB Malá Čermná. Dostupnost území z města Hronov je srovnatelná s dostupností z ČOB Hronov, kdežto u dostupnosti z ČOB Malá Čermná je vidět velký pokles dostupných ČOB oproti ČOB Hronov. Území dostupné z obou zmiňovaných ČOB současně je podstatně menší než území dostupné pouze z ČOB Hronov a neexistuje žádná ČOB, která by byla dostupná pouze z ČOB Malá Čermná. Zajímavé jsou také některé části obce, které jsou dostupné pouze při vyhledávání spojení na úrovni ČOB. Toto je důsledkem dopravní nedostupnosti zastávky reprezentující danou obec při vyhledávání na úrovni obcí. Při porovnání všech ČOB města Hronov se tedy musí obyvatelé při dojížděce dopravit nejdříve do ČOB Hronov a pak mohou pokračovat dále v cestování.

### DOSTUPNOST ČÁSTÍ OBCÍ Z ČÁSTI OBCE HRONOV A MALÁ ČERMNÁ



**Obr. 4.** Dostupnost částí obcí z části obce Hronov a Malá Čermná ve srovnání s dostupností na úrovni obcí

Dalším důležitým faktorem, který musel být sledován při vyhledávání spojení na úrovni ČOB a následně porovnání s faktory spojení na úrovni obcí je vzdálenost a čas spojení. Tabulka níže udává shrnutí rozdílů vlastností spojení opět pro dvě ČOB – Hronov a Malá Čermná a pro město Hronov. Porovnávána tak byla spojení mezi částí obce Hronov  $x$  a jinou částí obce  $y_i$ , která administrativně spadala do obce  $Z$  (úroveň ČOB, kde  $i$  je počet částí obce  $Z$ ) se spojením mezi městem Hronov a obcí  $Z$  (úroveň obcí). Výsledné statistiky tak byly počítány z rozdílů mezi vzdáleností VLD na úrovni ČOB a vzdáleností VLD na úrovni obcí:

$$\Delta d = d_{x,y_i} - d_{Hronov,Z}$$

kde  $\Delta d$  odpovídá rozdílu vzdálenosti mezi spojením na úrovni ČOB a spojením na úrovni obce,  $d_{x,y_i}$  odpovídá vzdálenosti na úrovni ČOB mezi částí obce Hronov  $x$  a částí obce  $y$ , kde  $i$  označuje část obce z množiny ČOB obce  $Z$ .  $d_{Hronov,Z}$  pak definuje vzdálenost mezi městem Hronov a obcí  $Z$ . Analogicky pak byly vypočítány také rozdíly pro čas dojížděky na příslušnou hodinu.

Z výsledků je evidentní neexistence spojení z ČOB Malá Čermná do ČOB v obcích, kde v případě vyhledávání na úrovni obcí spojení existuje. Hlavní příčinou je neexistence spojení mezi ČOB Malá Čermná a Hronov, které je nutné pro další pokračování v cestě. První spojení odjíždí až v 6:20 a v Hronově pak je v 6:45, toto je nicméně pozdní příjezd také pro dojížděku na 7. hodinu do vzdálenějších obcí, proto je počet dostupných částí obcí na 7. hodinu tak nízký. Toto spojení,

případně další v 7:20 je pak možné plně využít pro dojížďku na 8. hodinu, na kterou je dostupných jednoznačně nejvíce částí obcí. Podobná situace jako na 7. hodinu je také na 14. hodinu, kde spojení z Malé Černé přijíždí do Hronova až v 13:44. Posledním spojením mezi těmito dvěma ČOB pak přijíždí do Hronova v 20:00, takže pro dojížďku na noční směnu toto spojení neodpovídá vyhledávacím parametrům, jelikož vyjíždí dříve jak dvě hodiny před žádaným příjezdem. Z hlediska prodloužení dojížďky je tak vhodné porovnávat dojížďku na 8. hodinu, kde dochází k prodloužení vzdálenosti dojížďky o 15 kilometrů (vzdálenost mezi ČOB Hronov a Malá Černá je 8 km). V časovém vyjádření však dochází k průměrnému prodloužení o téměř 45 minut, což již tvoří podstatné prodloužení cesty (čas cesty mezi ČOB Hronov a Malá Černá je 15-25 minut + čekání na spojení z ČOB Hronov).

V případě ČOB Hronov je situace podstatně odlišná, je zřejmé, že dostupná oblast z této ČOB je velmi podobná dostupné oblasti při vyhledávání na úrovni obcí a stejně je tomu tak i v případě parametrů spojení. Zde dochází pouze k malým nárůstům. Ve vzdálenosti pouze průměrně 1,5 kilometru a některé spojení je dokonce kratší. Do v případě, kdy spojení zastavuje na zastávce v ČOB dříve než na zastávce reprezentující danou mateřskou obec. V časovém měřítku je prodloužení analogické a představuje průměrně 5 – 8 minut.

**Tabulka 4.** Změna vlastností spojení (vzdálenosti, času cestování) při vyhledávání na úrovni obcí a částí obcí

Část obce	Statistika	vzdálenost	čas na 6. hodinu	čas na 7. hodinu	čas na 8. hodinu	čas na 14. hodinu	čas na 22. hodinu
Hronov	N	358	183	278	218	173	88
	Průměr	1,5	5,2	5,0	5,0	6,0	7,6
	Minimum	-7	-7	-21	-12	-15	-22
	Maximum	24	44	44	46	43	68
Malá Černá	N	54		6	54	2	
	Průměr	15,2		15,7	43,6	9,0	
	Minimum	2		3	3	3	
	Maximum	29		34	86	15	

#### 4.2 Případová studie 2 – město Pelhřimov

Město Pelhřimov bylo vybráno z důvodu multipolygonu tvořeného 4 polygony a nachází se v kraji Vysočina, který je obecně hůře dopravně dostupný a to hlavně z důvodu řídkého osídlení. Město Pelhřimov se skládá z 27 částí obcí.

**Tabulka 4.** Statistika pro ČOB města Pelhřimov

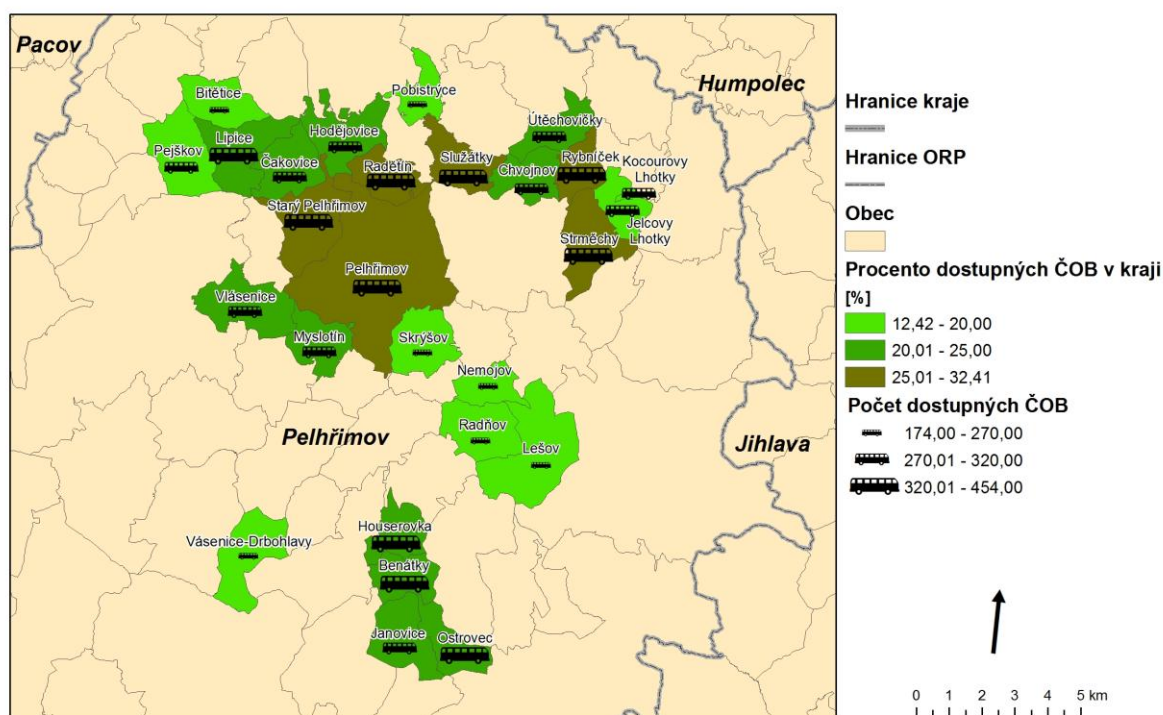
Statistika	Hodnota
Počet ČOB	27
Průměrně dostupných ČOB	317
Medián dostupných ČOB	313
Rozsah	280
Minimum	174
Maximum	454

Na úrovni obcí je 29 % (203) obcí kraje Vysočina je dostupných z města Pelhřimova (v analyzovaných hodinách existuje spojení VLD). Těchto 29% obcí představuje necelých 36 % částí obcí (500 z 1402). Na úrovni ČOB je průměrně každá ČOB města Pelhřimov dostupná z 317 ČOB z kraje Vysočina viz tabulka 4. Nejnižší dostupnost vykazují periferní ČOB Jelcovy Lhotky, Kocourovy Lhotky, Pobistrice, Bitětice, Pejškov, Skryšov, Nemojov, Radňov, Lešov (dosahuje minima) a Vásenice-Drbohlavy. Naopak nejvyšší dostupnost vykazují centrální ČOB Pelhřimov, Starý Pelhřimov, Radětín a Služátky a dále pak Rybníček, Strměchy viz obrázek 5. Extrémních hodnot dosahují ČOB Pelhřimov (454 dostupných ČOB, což představuje 32% z celkového počtu 1402 ČOB v kraji Vysočina), ČOB Rybníček (450 dostupných ČOB) a ČOB Strměchy (447 dostupných ČOB). 24 procentní dostupnost částí obcí v kraji Vysočina vykazují části obce Houserovka, Benátky, Ostrovec a Lipice, které se nacházejí v intervalu 320 až 454 dostupných ČOB.



Celkově lze tedy říci, že zatímco analýza na úrovni obcí ukazuje na teoretickou dostupnost 500 částí obcí, ve skutečnosti se reálná dostupnost pro části obcí pohybuje od 174 do 454 částí obcí, což představuje značnou variabilitu v rámci ČOB, kde zatímco u některých je reálná dostupnost rovna pouze 35 % (ČOB Lešov) úrovně teoretické dostupnosti, tak v případě jiných je tato reálná dostupnost velmi blízká teoretické a dosahuje 91 % její úrovně (ČOB Pelhřimov). Nutno však dodat, že minimum je od druhé nejnižší hodnoty vzdálené a histogram dostupných ČOB je značně pravostranný. Druhá nejnižší ČOB s nejnižším počtem dostupných ČOB splňuje teoretickou dostupnost z 51 %. Pokud stanovíme jako kritickou hranici 75 % teoretické dostupnosti, tak toto nesplní 22 ČOB z celkových 27, ale v těchto obcích žije pouze 9,5 % obyvatel, a tak s jistou mírou generalizace a hlavně z důvodu hlavního účelu využití této databáze lze tyto rozdíly zanedbat.

## DOSTUPNOST ČÁSTÍ OBCÍ KRAJE Z ČÁSTÍ OBCE PELHŘIMOV



Obr. 5. Dostupnost částí obcí kraje z částí obce Pelhřimov

## 5 Závěr

Při analýze dopravní dostupnosti pomocí VLD na úrovni částí obcí je velký důraz kladen na identifikaci startu a cíle cesty resp. zastávky, jenž přináší velký objem práce s přípravou dat pro vyhledávání. Výsledky ukazují patrný nárůst náročnosti vyhledávání mezi administrativní úrovní obcí a částí obcí. Nárůst objemu dat je šestinásobný a počet kombinací přesahuje 73 miliónů záznamů.

Hodinou s nejvyšším počtem spojení, které odpovídají metodickým podmínkám, je 7. hodina ranní a o něco méně pak také 8. hodina ranní a to jak v případě úrovně obcí, tak i na úrovni částí obcí. Při vzájemném porovnání procentuálních podílů nalezených spojení je vždy větší úspěšnost v případě obcí. Největších rozdílů dosahuje dojíždění na 6 hodin, kde je rozdíl více jak 7 % a pak v případě 14 hodin (necelých 7 %). Toto je způsobeno dopravní nedostupností některých částí obcí, které jsou na úrovni obcí obsluhovány zastávkami v ostatních částech obcí uvnitř dané obce.

Byly studovány dvě případové studie, kdy obec je tvořena tzv. multipolygony. Při studiu dopravní dostupnosti na úrovni obcí nejsou tyto multipolygony rozlišovány a pokud jsou prostorově vzdálené, mohou způsobovat významné odchylky.

V první studii je město Hronov tvořena dvěma multipolygony, nicméně část obce Malá Čermná je silně geograficky periferní a je obklopena z 80 % území státní hranicí s Polskem. Ukázalo se, že území dostupné z této části obce je velmi malé oproti dostupnému území z ČOB Hronov, které je naopak srovnatelné s dostupným územím z města Hronov při vyhledávání na úrovni obcí. Sledovalo se také prodloužení jednotlivých spojení z hlediska času a vzdálenosti vzhledem k vyhledaným spojení na úrovni obcí. Zatímco prodloužení dopravních spojení v případě ČOB Hronov není příliš významné a dosahuje řádově minut, tak v případě ČOB Malá Čermná je toto prodloužení mnohem významnější a dosahuje průměrně téměř 45 minut. Zároveň se prokázala extrémní závislost dopravní dostupnosti ČOB z Malé Čermné na existenci spojení do centra města – ČOB Hronov. Na závěr je ale třeba podotknout, že v této periferní oblasti žilo v roce 2001 pouze 127 obyvatel.

Ve druhé studii bylo analyzováno město Pelhřimov, které je tvořeno celkem čtyřmi multipolygony a nachází se v kraji Vysočina, který je obecně hůře dopravně dostupný a to hlavně z důvodu řídkého osídlení. Město Pelhřimov je složeno z dvaceti sedmi částí a je dobře zřetelná rozdílnost v počtu dostupných ČOB v kraji v rámci jednotlivých ČOB města. Minimální počet dostupných ČOB je 174 a maximální je pak 454, což je obrovský rozdíl v rámci částí jednoho města. Z hlediska porovnání teoretické a reálné dostupnosti ČOB jsou patrná silná variabilita ve výsledcích. Pouze 5 ČOB splňují více jak 75 % teoretické dostupnosti, nicméně zde žije více jak 90 % obyvatel, což v jisté míře generalizace dovoluje zanedbat výsledky ve zbývajících řídko zalidněných 22 ČOB města Pelhřimov.

Analýza obcí tvořených multipolygony nám tak ukázala, že je silná variabilita v nabídce spojů VLD na jednotlivých zastávkách v ČOB v rámci jedné obce. Z periferních ČOB je dostupných mnohem méně ČOB než z centrálních ČOB. Tedy lidé musí při cestě do cíle své dojížděky do zaměstnání nejdříve dojet do centrální ČOB a odtud pokračovat dál, nicméně zalidnění těchto mnohdy periferních oblastí je velmi nízká a dostupnost z centrálních nejvíce lidnatých ČOB odpovídá dopravní dostupnosti území při vyhledávání na úrovni obcí.

Uvedené příklady ukazují, že hodnocení dopravní dostupnosti na úrovni obcí může být značně vychýlené a že je potřebné se zabývat i dostupností na úrovni menších sídelních celků, zejména v případech nespojitého území obcí.

### Poděkování

Data a přístup k programovému jádru byla získána od společnosti CHAPS s.r.o. Projekt je podporován Ministerstvem práce a sociálních věcí ČR.

### Reference

- ČSÚ (2009a): Registr sčítacích obvodů a budov. Český statistický úřad. [online], [cit. 2009-12-05]. Dostupný na [www: <http://www.czso.cz/csu/rso.nsf/i/registr\\_scitacich\\_obvodu>](http://www.czso.cz/csu/rso.nsf/i/registr_scitacich_obvodu).
- ČSÚ (2009b): Městský a venkovský prostor v kraji Vysočina. Český statistický úřad. Dostupný na [www: <http://www.jihlava.czso.cz/xj/edicniplan.nsf/t/3A004C95D4/\\$File/6313610902.pdf>](http://www.jihlava.czso.cz/xj/edicniplan.nsf/t/3A004C95D4/$File/6313610902.pdf).
- FOJTÍK, D., HORÁK, J., IVAN, I. (2010): Automatic creating database of public transport connections. Transactions of the VŠB – Technical University of Ostrava, Mechanical Series, v tisku, Ostrava, ISSN 1210-0471.
- HORÁK, J., ŠIMEK, M., HORÁKOVÁ, B. (2004): Distribuce zaměstnavatelů v okrese Bruntál. In Sborník Symposia GIS Ostrava 2004. VŠB-TU Ostrava. 8 s. ISSN 1213-2454.
- HORÁK, J. (2006): Transport accessibility evaluation. In Sborník České geografické společnosti. 111, 1, pp. 115–132. Praha. ISSN 1212-0014.
- HORÁK, J., HORÁKOVÁ, B., ŠEDĚNKOVÁ, M., ŠIMEK, M., RŮŽIČKA, J., PEŇÁZ, T. (2006): Dostupnost zaměstnavatelů v okrese Bruntál, 187 stran. Dostupný z WWW: [http://gis.vsb.cz/GACR\\_MTP/Clanky/dostupnostBR\\_X2.pdf](http://gis.vsb.cz/GACR_MTP/Clanky/dostupnostBR_X2.pdf).
- HORÁK, J., ŠEDĚNKOVÁ, M., IVAN, I., FOJTÍK, D. (2007): Databáze dopravních spojení pro Českou republiku a příklady využití. In Sborník semináře "Geoinformačné systémy v dopravě" v Bratislavě.
- HORÁK, J., ŠEDĚNKOVÁ, M., IVAN, I. (2008): Modelling of public transport accessibility for municipalities in the Czech Republic. In Sborník Symposia GIS Ostrava 2008. VŠB-TU Ostrava. ISBN 978-80-254-13.
- IVAN, I., HORÁK, J., ŠEDĚNKOVÁ, M. (2009): public transport accessibility in the Czech Republic. In Proceedings Territorial Cohesion of Europe and Integrative Planning, ERSA 2009 - the 49th European Congress of the Regional Science Association International, Lodz.

- 
- RD (2005) Ročenka dopravy České republiky 2005. Ministerstvo dopravy. Dostupný na WWW:<  
[http://www.sydos.cz/cs/rocenka-2005/rocenka/htm\\_cz/cz05\\_511000.html](http://www.sydos.cz/cs/rocenka-2005/rocenka/htm_cz/cz05_511000.html)>
- RD (2006) Ročenka dopravy České republiky 2006. Ministerstvo dopravy. Dostupný na WWW:<  
[http://www.sydos.cz/cs/rocenka-2006/rocenka/htm\\_cz/cz06\\_511000.html](http://www.sydos.cz/cs/rocenka-2006/rocenka/htm_cz/cz06_511000.html)>
- RD (2007) Ročenka dopravy České republiky 2007. Ministerstvo dopravy. Dostupný na WWW:<  
[http://www.sydos.cz/cs/rocenka-2007/rocenka/htm\\_cz/cz07\\_511000.html](http://www.sydos.cz/cs/rocenka-2007/rocenka/htm_cz/cz07_511000.html)>
- RD (2008) Ročenka dopravy České republiky 2008. Ministerstvo dopravy. Dostupný na WWW:<  
[http://www.sydos.cz/cs/rocenka-2008/rocenka/htm\\_cz/cz08\\_511000.html](http://www.sydos.cz/cs/rocenka-2008/rocenka/htm_cz/cz08_511000.html)>
- ŠEDĚNKOVÁ, M., IVAN, I., HORÁK, J. (2008): Představení a možnosti využití databáze spojení veřejnou linkovou dopravou. Sborník Geoinformatika ve veřejné správě, Brno 2008, ISBN 978-80-7392-031-9.
- ŠEDĚNKOVÁ, M., HORÁK, J., IVAN, I., FOJTÍK, D. (2009): Hodnocení rozdílů při sledování dojížděky do zaměstnání jedním či oběma směry. In Sborník Symposium GIS Ostrava 2009, Ostrava, 13 stran, ISBN 978-80-7392-031-9.