

**UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA EKONOMICKO-SPRÁVNÍ**

**ANALÝZA DOPRAVNÍ DOSTUPNOSTI PARDUBICKÉ KRAJSKÉ
NEMOCNICE**

Bc. Viktor Dušil

DIPLOMOVÁ PRÁCE

200

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Ústav systémového inženýrství a informatiky
Akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Viktor DUSIL**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Regionální a informační management**

Název tématu: **Analýza dopravní dostupnosti Pardubické krajské nemocnice**

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

Diplomová práce se bude zabývat analýzou dopravní dostupností nemocnice v Pardubicích. Analýza dopravní dostupnosti bude řešena za použití nástrojů GIS. Při zpracování bude preferován program ArcGIS Desktop. Práce bude obsahovat analýzu současného stavu a návrh na zlepšení. Stávající i navrhovaný stav bude prezentován v podobě map při dodržení všech kartografických zásad.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

minimálně 50 stran

Forma zpracování diplomové práce:

tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Čapek, Richard - Mucha, Ludvík - Mikšovský, Miroslav. Geografická kartografie. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1992. 373 s. Edice Učebnice pro vysoké školy [SPN]. Edice Učebnice vysokých škol [SPN]. ISBN 80-04-25153-6.

Robinson, A. H. et al. Elements of Cartography. New York, John Wiley and Sons, 1995. 688 s.

Tollingerová, Dana. GIS : geografické informační systémy. Ostrava : VŠB – Technická univerzita Ostrava, 1996. 25 s. ISBN: 80-7078-377-X

Tuček, Ján. Geografické informační systémy : principy a praxe. Vyd. 1. Praha : Computer Press, 1998. 424 s. ISBN 80-7226-691

Veselý, Jaroslav. Informační systémy pro podporu rozhodování v dopravě. Praha : Vydavatelství ČVUT, 2005. 263 s. ISBN: 80-01-03246-9

Walford, N. Geographical data: characteristics and sources. John Wiley and Sons, Chichester, 274 s., 2002. ISBN: 0471970859



Vedoucí diplomové práce:

Mgr. Pavel Sedlák, Ph.D.

Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání diplomové práce:

15. října 2007

Termín odevzdání diplomové práce:

26. května 2008



prof. Ing. Jan Čapek, CSc.
děkan

L.S.



doc. Ing. Pavel Petr, Ph.D.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 15. října 2007

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce Mgr. Pavlu Sedlákoví, Ph.D. za cenné rady, praktické připomínky a metodické vedení práce.

SOUHRN

Práce se zaměřuje na metodiku GIS při posouzení dopravní obslužnosti Pardubické krajské nemocnice od přípravy potřebných dat, jejich úpravy až po provedení potřebných analýz. Nejdříve je blíže přiblížena problematika obslužnosti území a vysvětleny základní pojmy z oblasti dopravy. Následují řešerše prací věnujících se podobné problematice od českých i světových autorů. Poslední část se týká již zmíněných prostorových analýz vytvořených v programu ArcGIS desktop a konkrétních návrhů na optimalizaci současné situace.

KLÍČOVÁ SLOVA

dopravní dostupnost, dopravní obslužnost, prostorové analýzy, ArcGIS Desktop

TITLE

Traffic accessibility analysis of the main hospital in the district of Pardubice

ABSTRACT

This thesis is focused on the GIS method concerning traffic accessibility of the main hospital in the district of Pardubice. It consists of preparation of necessary data to needed analysis realizations. First of all I focused on description of the area and tried to explain basic traffic conceptions. This is followed by explorations of facts concerning simmilar ideas from both Czech and English authors. The last part concerns the spatial analysis produced by ArcGIS desktop program, plus particular current situation upgrade proposals.

KEYWORDS

traffic accessibility, spatial analysis, ArcGIS Desktop, District of Pardubice

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	9
ÚVOD.....	11
1 Úvod do dopravy	13
1.1 Základní terminologie	13
1.2 Předmět dopravy	13
1.3 Teorie dopravy	15
1.4 Druhy dopravy	15
1.5 Druhy dopravy dle dopravních prostředků	15
1.6 Složky dopravy	16
1.7 Složky dopravní sítě.....	16
1.7.1 Dopravní uzly a body.....	16
1.7.2 Dopravní sítě.....	16
1.8 Dopravní dostupnost	17
1.9 Dopravní obslužnost	18
2 Současný stav řešené problematiky.....	20
2.1 Vyhodnocení multimodální dopravní dostupnosti s využitím síťových analýz ArcView.....	20
2.1.1 Automobilová uliční síť	20
2.1.2 Síť chodníků (pro pěší)	21
2.1.3 Veřejná doprava.....	22
2.2 Vliv dopravní dostupnosti na firmy a obyvatelstvo rakouských regionů	23
2.3 Dostupnost zaměstnavatelů v okrese Bruntál	25
2.3.1 Použité nástroje pro zjištění dopravní dostupnosti	25
2.3.2 Dopravní obslužnost zaměstnavatelů VHD	25
2.3.3 Dopravní dostupnost zaměstnavatelů pomocí IAD	25
2.3.4 Porovnání dopravní dostupnosti zaměstnavatelů pomocí IAD a VHD	26

2.3.5	Porovnání dopravní dostupnosti významných zaměstnavatelů a míry nezaměstnanosti.....	26
2.4	Analýza dopravní dostupnosti zdravotnických zařízení ambulantního charakteru pro Ostravský kraj	26
2.4.1	Tvorba a úprava dat	27
2.4.2	Aplikace GIS_Úzis	27
2.4.3	Prostorové analýzy.....	27
2.5	Analýza dopravní dostupnosti nemocničních zařízení v Olomouckém kraji	28
2.6	Analýza vývoje časové dostupnosti krajských měst ČR veřejnou dopravou	30
3	Zájmové území	31
4	Popis použitého programového prostředí.....	32
4.1	ArcGIS Desktop 9.2.....	32
4.2	Microsoft Access	33
4.3	Program WGS84toSJTSK	33
5	Sběr, úprava a zpracování dat.....	34
5.1	Zdroje a druhy dat.....	34
5.1.1	Prostorová data	34
5.1.2	Jízdní řády.....	34
5.2	Výchozí a cílové zastávky	35
5.3	Kritéria spojení	35
5.4	Autobusová doprava	35
5.4.1	Vytvoření vrstvy „Zastavky“	35
5.5	Železniční doprava.....	39
5.6	Datový sklad „Jizdni_rad“	39
5.6.1	Tabulka „Zast_obce“	40
5.6.2	Tabulka „Obce_nazev“	40
5.6.3	Tabulka „Zast_spoje“	41
5.7	Výběrové dotazy v databázi.....	43

5.7.1	Dotazy pro vrstvu „Zastavky“	44
5.7.2	Dotazy pro vrstvu „Zel_stan“	45
6	Využití prostorových analýz pro hodnocení dopravní obslužnosti území.....	46
6.1	Zjištění území s vyhovující dopravní obslužností	46
6.2	Analýza počtu spojů z jednotlivých zastávek.....	48
6.3	Dopravní obslužnost meziměstskou autobusovou dopravou.....	50
6.3.1	Obce či části obcí s nedostatečnou autobusovou obslužností.....	50
6.3.2	Počet obyvatel bydlících v ZSJ s nedostatečnou autobusovou obslužností.....	51
6.4	Dopravní obslužnost vlakovou dopravou	53
6.4.1	Obce či části obcí s nedostatečnou vlakovou obslužností	53
6.4.2	Počet obyvatel bydlících v ZSJ s nedostatečnou vlakovou obslužností	54
6.5	Dopravní vzdálenost autobusových zastávek od PKN	54
6.6	Vizualizace celkové doby přepravy z jednotlivých zastávek	55
6.6.1	Vizualizace celkové doby přepravy pomocí metody Stupňovaných symbolů	55
6.6.2	Vizualizace celkové doby přepravy pomocí tvorby intervalových pásem	57
6.7	Zhodnocení dopravní obslužnosti regionu.....	60
6.7.1	Obce bez dopravní obslužnosti	60
6.7.2	Zhodnocení kvality dopravní obslužnosti.....	60
7	Návrhy na optimalizaci dopravní obslužnosti regionu.....	62
7.1	Doba přepravy.....	62
7.2	Chybějící dopravní obslužnost.....	62
7.3	Další možnosti optimalizace	63
	ZÁVĚR	65
	POUŽITÁ LITERATURA.....	67
	SEZNAM OBRÁZKŮ	70
	SEZNAM TABULEK.....	70
	SEZNAM PŘÍLOH.....	71

SEZNAM ZKRATEK

České zkratky

COB	Část obce
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
ČVUT-FEL	České vysoké učení technické – Fakulta elektrotechnická
DMÚ	Digitální model území
GIS	Geografický informační systém
hod	Hodiny
IAD	Individuální automobilová doprava
ID	Jedinečný identifikátor
IS	Informační systém
km	Kilometry
m	Metry
min	Minuty
MHD	Městská hromadná doprava
OB91	Počet obyvatel při SLDB 1991
PKN	Pardubická krajská nemocnice, a. s.
SLDB	Sčítání lidí, domů a bytů
s	Sekundy
S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
S-42	Souřadnicový systém 1942
SS	Souřadnicový systém

UIR-ZSJ	Územně identifikační registr základních sídelních jednotek
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky
VAD	Veřejná autobusová doprava
VHD	Veřejná hromadná doprava
VŠB-TU	Vysoká škola báňská - Technická univerzita
ZSJ	Základní sídelní jednotka

Cizojazyčné zkratky

DBF	DataBase Format
EAR	Regional economic accessibility
FHWA	Federal Highway Administration
FID	Feature Identifier
GDP	Gross Domestic Product
GPS	Global Positioning System
GRP	Gross Regional Product
IHS	Institut für Höhere Studien
MS	Microsoft
PC	Personal computer
SW	Software
WGS-84	World Geodetic System 1984

ÚVOD

Doprava vždy patřila mezi základní potřeby společnosti od samého počátku civilizačního rozvoje. Již od pravěku si člověk upravoval své dopravní cesty, po kterých cestoval za lepšími podmínkami pro život. Ve 13. století anglický filosof Roger Bacon ve svém díle *De nullitate magia* napsal: „*Tři věci dělají lidstvo velkým: úrodná půda, usilovná práce a možnost snadné dopravy osob a zboží z místa na místo. Jednou dokážeme postavit stroje, které budou pohánět lodě větší rychlostí než četa veslařů a které budou potřebovat pouze jednoho řidiče na udržování směru.*“ [3]. Obecně je cesta historicky starší fenomén než stabilizované sídlo.

Doprava je pro všechny z nás běžnou součástí každého dne. Již si ani neuvědomujeme, jak důležitou roli vlastně hraje v naší společnosti. Jsme na ni ve všech směrech našich činností odkázáni. S dopravou jsou ale i spojeny nemalé materiální náklady, které se s rostoucí globalizací neustále zvyšují. Proto jedním z cílů subjektů účastnících se dopravního procesu je co nejvyšší efektivita dopravy a s ní spojené minimální náklady na tuto aktivitu. Stranou ovšem také nemohou zůstat zájmy a potřeby klientů.

V současné době je řešení dopravní dostupnosti důležitých objektů (školy, úřady, zdravotnická zařízení, soudy atd.), různých zájmových území, krajů či vyšších územně-správních celků velmi frekventovaným úkolem, poněvadž úroveň dopravní dostupnosti a obslužnosti ovlivňuje významně hospodářský rozvoj sledovaného regionu. Z tohoto důvodu je cílem státních či samosprávních orgánů zlepšit nebo alespoň udržet dopravní dostupnost především menších obcí ve vztahu k větším obcím, městům či důležitým objektům každodenního života obyvatel. Příslušný dopravní úřad stanovuje podle místních podmínek rozsah podílu státu na zajištění dopravy s přihlédnutím k zajištění základní dopravní obslužnosti veřejnou drážní osobní dopravou.

Cílem této diplomové práce je zanalyzovat dopravní obslužnost Pardubické krajské nemocnice, a. s. (dále jen PKN) pro Pardubický okres a navrhnout konkrétní kroky k její optimalizaci. Hodnocena je dostupnost autobusovou a železniční dopravou, která je důležitá převážně z pohledu občanů. Pro zpracování dané problematiky je využíváno metodiky GIS od sběru a přípravy zdrojových dat, přes jejich úpravu, až po realizaci daných prostorových analýz a jejich interpretaci. Analýzou dopravní obslužnosti PKN veřejnou dopravou budou zjišťovány podmínky pro cestování občanů a identifikovány obce s horší či nedostatečnou dopravní obslužností.

Konečné výsledky analýz mohou být využity orgány samosprávy a dalšími subjekty při řešení dopravní obslužnosti okresu či nižších správních území (např. úprava stávajících jízdních řádů, zavedení nových linek).

1 Úvod do dopravy

V této kapitole jsou vysvětleny základní pojmy a souvislosti z oblasti dopravy.

1.1 Základní terminologie

Doprava je obecně charakterizována jako konečná a organizovaná činnost spočívající v přemístování věcí a osob uskutečňovanou dopravními prostředky a po dopravních cestách [6].

Dopravní dostupnost vyjadřuje prostorovou a časovou dosažitelnost jednotlivých uzlů při jednom druhu dopravy. Je ovlivňována především geografickou polohou a těsností uzlů. Rozlišujeme vzdálenostní dostupnost (součet vzdáleností z jednoho uzlu k ostatním), časová dostupnost (součet časových vzdáleností z jednoho uzlu k ostatním), frekvenční dostupnost (počet spojů z jednoho uzlu k ostatním) a relativní dopravní dostupnost [16].

Dopravní obslužnost je zajištění dopravy pro všechny dny v týdnu z důvodů veřejného zájmu, především do škol, do úřadů, k soudům, do zdravotnických zařízení a do zaměstnání, včetně dopravy zpět, přispívající k trvale únosnému rozvoji územního obvodu [7].

Dopravní proces je souhrn časově a věcně navazujících úkonů, jimiž se uskutečňuje a zabezpečuje doprava.

Dopravní propustnost vyjadřuje maximální počet dopravních prostředků, nebo jiných jednotek dopravy, které mohou ve stanoveném čase projet určeným úsekem dopravní cesty.

Dopravní prostředek je rozuměn jako technický prostředek pro přemístování osob a věcí a nákladů.

Dopravní síť je územně ohraničený souhrn dopravních cest.

Přeprava je přemístění osob a věcí jako výsledek dopravy.

Spoj je dopravní spojení určené jízdním řádem nebo jinak v rámci pravidelné dopravní obsluhy těchto míst. [5]

1.2 Předmět dopravy

Doprava patří mezi nejzákladnější potřeby lidstva, především díky rozdílnému potenciálu různých oblastí světa (lidé nenacházejí ve svém okolí všechno to, co potřebují k životu a jsou

tedy nucení přemísťovat své hmotné statky i sebe sami) [16]. Jejím prostřednictvím se uskutečňují materiálové toky mezi výrobou a spotřebou, mezi průmyslem a zemědělstvím, mezi městy a venkovem i mezi oblastmi a státy. Čím vyšší je úroveň dopravy, tím lépe se může rozvíjet národní i mezinárodní dělba práce a kooperace, rozdělování výrobních faktorů a spotřebních předmětů, směna zboží i směna činností. Rozvoj dopravy tak vytváří předpoklady k bezprostřednějším a těsnějším společenským vztahům, k rozvoji vědy a techniky, k pevnějším hmotným a kulturním svazkům mezi národy a k všestranně bohatšímu životu lidí [7]. Dopravu studují vědy geografické, technické, ekonomické, ale také společenské (např. sociologie) [16].

Dopravu lze obecně definovat jako jakékoliv přemístění osob či hmotných statků, provedené buď vlastní silou, nebo zprostředkovaně. Z ekonomického hlediska lze definovat dopravu jako specifickou lidskou činnost, kterou se provádí cílevědomé přemístění osob a hmotných statků, které se svými efekty projevuje v sociologicko-ekonomickém systému společnosti. Podle přemísťování objektů rozlišujeme dopravu osob nebo nákladů. Předmětem přemístění v obecném pojetí mohou být i různá média anebo také zprávy či informace [7].

Nebo doprava charakterizovaná jako konečná a organizovaná činnost spočívající v přemísťování věcí a osob uskutečňovanou dopravními prostředky a po dopravních cestách. Základním posláním dopravy je zabezpečit s maximální efektivností uspokojování přepravních potřeb státního hospodářství a obyvatelstva v souladu s rozvojem životní úrovně a životního prostředí [6]. Či lze pojem „doprava“ vymezit jako obslužné odvětví ekonomiky, dané konečnou otevřenou množinou reálných dopravně přepravních jevů, dějů, procesů a činností, realizujících přemísťování osob a substrátů dopravními a komunikačními prostředky po dopravních a komunikačních cestách [9].

Většinou se přemístění uskutečňuje pomocí dopravního prostředku po dopravní cestě. Vlastní změna místa bez ohledu na to, jak se uskutečnila, tedy výsledný efekt dopravy, je přeprava. Přeprava je plně určena výchozím a koncovým bodem procesu přemístění [16]. Provozovatel dopravy je dopravce, zatímco přepravce je ten, kdo přemístění požaduje. Pokud dopravce a přepravce jsou táž osoba, jde o dopravu nezávislou neboli autonomní. Když naopak dopravce a přepravce jsou různé osoby, ať již právnické či fyzické, jedná se o dopravu zakázkovou neboli neautonomní [7].

Problémové je zařazení dopravy do konkrétní ekonomické sféry. Nezařazuje se do jedné sféry lidské činnosti, ale osobní doprava patří do sféry služeb (terciární sféra; většinou se do této

skupiny řadí jen osobní doprava pro soukromé účely, která neslouží k výdělečné činnosti a která je prováděna pomocí prostředků v osobním vlastnictví) a nákladní doprava spadá do sféry výrobní (sekundární) [16].

1.3 Teorie dopravy

Teorie dopravy zkoumá specifické děje zejména dynamického charakteru a efekty přemístění v sociologicko-ekonomickém systému. Dále implikuje poznání věd technických do uplatnění technických prostředků pro uskutečňování procesu přemístění.

Předmětem zkoumání teorie dopravy jsou tři okruhy lidské činnosti, a to zkoumání [5]:

- Vlastního způsobu přemístění, tedy technologická realita dopravního procesu.
- Technických prostředků, jejich prostřednictvím se proces přemístění realizuje.
- Efektů přemístění v sociologicko-ekonomickém systému.

1.4 Druhy dopravy

Dopravu lze rozdělit podle mnoha faktorů např.:

- Podle typu a pohonu dopravních prostředků (např. silniční, železniční, doprava lidskou silou...) [5].
- Podle kapacity dopravních prostředků (individuální a hromadná) [5].
- Podle veřejné přístupnosti (neveřejná a veřejná) [18].
- Podle prostoru nebo podle dopravní cesty (pevninská, mořská, vzdušná) [16].
- Podle pravidelnosti (mimořádná, nepravidelná, pravidelná) [5].
- Podle intenzity v určitém časovém období (v sedle, ve špičce) [5].
- Podle předmětu přepravy (nákladní, osobní) [5].

1.5 Druhy dopravy dle dopravních prostředků

Při zohlednění ekonomických, ekologických, energetických a časových hledisek můžeme jednotlivé druhy dopravy charakterizovat následovně [1]:

- Železniční doprava je vhodná pro přepravu na větší vzdálenosti, zejména pro hromadnou přepravu.
- Silniční doprava pro přepravu na krátké vzdálenosti.

- Vodní doprava pro přepravu takových substrátů, u nichž nezáleží příliš na době dodání.
- Letecká doprava pro přepravu na velké vzdálenosti.

1.6 Složky dopravy

Mezi základní složky dopravy patří [16]:

- Dopravní prostředky – dělí se podle prostředí (suchozemské, vzdušné, vodní), podle funkce (osobní, nákladní), podle vzdálenosti (místní, dálkové) atd.
- Dopravní cesty – klasifikujeme podle prostředí i funkce (stejně jako u předchozího bodu je možné dělení podle jiných parametrů – objem přepravovaného zboží, počet přepravovaných lidí...).
- Dopravní infrastruktura – technická zařízení potřebná k organizaci dopravy a pohybu dopravních prostředků.

1.7 Složky dopravní sítě

1.7.1 Dopravní uzly a body

Dopravní uzel, nebo také dopravní křižovatka, je soustředění dopravních cest a tahů. Lze tak označit buď konkrétní dopravní terminál (nádraží, autobusové nádraží, stanice metra, křižovatka, náměstí), nebo, v širším významu a v kontextu dálkové dopravy, celé město či určitou oblast.

Dopravním uzlem bývá buď větší město, nebo i město menší, které leží u křížení nebo větvení dopravních cest. Je obvyklé, že křížení železničních či jiných tras vede k oživení obchodu města a následně k jeho rozvoji. Dopravními uzly bývají i velká přímořská přístavní města, města s významnými letišti atd. [19]

Dopravní bod je místo, kde je umožněno započetí nebo ukončení přepravy [16].

1.7.2 Dopravní sítě

Soubor vzájemně propojených dopravních cest nazýváme dopravní sítí. Nejčastěji se používá klasifikace dopravní sítí podle tvarů [16]:

- Odotropní síť - existuje jedna hlavní cesta, na které leží všechny hlavní uzly. Ostatní cesty se na hlavní dopravní tepnu kolmo připojují. Tento typ sítě je typický pro řídké osídlené oblasti mezi velkými městy.
- Monocentrická síť – základ tvoří jeden dominantní uzel, do něhož se všechny hlavní komunikace paprskovitě sbíhají. Vedlejší cesty spojují po obvodu hlavní komunikace. Monocentrická síť se vyskytuje kolem velkých metropolí, kde ji ještě zvýrazňují městské obchvaty.
- Polycentrická síť – veškeré cesty mají zhruba stejnou hierarchickou úroveň (nerozlišují se vedlejší a hlavní cesty) a vzájemně propojují větší počet přibližně stejně významných uzlů. S tímto typem sítí se můžeme setkat v rozsáhlých aglomeracích a konurbacích.
- Vějířovitá síť – jde o modifikaci monocentrické sítě, která je omezena přírodními nebo politickými bariérami. Tento typ se vyskytuje u státních hranic, v kotlinách nebo v okolí přístavů.
- Víceosá síť – v rámci této varianty existuje více oddělených, téměř rovnoběžných cest ve stejném směru. Oddělení komunikací je většinou podloženo historickým vývojem nebo přírodními podmínkami. Typickým příkladem je oblast Sibiře – Transsibiřská magistrála, Jihosibiřská magistrála a Bajkalsko-amurská magistrála.
- Konvergentní síť – tento typ vznikl složitým historickým vývojem z modelů předchozích. Síť nemá typický tvar ani strukturu, komunikace probíhají nejrůznějšími směry. Tento komunikační systém je typický pro hustě osídlené megapole.

1.8 Dopravní dostupnost

Dopravní dostupnost území lze chápat jako geografickou charakteristiku určitého území [24]. Nebo jako ukazatel, který na základě přístupnosti daného objektu k ostatním objektům určuje jeho postavení v rámci dané prostorové struktury [20]. Zjednodušeně řečeno, dostupnost regionu vyjadřuje, jak je možné resp. není možné se odněkud někam dostat. Dopravní dostupnost území můžeme posuzovat na základě různých parametrů, jako je např. čas jízdy, dopravní vzdálenost a jiné [24]. Dostupnost je chápána jako geografický pojem, geografická charakteristika objektu. Stanovuje se na základě vzdálenostních charakteristik v rámci bodové nebo liniové struktury.

Míry dostupnosti dovolují popisovat dostupnost geografických objektů a uplatňují se především v socioekonomické geografii. Tyto míry dostupnosti můžeme podle použité metriky dělit na metrické, časové, topologické, cenové (tzn. nákladové) a ostatní.

Dostupnost je možno dělit i podle dalších hledisek, např. podle dopravního prostředku, pro který je zjišťován. [20]

Dopravní dostupnost lze určovat několika způsoby. V reálném světě lze stanovit reálnou metrickou dostupnost tak, že automobilem projedeme požadovanou trasu, přičemž sledujeme zvolené parametry (čas jízdy, ujetá vzdálenost a jiné). Tento způsob je však ve většině případů poněkud nákladný a nevhodný. V prostředí GIS lze řešit dopravní dostupnost prostřednictvím modelu dopravní sítě a vhodných analýz, což je mnohem rychlejší a především levnější. Může být řešena jak nad rastrovými, tak nad vektorovými datovými modely [24].

1.9 Dopravní obslužnost

Dopravní obslužnost má relativně blízko k pojmu „dostupnost“. Základní dopravní obslužností se dle zákona č. 111/1994 Sb., § 19a, o silniční dopravě rozumí zajištění přiměřené dopravy pro všechny dny v týdnu z důvodu veřejného zájmu, především do škol, do úřadů, k soudům, do zdravotnických zařízení poskytujících základní zdravotní péče a do zaměstnání, včetně dopravy zpět, přispívající k trvale únosnému rozvoji tohoto obvodu [20].

Dále definování pojmu dopravní obslužnosti v České republice vychází ze zákona číslo 304/1997 Sb., kterým se mění a doplňuje zákon 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění zákona číslo 38/1995 Sb.

Dopravní obslužnost je rozdělena dle uvedených zákonů do dvou kategorií:

- Základní dopravní obslužnost je doprava do škol, do úřadů, k soudům, do zdravotnických zařízení poskytujících základní zdravotní péči a do zaměstnání včetně dopravy zpět. Rozsah podílu státu na jejím zabezpečení stanoví podle místních podmínek území příslušný dopravní úřad s přihlédnutím k zajištění základní dopravní obslužnosti veřejnou drážní osobní dopravou.
- Ostatní dopravní obslužností se rozumí zbývající dopravní potřeby dané oblasti.

Také novela zákona o dráhách definuje pojem základní dopravní obslužnost obdobně jako zákon o silniční dopravě. [22]

Úroveň dopravní obslužnosti má nemalý vliv na kvalitu života na venkově a v menších městech. Mnoho lidí je na dopravní obslužnosti existenčně závislá, ať už jde o každodenní dojížděku za prací či o plnění základních lidských potřeb.

2 Současný stav řešené problematiky

Tématem dopravní dostupnosti se zabývá mnoho analýz a studií nejenom v České republice, ale i v ostatních zemích celého světa. Zaměřil jsem se na ty práce, které řeší podobnou problematiku.

2.1 Vyhodnocení multimodální dopravní dostupnosti s využitím síťových analýz ArcView

Problematikou dopravní dostupnosti se zabývalo město Rockville v Marylandu (USA). Cílem této analýzy bylo inovovat základní městský dopravní plán, vývojovou analýzu městské dopravy, nastavit hlavní priority programu pro zlepšení dopravní situace a maximalizovat efektivnost dopravy při stávajících dopravních možnostech.

Vyvinutý model založený na technologiích geografických informačních systémů (dále jen GIS) byl vytvořen převážně k simulaci cestovních časů. Obecně použití tohoto modelu je dalekosáhlé. Například v oblastech, které mají nízkou dopravní dostupnost, může být model využíván pro simulaci dopadu eventuálních stavebních projektů. [15]

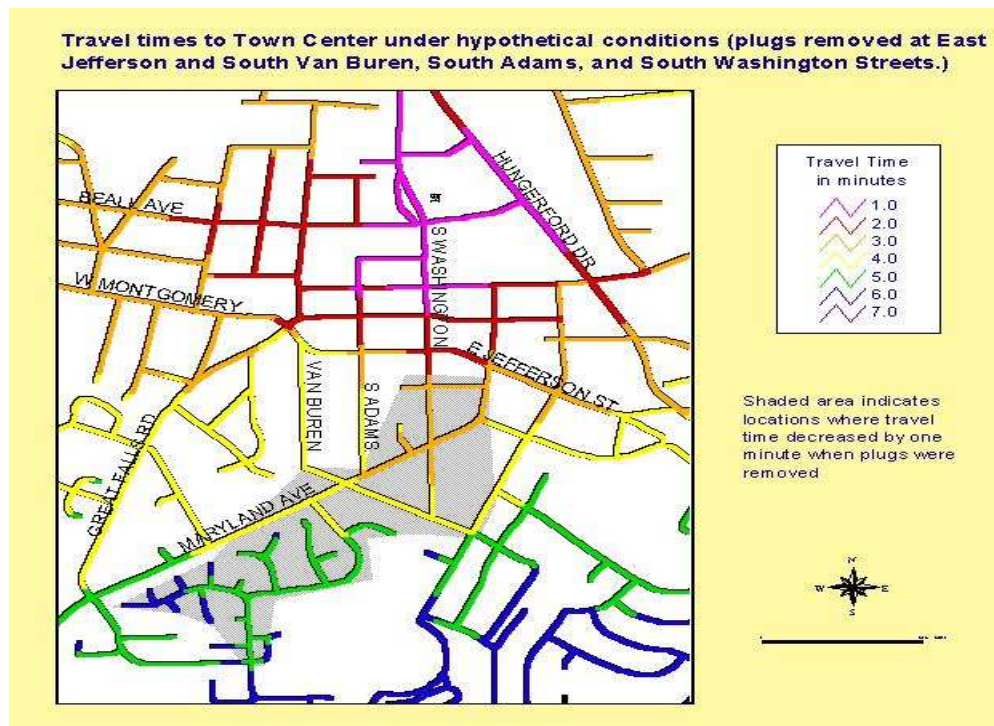
2.1.1 Automobilová uliční síť

V této síti byly časové náklady přiřazeny drahám (oblouk) a křižovatkám (uzel). Časový náklad přiřazený drahám byl vypočítán na základě maximálních dovolených rychlostí. Nejdříve se ale časový náklad dráhy vypočítával s využitím skutečných rychlostí převzatých z měření v daných částech. Nicméně časové ztráty z křižovatek měly mnohem větší vliv na celkovou cestovní dobu než samotná rychlost objektu, proto bylo od tohoto způsobu měření upuštěno.

Zpoždění v křižovatkách byla vytvořena na základě empirických dat zjištěných ze vzorových sad křižovatek a byla použita pro křižovatky v celém městě. Empirická data byla extrapolována dle pouliční klasifikace města Rockville, konkrétně dvou křížících se ulic a druhem dopravního řízení v každé křižovatce (signalizace, obousměrné zastavení, atd.).

Pro malou část města modelovací software sám generoval aktuální časové zpoždění v křižovatkách, tato zpoždění byla následně vkládána ručně do vrstvy pouliční sítě v ArcView. [15]

Časové náklady automobilové dopravy do centra města jsou patrné z následujícího obrázku 1. [15]



Obrázek 1 Cestovní časy do centra města při předpokládaných dopravních podmínkách zdroj: [15]

2.1.2 Síť chodníků (pro pěší)

Síť chodníků byla formována podobně jako automobilová síť. V některých charakteristikách byla ovšem rozdílná: nově zde vplynuly dvě strany uliční sítě, byly přidány křižovatky pouze pro pěší a cesty pro chodce mimo ulici. Infrastruktura byla klasifikována na chodníky, jiné stezky a pěšiny, křižovatky, komerční přístupové chodníky, nadchody, podchody nebo schody.

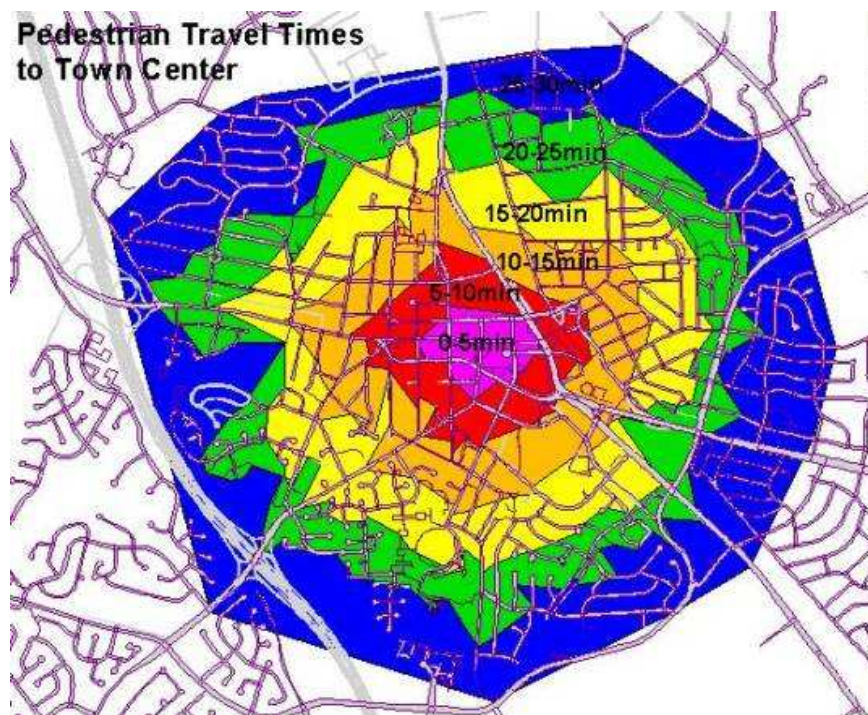
Časový nákladový faktor přiřazený dané infrastruktuře je závislý na typu infrastruktury a její délce. Časové náklady byly dále rozděleny na dvě části závislé na rychlosti procházky a na dobu čekání chodce na vhodnou příležitost přejít silnici.

Pro určení zpoždění v křižovatkách byla každá křižovatka klasifikována do čtyř kategorií podle typu regulace dopravy. Tyto kategorie jsou: semafor, vozidla musí dát přednost chodcům, vozidla by měla dát přednost chodcům a křižovatka bez jakéhokoliv řízení. [15]

Síť chodníků může sloužit jako nástroj pro zjišťování času, který může být chodcům ušetřen úpravami vedoucími ke zdokonalení chodníkové soustavy. Může být také využita pro

zjišťování, jak dobře jsou určité pozemky dopravně napojeny a kolik sídel je chůzí dostupných. Grafický výstup časové analýzy dostupnosti centra města je patrný na obr. 2. [15]

Na závěr lze uvést, že soubor lineární chodníkové sítě může být také využíván pro ukládání informací o šířce chodníků, materiálu chodníku, o šířce ochranných pásů (vzdálenost mezi chodníkem a silnicí) apod. [15]



Obrázek 2 Izochrony cestovních časů chodců do centra města zdroj: [15]

2.1.3 Veřejná doprava

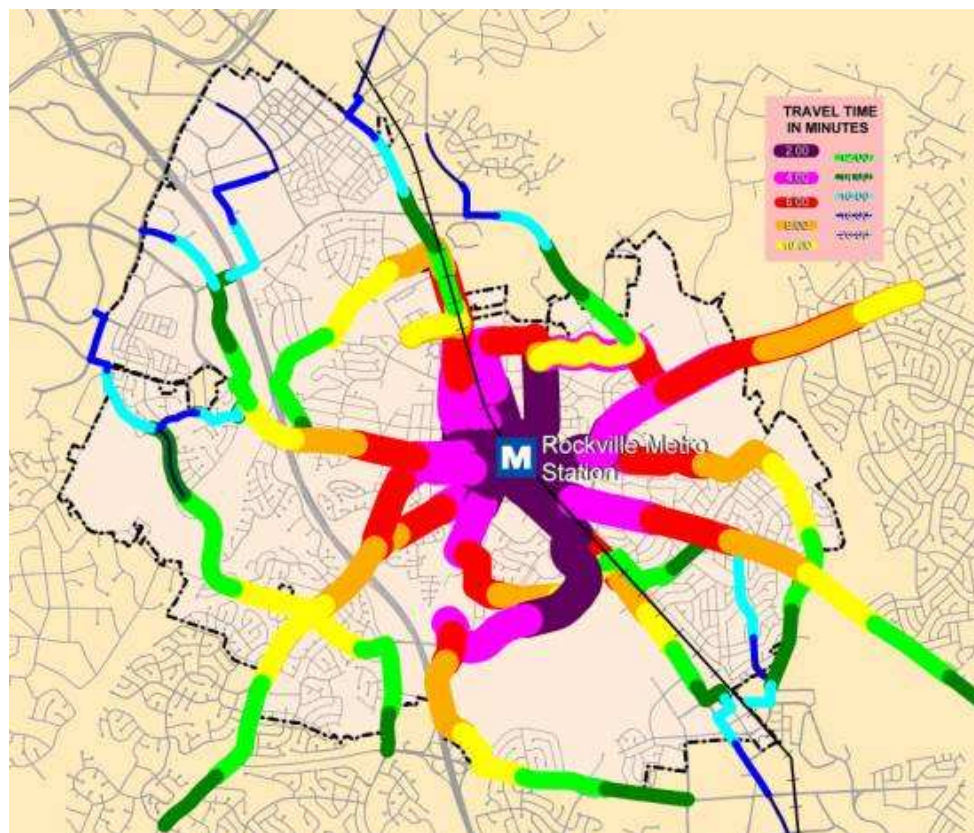
Největší oblast pokrytá veřejnou autobusovou dopravou je centrum města. Celá síť veřejné dopravy zabezpečuje občanům přístup k úřadům, komerčním a průmyslovým podnikům a ostatním důležitým objektům města. Autobusy také propojují významná městská předměstí s centrem města [15].

Síť veřejné dopravy je lineární soubor (shapefile¹) vytvořený za účelem modelace autobusových linek projíždějících městem (cca 20 linek). Tato síť byla nejkomplicovanější ze všech, protože každý autobusový spoj byl vytvářen odděleně, dokonce i když byly části jeho linie sdílené s dalšími spoji. Z toho vyplývalo překrývání několika spojů anebo také jejich

¹ ArcView vektorový formát

vzájemné ukončování. Ve městě Rockville je 20 oddělených autobusových linek, ale v některých lokalitách se až 12 z těchto linek sbíhá v jednotlivých uzlech, tyto uzly se pak v ArcView definují velmi složitě [15].

Jakmile byly k dispozici cestovní doby pro autobusy, bylo snadné spojit tuto vrstvu s budovami a se sítí pro pěší a zjistit rozsah autobusového pokrytí. Po spojení těchto vrstev bylo ihned patrné, v jakých oblastech je dobré autobusové pokrytí a v jakých je nedostatečné. Z následujícího schématu, vyjádřeného v obrázku 3, jsou patrné časové náklady jednotlivých linek směřujících do města.



Obrázek 3 Časová dopravní dostupnost centra autobusovou dopravou zdroj: [15]

Simulace cestovních časů pro všechny režimy dopravy je vynikající plánovací nástroj. Dovoluje personálu dopravních oddělení kvantitativně určit dopady navrhovaného vývoje a odhadnout výhody eventuálních zlepšení. Vývojáři jsou také schopni zobrazit informace veřejnosti jednoduchou a efektivní grafickou cestou. [15]

2.2 Vliv dopravní dostupnosti na firmy a obyvatelstvo rakouských regionů

Ve vídeňském institutu pro vyšší studia (dále jen IHS) zkoumali W. Polasek a W. Schwarzbauer vliv zdokonalování železniční dostupnosti rakouských regionů na

ekonomickou úroveň těchto regionů. Pro hodnocení využili statistický model oblastní ekonomické dostupnosti (dále jen EAR) vytvořený IHS k tomu, aby zhodnotil nové dlouhodobé projekty vylepšující dopravní infrastrukturu v Rakousku. Tento model zkoumal vliv zdokonalení infrastruktury na oblastní hrubý domácí produkt (dále jen HDP), počet obyvatel a firmy. Polasek a Schwarzbauer konkrétně zkoumali 4 potenciální investiční projekty (Semmering Basistunnel, Selzthal bypass, Mariazellerbahn a Stadlau-Marchegg) a snažili se ve zkoumaných oblastech odhadnout budoucí vývoj. Regionální výkonnost byla zjišťována pomocí čtyř základních proměnných, konkrétně regionální hrubý domácí produkt (dále jen GRP), počet firem v regionu, velikost populace a zaměstnanost.

Model EAR je založen na ročním sběru určitých dat z rakouského statistického úřadu. Proto byl využit jako nástroj pro vyhodnocení regionálního plánování, odpovídá totiž na otázky související s vývojem regionu, plánováním infrastruktury nebo výběrem umístění firem.

Lepší dopravní dostupnost podporuje potenciální rozvoj regionu a redukuje přepravní náklady. Přepravní náklady patří mezi hlavní ekonomické indikátory ve firmách prodávajících své produkty na větších trzích. Snížené přepravní náklady a lepší vlaková dostupnost mají pozitivní vliv na zaměstnanost a přírůstek obyvatelstva. [23]

W. Polasek a W. Scharzbauer úspěšně použili EAR model k vyhodnocení investičních záměrů a dospěli k závěru, že oblastní a národní ekonomické účinky těchto projektů jsou velmi rozdílné jak v rozsahu, tak i ve velikosti. Finální pozicí porovnání byla předpověď na 10 let.

Vlivy jednotlivých projektů na zkoumané veličiny jsou patrné z následující tabulky 1.

Tabulka 1 Klasifikace projektů podle jejich ekonomických efektů za 10 let zdroj: [23]

Rank	Project	Target Cumulated growth (First ten years in operation)			
		BRP (Mio. €)	Population (number)	Firms (number)	Employment (number)
1	Semmering Basistunnel (old plan)	+286.03	+116.753	+1.224	+18.524
2	Stadlau – Marchegg	+81.05	+947	+333	+3.664
3	Selzthal Bypass	+14.29	+6.557	+63	+624
4	Mariazellerbahn	+8.14	+48	+26	+389

Source: EAR model-results.

Největších pozitivních efektů ve všech zkoumaných ekonomických ukazatelích bylo dosaženo v nejvíce zaostalých regionech Semmering Basistunnel a Stadlau-Marchegg. [23]

2.3 Dostupnost zaměstnavatelů v okrese Bruntál

Kolektiv autorů (Horák, Horáková, Růžička, Peňáz, Šimek) zpracovali v roce 2005 analýzu dopravní dostupnosti zaměstnavatelů v okrese Bruntál, tento okres patří z hlediska ekonomické úrovně, zajištění dopravní obslužnosti a trhu práce k nejslabším okresům v ČR. Hlavním cílem této studie bylo vymezit spádové oblasti významných zaměstnavatelů okresu na základě dopravní dostupnosti zabezpečené veřejnou hromadnou dopravou a zjistit, jak dopravní dostupnost zaměstnavatelů ovlivňuje reálnou situaci na trhu práce v okrese. Tato studie byla vytvořena za pomoci grantu GAČR 402/02/0855 „Modelování trhu práce s využitím geoinformačních technologií“ [20].

2.3.1 Použité nástroje pro zjištění dopravní dostupnosti

Mezi hlavní nástroje použité pro zjišťování dopravní dostupnosti patřily: analýza veřejné hromadné dopravy (dále jen VHD) s využitím jízdních řádů, dále individuální automobilová (dále jen IAD) doprava s využitím síťových analýz v prostředí GIS. Zjištěné výsledky byly konfrontovány s daty ze SLDB 2001 a rovněž s výsledky šetření v terénu [20].

2.3.2 Dopravní obslužnost zaměstnavatelů VHD

Z výpisu poskytnutým úřadem práce v Bruntále byli selektováni významní zaměstnavatelé. Především se formalizovala jejich adresa a byla vytvořena položka Stanice, která obsahovala část obce, ve které je nutno obec zadat do aplikace IDOS. Digitalizace umístění významných zaměstnavatelů byla provedena pomocí vrstvy adresných bodů. Jednotlivým zaměstnavatelům byly na základě atributů přiřazeny souřadnice z vrstvy adresných bodů.

Při zpracování spádových oblastí bylo nutno použít jako základní územní jednotku části obcí. Důvodem je skutečnost, že obce jsou v řadě případů příliš rozlehlé vzhledem k prováděným analýzám a možné pěší docházce. Pro zpracování byly vybrány všechny části obcí s výjimkou částí obcí, které jsou blíže než 1 km od zastávek reprezentujících centrum obcí nebo vůbec nemají zastávku.

Vyhledání spojení bylo realizováno prostřednictvím programu DOK, který je vytvořen ve Visual Basic 5.0. Tento program pomáhá při určování dopravní dostupnosti obcí. [20]

2.3.3 Dopravní dostupnost zaměstnavatelů pomocí IAD

Stanovení spádových oblastí firem pro IAD bylo provedeno na základě zpracování výsledků síťové analýzy časové dostupnosti částí obcí (dále jen COB) v okrese Bruntál. Časová dostupnost byla řešena u 165 obcí, a to vzájemně, metodou hledání nejkratší cesty. Byl

zjišťován čas, který potřebuje osobní automobil pro překonání dané vzdálenosti, který se co nejvíce přibližuje realitě a zároveň je v souladu s dopravními předpisy. Jako zdrojová data sloužila data z liniové vrstvy komunikací okresu Bruntál z databáze DMÚ 25, dále bodová vrstva částí obcí okresu Bruntál [20].

Výsledky síťových analýz byly importovány do programu MS Access 97, kde byla vytvořena tabulka ID obsahující všechny možné kombinace spojení ze 165 částí obcí okresu do 35 částí obcí, ve kterých sídlí významný zaměstnavatel [20].

2.3.4 Porovnání dopravní dostupnosti zaměstnavatelů pomocí IAD a VHD

Porovnávány byly ceny a dopravní časy spojení realizovaných pomocí VHD s náklady a dopravními časy IAD. Na základě výsledků rychlosti dopravy lze konstatovat, že rychlejší dopravou je jednoznačně doprava individuální. Z hlediska rychlosti je také nevýhodou VHD čas potřebný k docházce na autobusovou zastávku či vlakovou stanici. Při porovnávání nákladů na cestování bez započítání amortizace osobního vozidla je patrné, že ID je jen nepatrně dražší než doprava veřejná. Pokud by byla započítána i amortizace vozu, byla by IAD z hlediska ceny srovnatelná s VHD pouze v tom případě, že by se náklady dělily mezi více cestujících [20].

2.3.5 Porovnání dopravní dostupnosti významných zaměstnavatelů a míry nezaměstnanosti

Účelem tohoto úkolu bylo zjistit, zda existují nějaké souvislosti mezi dopravní dostupností a nezaměstnaností v jednotlivých COB. Lze říci, že obecný vztah mezi ukazateli a počtem dostupných míst neexistuje. Je ale možno pozorovat určitý trend, který naznačuje pokles míry nezaměstnanosti při vyšším počtu dostupných pracovních míst [20].

2.4 Analýza dopravní dostupnosti zdravotnických zařízení ambulantního charakteru pro Ostravský kraj

Cílem této práce M. Gáby je analýza dopravní dostupnosti zdravotnických zařízení ambulantního charakteru a identifikace obcí s horší dostupností. Projekt byl řešen pomocí programu ArcView. K tomu byla dále vytvořena uživatelská aplikace GIS_Úzis (upravením již existující aplikace OBSLUZ). Tato aplikace umožňuje jednoduchým způsobem analyzovat dopravní dostupnost zdravotnických zařízení [2].

2.4.1 Tvorba a úprava dat

Bylo nezbytné vytvořit databáze zdravotnických zařízení, jízdního řádu podle datového modelu a vektorové vrstvy zdravotnických zařízení a autobusových zastávek. Lokalizováno bylo 849 zdravotnických objektů. Stejný princip byl uplatněn i u tvorby bodové vrstvy autobusových zastávek.

Síť silničních komunikací byla upravována tak, aby byla ohodnocena časová náročnost překonání jednotlivých úseků silnic osobní automobilovou dopravou. Z důvodu snahy o získání co nejpřesnějších dopravních analýz byla upravena i uliční síť okresu Ostrava. [2]

2.4.2 Aplikace GIS_Úzis

V aplikaci GIS_Úzis si může uživatel vybrat z mnoha funkcí, např. zobrazení vybraných zastávek, zobrazení množiny zastávek, ze kterých je možno se dostat prostředky hromadné dopravy do vybraných zastávek.

Závěrečným krokem je pak samotný výpočet dopravní obslužnosti. Zde si uživatel může nastavit celou řadu parametrů (např. počet přestupů, maximální doba jízdy, kombinace autobusu a železnice apod.). Dále je možné zjišťovat dopravní dostupnost zdravotnických zařízení pomocí automobilové dopravy. V této části je možno si vybrat ze tří analýz: nejkratší spojení mezi zdravotnickými zařízeními, nejkratší spojení ke zdravotnickému zařízení a dostupná území zdravotnických zařízení. Nastavením kritéria se určuje, podle čeho se výpočet bude řídit, buďto dopravním časem nebo vzdáleností. [2]

2.4.3 Prostorové analýzy

Prostorové analýzy byly rozděleny na tři části: mapování dopravní obslužnosti veřejnou autobusovou dopravou v Ostravském kraji, mapování dopravní obslužnosti veřejnou dopravou v okrese Nový Jičín a mapování dopravní obslužnosti IAD v okrese Ostrava.

V analýze dopravní dostupnosti veřejnou autobusovou dopravou v Ostravském kraji bylo zjišťováno, zda se mohou všichni občané dostat (za určitých podmínek) do vybraného zdravotnického zařízení. Pro každé zdravotnické zařízení byla zvolena docházková vzdálenost 500 m a v této vzdálenosti byly vybrány všechny autobusové zastávky. Dále byla vypočítávána dosažitelnost v čase 6:00 – 7:45 hod v pracovních dnech. Z výše uvedené analýzy vyplynulo, že dopravní dostupnost k jednotlivým zařízením není na uspokojivé úrovni a je přímo úměrná s velikostí a hustotou sídla. Úplně nedostupných obcí ve

stanoveném časovém intervalu je 69 oproti 228 dostupným. Je ovšem nutné brát v potaz, že v hodně obcích je dopravní obslužnost zajišťována i železniční dopravou. [2]

Dopravní dostupnost v okrese Nový Jičín byla zkoumána jak pro autobusovou, tak pro železniční dopravu a byl brán v potaz i přestup mezi těmito dvěma druhy dopravy. Opět byla zvolena docházková vzdálenost 500 m pro každé zdravotnické zařízení a i čas 6:00–7:45 hod. Z této analýzy vyplývá, že dostupnost zdravotnických zařízení v okrese Nový Jičín je uspokojivá. Pouze v příhraničních oblastech a v některých částech okresu je nerovnoměrná a nedostatečná. Je nutné ovšem brát v potaz možnost obyvatel v příhraniční oblasti navštívit zařízení jiného okresu. Zakomponováním železniční dopravy se dopravní dostupnost výrazně zlepšila. Vlaky a autobusy na sebe převážně navazují, takže občanům je poskytována přepravní služba s větší frekvencí a na větším území.

Zjišťování dopravní dostupnosti zdravotnických zařízení okresu Ostrava s využitím automobilové dopravy bylo zobecněno pouze na hledání nejkratšího spojení mezi dvěma vybranými nemocnicemi (Fakultní nemocnice Ostrava – Poruba a Nemocnice Ostrava – Jih), konkrétně osobním automobilem a sanitním vozidlem. Jako parametry nejkratších spojení mezi těmito zařízeními byla použita u sanitky vzdálenost a u osobního automobilu rychlostní limity. [2]

2.5 Analýza dopravní dostupnosti nemocničních zařízení v Olomouckém kraji

Paní Ing. Švarcová z VŠB-TU se v roce 2004 zabývala také problematikou dopravní dostupnosti zdravotnických zařízení bez použití nástrojů GIS. Práce tedy posuzuje podmínky cestování občana k vybraným cílům lokalizovaného kraje. Hodnotí se dostupnost jak veřejnou autobusovou a železniční dopravou, která je směrodatná převážně pro občany, tak i dostupnost IAD, která je důležitá pro investory a přispívá k hospodářskému rozvoji území.

Analýza dopravní dostupnosti je zde prováděna na základě dostupnosti topologické. Topologická dostupnost zkoumá, zdali existuje spojení mezi vybranými uzly, resp. objekty. Tato spojení byla vyhledávána pomocí knižních jízdních řádů nebo pomocí internetového vyhledávače. Dopravní dostupnost byla zkoumána pro časové rozmezí 8–10 hod.

Dopravní dostupnost byla zkoumána v jednotlivých krajích odděleně, například: v Olomouckém okrese je dostupnost veřejnou autobusovou dopravou (dále jen „VAD“) u 53 % obcí zajištěna dostatečně, železniční dopravou jen u 10 % a možnost volby mezi

těmito dopravními prostředky mají cestující u 21 % obcí. V tomto časovém rozmezí není zajištěna možnost přepravy cestujících u 16 % obcí. [8]

Dále autorka provedla porovnání různých druhů dopravy, konkrétně IAD a VAD. Pokud je v regionu zaveden integrovaný dopravní systém, je cenově výhodnější na určité vzdálenosti (delší) využít služeb VAD. IAD má ovšem výhodu v rychlosti, občan nemusí docházet k zastávce a ze zastávky, může tuto dopravu využít okamžitě. Při porovnání VAD a železniční dopravy došla k závěru, že VAD má výhodu v rozsáhlé silniční infrastruktuře a výdaje na vedení železnice jsou v přepočtu na daný úsek vyšší než výstavba silničních komunikací. Ceny jízdného jsou do určité míry u obou druhů doprav srovnatelné. Na druhou stranu, pokud cestující využije přímého železničního spoje, je tato doprava rychlejší než VAD. Na závěr autorka shrnuje výhody veřejné dopravy před IAD, např. sociální, ekologické, nedostatečná kapacita silniční infrastruktury, apod. Dosáhla výsledků srovnatelných s prací J. Horáka.

U časové dostupnosti byla hodnocena dostupnost centra města. Doba přemístění se skládá z doby chůze na zastávku, doby čekání na spoj, doby vlastní přepravy, doby potřebné na přestup mezi spoji a doby chůze z výstupní zastávky. Jako největší časová dostupnost byla zjištěna dostupnost ze vzdálených obcí, která se pohybuje mezi 40–50 min.

Studie se také zabývala možnými návrhy pro optimalizaci dostupnosti v Olomouckém kraji. Zavedením autobusového intervalového jízdního řádu by se zvýšila kvalita VAD a zajistilo by se rovnoměrné rozložení spojů v průběhu dne. Tento řád byl navržen s intervalem 2 hodiny v časovém rozmezí 5-21 hod. Na exponovaných úsecích by byl hodinový interval a v příměstské dopravě i kratší, např. 30 min. Zavedení tohoto intervalového jízdního řádu by vedlo k redukci autobusových linek, koncentraci cestujících a tím i snížení nákladů na provoz těchto linek. Zvýšením kilometrického proběhu a časového využívání autobusů by se zvýšila jejich produktivita. V současné době má velmi málo autobusů ve VAD produktivní nasazení alespoň 10 hod denně. Dále bylo navrženo zrušit autobusové spoje, které jsou vedeny souběžně se železniční dopravou. Touto redukcí by došlo ke snížení počtu autobusů o několik desítek. K tomuto návrhu autorka dospěla po analýze, ve které bylo zjištěno, že v Olomouckém kraji je téměř 20 % obcí s horší dostupností v dopoledních hodinách. [8]

2.6 Analýza vývoje časové dostupnosti krajských měst ČR veřejnou dopravou

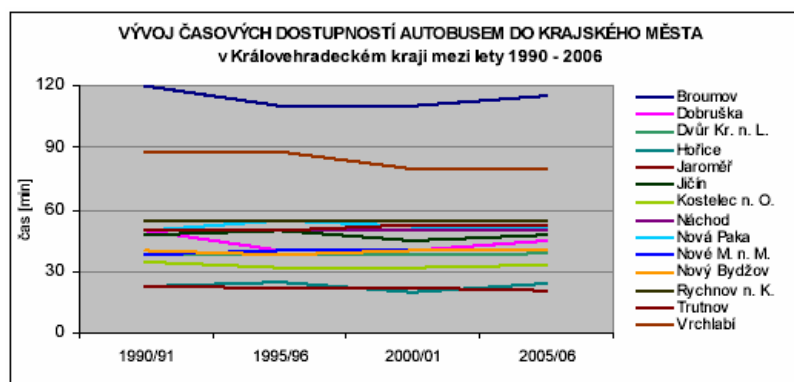
Problematika dopravní obslužnosti je i velmi frekventovaným tématem pro bakalářské a diplomové práce na Palackého univerzitě v Olomouci. Konkrétně tato práce J. Harbuly se zabývá analýzou vývoje časové dostupnosti krajských měst ČR z nynějších obcí s rozšířenou působností nejrychlejším spojením veřejné osobní dopravy v letech 1990-2006.

Sledována byla autobusová i vlaková doprava. U obou byla podmínka, že spojení lze uskutečnit v kterýkoliv pracovní den v roce, s výjimkou vánočního a novoročního období. [4]

Postup při zpracování lze rozdělit na tři základní kroky. Prvním byla úprava podkladových prostorových dat pro následné zpracování v GIS. Další část zahrnovala databázi. Bylo zapotřebí navrhnout a vytvořit její funkční strukturu, následně do databáze zadat data získaná z jízdních řádů a poté sestavit dotazy a vyexportovat je do výsledných tabulek. Poslední fáze spočívala ve vytvoření GIS projektu, vyexportovaná data byla připojena k upraveným podkladovým prostorovým datům a z nich byly následně vytvořeny výstupy.

Bylo zjištěno, že většina krajských měst je pro své území dostupná do dvou hodin, v tomto směru je situace podobná jak v dopravě autobusové, tak i železniční. Například pod hranicí 120 minutové dostupnosti do krajského města se pohybuje 23 obcí s rozšířenou působností.

Vývoj dostupnosti v letech 1990-2006 dosáhl výrazných změn, jak je patrné z následujícího obrázku 4. Zejména v souvislosti se zřízením nových krajů a krajských měst se očekávalo zlepšení dopravní dostupnosti z obcí, které dříve patřily pod jiná krajská města. Rozdíly v dostupnosti v autobusové dopravě se značně liší od rozdílů ve vlakové. Cesta autobusy se v celé polovině případů zpomalila, na rozdíl od vlakové, kde téměř 75 % spoji lze dosáhnout krajské město rychleji. [4]



Obrázek 4 Vývoj časových dostupností autobusem do krajského města Hradec Králové zdroj: [4]

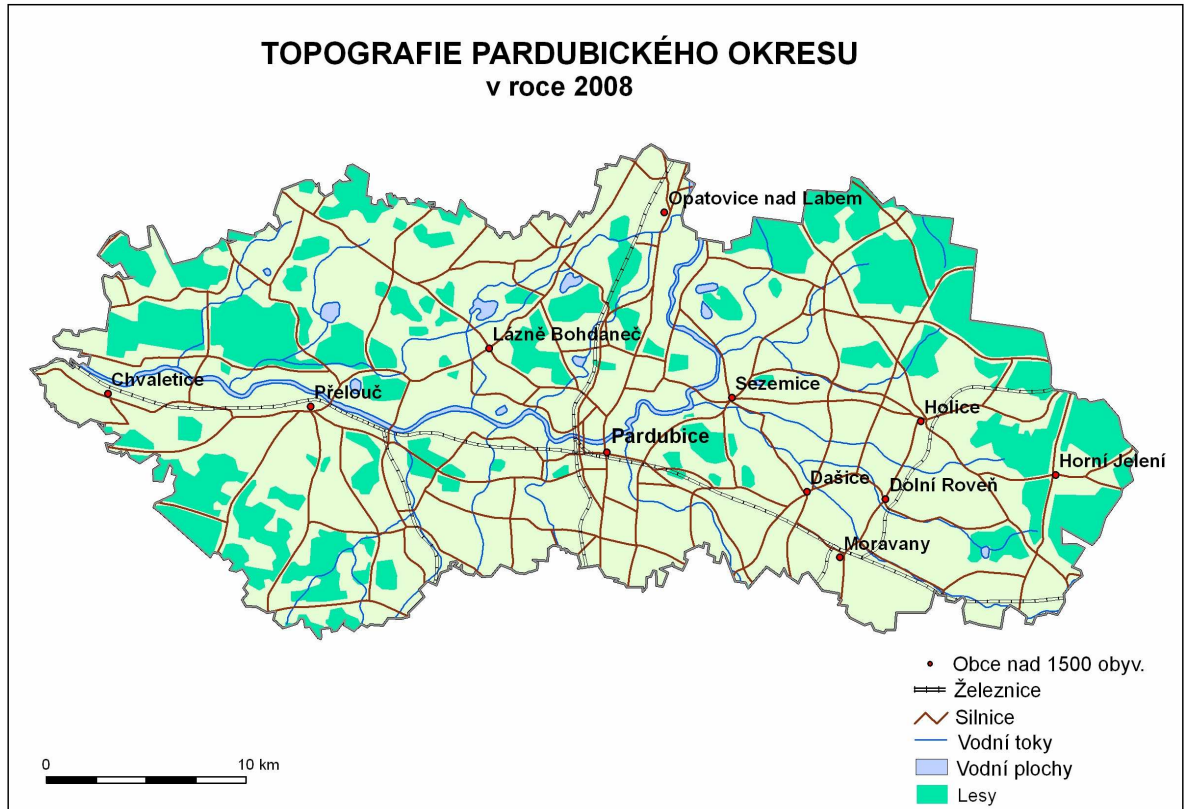
3 Zájmové území

Určení zájmové oblasti bylo jedním z nejdůležitějších kroků při řešení této problematiky. Jeho správné vymezení bylo možné až po konzultaci s ředitelem Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje MUDr. Markem Obrtlem, který jako spádovou oblast PKN označil celý Pardubický okres. Tento okres se rozkládá na rozloze 880 km², nachází se v něm 112 obcí s celkem 161 849 obyvateli (údaje ze Sčítání lidí, domů a bytů 2001, dále jen SLDB).

Tabulka 2 Základní údaje o okrese Pardubice zdroj: ČSÚ

Okres	Počet obcí	Počet katastrů	Počet částí obcí		Výměra v km ²		Počet obyvatel		Hustota obyv./km ²
			celkem	průměr na obec	celkem	průměr na obec	celkem	průměr na obec	
Pardubice	112	183	220	2	880	7,9	161 849	1 445	184

Pardubický okres je s dalšími třemi okresy součástí Pardubického kraje, který zabírá území o rozloze 4 519 km². V kraji se k 1. 1. 2007 nalézají 451 obcí a žije zde 507 751 obyvatel. [17] Topografie Pardubického okresu je znázorněna na obr. 5.



Obrázek 5 Zájmové území – Pardubický okres zdroj: vlastní

4 Popis použitého programového prostředí

Práce byla řešena pomocí softwarového vybavení firmy ESRI, největšího světového výrobce software pro geografické informační systémy, na stolním PC s operačním systémem Windows XP Professional.

4.1 ArcGIS Desktop 9.2

ArcGIS Desktop poskytuje kompletní software pro GIS a je k dispozici ve třech úrovních (tzn. licencích): ArcView, ArcEditor a ArcInfo, které se liší různou úrovní funkcionality. Záleží na uživateli, které produkty ArcGIS bude využívat ve svém systému. ArcGIS poskytuje prostředky pro zajištění jakéhokoli GIS, od jednouživatelského systému po rozsáhlý systém, který zpřístupňuje geografická data a analýzy nejen pracovníkům organizace, ale prostřednictvím internetu i široké veřejnosti.

Protože ArcView, ArcEditor a ArcInfo mají jednotnou architekturu, mohou uživatelé pracující s kterýmkoli z těchto klientů sdílet výsledky své práce s ostatními uživateli. Mapy, data, symboly, mapové vrstvy, uživatelské nástroje a rozhraní, výstupní sestavy, metadata atd. mohou být vzájemně sdíleny a vyměňovány mezi všemi třemi produkty. Použití jednotné architektury přináší uživateli i tu výhodu, že k ovládnutí kterékoliv aplikace ArcGIS Desktop se stačí naučit ovládat jediné jednotné uživatelské rozhraní. [12]

Ve své práci využívám řadu ArcView, proto se při další charakteristice zaměřím pouze na tento komponent programu ArcGis.

ArcView je první ze tří úrovní řady ArcGIS Desktop a tvoří ho konkrétně tato sada aplikací: ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox a ModelBuilder. Je to nástroj pro tvorbu map a zpráv a získávání informací z map pomocí mapových analýz [14]. Tento SW pracuje s daty ve formě tabulek, rastrových a vektorových vrstev. ArcMap je centrální aplikace ArcGIS Desktop, slouží pro všechny mapově orientované úlohy včetně kartografie, prostorových analýz a editace dat. Dále umožňuje kompletní funkcionalitu pro tvorbu map a poskytuje dva různé pohledy na mapu: zobrazení geografických dat a zobrazení výkresu mapy [13]. Aplikace ArcCatalog pomáhá organizovat a spravovat data GIS, jako jsou mapy, glóby, datové sady, modely, metadata a služby. Obsahuje nástroje pro: prohlížení a vyhledávání geografických informací, zaznamenávání, prohlížení a správu metadat, definování, export a import schémat a návrhů geodatabáze, vyhledávání a nalézání GIS dat na místních sítích nebo na internetu, administraci produktu ArcGIS Server [10].

4.2 Microsoft Access

MS Access je databázový systém, který je určen především pro tvorbu a správu databázových tabulek. Umožňuje sestavovat dotazy nad těmito tabulkami, filtrovat záznamy, tvořit a tisknout sestavy a mnoho dalších funkcí typických pro databázové produkty. Tento program byl použit na vytvoření a úpravu tabulek a vytvoření výsledné databáze.

4.3 Program WGS84toSJTSK

Zjištěné souřadnice zastávek v mapové aplikaci na serveru www.atlas.cz byly vyjádřeny v souřadnicovém systému (dále jen „SS“) GPS, tzn. WGS-84.

V České republice se používají dva SS, a to Souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK), který je používán v civilní geodetické službě a vojenský Souřadnicový systém 1942 (S-42). Oba systémy se liší nejen použitým elipsoidem, ale také orientací těchto elipsoidů v prostoru a použitým měřítkem. Aby bylo možné tyto souřadnice využít v programu ArcGIS, bylo nutné provést transformaci ze SS WGS-84 na SS S-JTSK. Pro tuto modifikaci byl použit program WGS84toSJTSK, který vytvořil Doc. Ing. Zdeněk Hrdina, CSc. z ČVUT-FEL. [21]

Odchylka vzniklá při transformaci je v řádech decimetrů, což je vzhledem k rozsáhlosti území zanedbatelné.

5 Sběr, úprava a zpracování dat

Postup při sběru, úpravě a zpracování dat lze rozdělit do čtyř dílčích kroků. Prvotním krokem byla úprava podkladových mapových dat a zajištění jejich aktuálnosti. Dalším krokem bylo vytvoření nové vrstvy obsahující autobusové zastávky v okrese. Následující třetí část zahrnovala návrh a vytvoření databáze s funkční strukturou a následně její naplnění údaji zjištěnými z jízdního řádu. Poté sestavení relevantních dotazů nad databází a vyexportování výsledků dotazů do tabulek a jejich propojení s atributovými tabulkami jednotlivých vrstev. Poslední součástí celého procesu bylo vytvoření analýz a konečných výstupů v ArcGIS.

5.1 Zdroje a druhy dat

Použitá data lze rozdělit do dvou skupin na data prostorová a data z jízdních řádů.

5.1.1 Prostorová data

Jako základní prostorová data byla použita data ArcČR 500. ArcČR 500 je digitální vektorová geografická databáze pro území České republiky, zpracovaná v měřítku 1:500 000. Navazuje na podobné databáze, zpracované firmou ESRI nebo spolupracujícími firmami pro USA a jednotlivé státy Evropy, jakož i pro celý svět (ArcWorld). Tato prostorová data jsou v souřadnicovém systému S-JTSK a skládají se např. z bodových vrstev obcí, polygonových vrstev měst a lesů, liniových vrstev silniční a železniční sítě.

Obsah a struktura dat umožňuje široké spektrum prostorových analýz vycházejících z propojení grafických a tabelárních dat, vizualizaci a prezentaci těchto dat, jakož i napojení dalších statistických informací. [11]

Dále byla použita mapová aplikace serveru www.atlas.cz, pro lokalizaci autobusových zastávek (viz odst. 4.3).

Konkrétně byly použity vrstvy „Lesy“, „Obce_b“, „Okres“, „Silnice“, „Vod_tok“, „Vod_plochy“, „Zel_stan“, „Zelez“ a „ZSJ“ (základní sídelní jednotky). Pro oříznutí vrstev podle sledovaného zájmového pásma (okres) byla použita funkce „Clip“ v „Analysis Tools“.

5.1.2 Jízdní řády

Data o autobusových a železničních spojích a zastávkách byla získána z aplikace jízdního řádu na serveru www.idos.cz, provozovaného společností CHAMPS, s. r. o. Tento informační systém vyhledává podle zadaných kritérií, jako jsou např.: druh dopravy, maximální počet

přestupů, doba odjezdu či dojezdu, spoje realizované přes další dopravní uzel. Funkčnost aplikace byla zcela dostačující pro potřeby této diplomové práce a již nebylo nutné vyhledávat spoje v jiných informačních zdrojích.

5.2 Výchozí a cílové zastávky

Jako výchozí zastávky byly zvoleny všechny zastávky Pardubického okresu (dle spádové oblasti), kromě několika zastávek uvedených níže. Cílovou stanicí byla buď Autobusové nádraží Pardubice, resp. Pardubice hl. nádraží; nebo Pardubice Pardubičky, resp. Pardubice k nemocnici.

5.3 Kritéria spojení

Sledována byla jak autobusová, tak železniční doprava. Kritéria pro spojení byla druhová a časová. Druhové kritérium spočívá v zahrnutí zastávek meziměstské autobusové a vlakové dopravy, zastávky v městských obvodech Pardubic (např. Černá za Bory, Semtín, Rybitví aj.) a v některých obcích zahrnuty nebyly. Časové kritérium vyjadřuje omezení jen na některé spoje, musely být uskutečňovány v pracovní dny, s výjimkou vánočního a novoročního období, kdy je omezena většina spojů; čas dojezdu do některé ze dvou zastávek v Pardubicích měl být v intervalu 7:00-8:30 hod. Toto kritérium bylo logicky zvoleno z důvodu dopolední docházky do lékařských ordinací a zařízení. Dále bylo spojení vyhledáváno v pondělí, běžný pracovní den.

5.4 Autobusová doprava

Autobusová doprava je realizována na různých trasách, linkách a přes různé uzly. Při vyhledávání spojů byl kladen důraz na nejrychlejší spojení.

5.4.1 Vytvoření vrstvy „Zastávky“

Jelikož ArcČR 500 obsahuje pouze vrstvu znázorňující železniční stanice a zastávky, vrstvu autobusových zastávek bylo nutné vytvořit. Jak již bylo zmíněno v kap. 4.3, zastávky byly lokalizovány pomocí internetové mapové aplikace serveru www.atlas.cz, viz obr. 6. Například ale Gába využil ve své diplomové práci jiného postupu. Lokalizoval zastávky na základě analogových map s vyznačenými autobusovými zastávkami. Tento způsob se mi ovšem zdá poněkud nepřesný, protože zde může dojít ke zkreslení. Sám Gába uvádí, že zhruba 5 % zastávek se nepodařilo přesně lokalizovat.

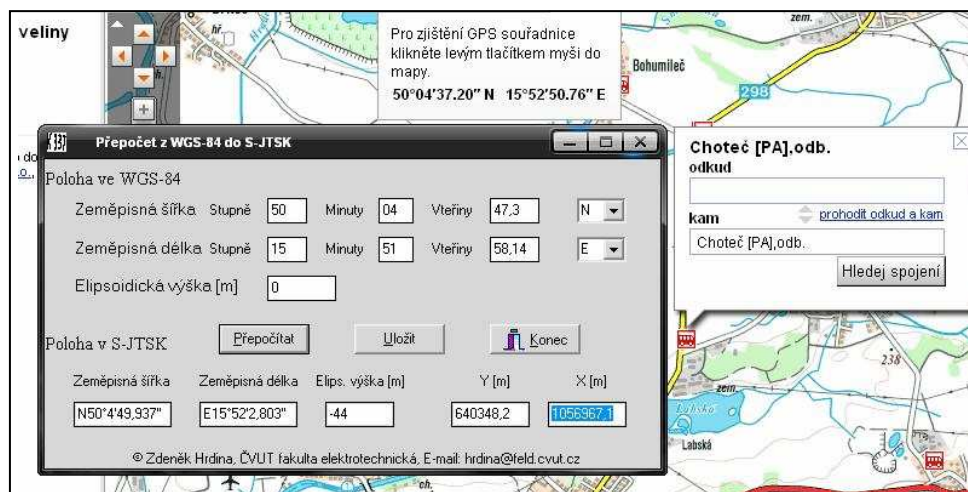
Prvotním cílem bylo ale nalézt mapovou aplikaci, ve které by byly zakresleny zastávky a rovněž by umožňovala jejich lokalizaci přímo v SS S-JTSK. Bohužel takovou aplikaci se nepodařilo získat, pouze mapová aplikace na serveru www.tiscali.cz umožňovala lokalizaci i pomocí souřadnic S-JTSK, ovšem nebyly zde zaneseny autobusové zastávky.

Aplikace serveru www.atlas.cz neumožňovala lokalizaci zastávek v SS S-JTSK, proto se zjištěné souřadnice zastávek ve WGS-84 (GPS) transformovaly na souřadnice v S-JTSK.



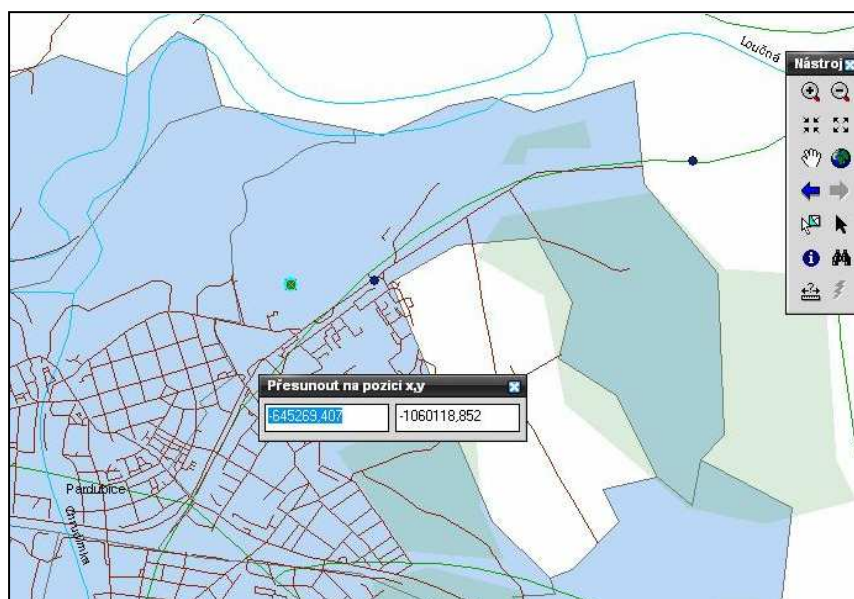
Obrázek 6 Lokalizace zastávky v souřadnicích WGS-84 zdroj: vlastní

Transformace souřadnic byla provedena pomocí programu WGS84toSJTSK, který je uživatelsky přátelský a velmi dobře se ovládá. Do programu byla vložena zeměpisná šířka a zeměpisná délka SS WGS-84 (GPS) a program okamžitě vypočítal potřebné souřadnice Y (m) a X (m), které bylo již možné použít v ArcGIS, viz obr. 7.

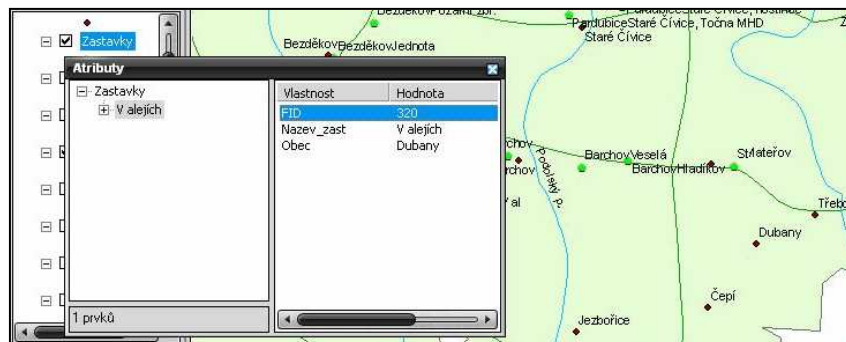


Obrázek 7 Transformace WGS-84 na S-JTSK zdroj: vlastní

Po transformaci bylo možné nově zjištěnými souřadnicemi upravit polohu vytvořených prvků (ve tvaru „point“) reprezentujících jednotlivé zastávky. K těmto prvkům byly také přidány základní údaje o zastávce - název zastávky a obec, ke které zastávka patří (zjištěno z mapové aplikace). Výše uvedené je patrné z obr. 8 a 9.

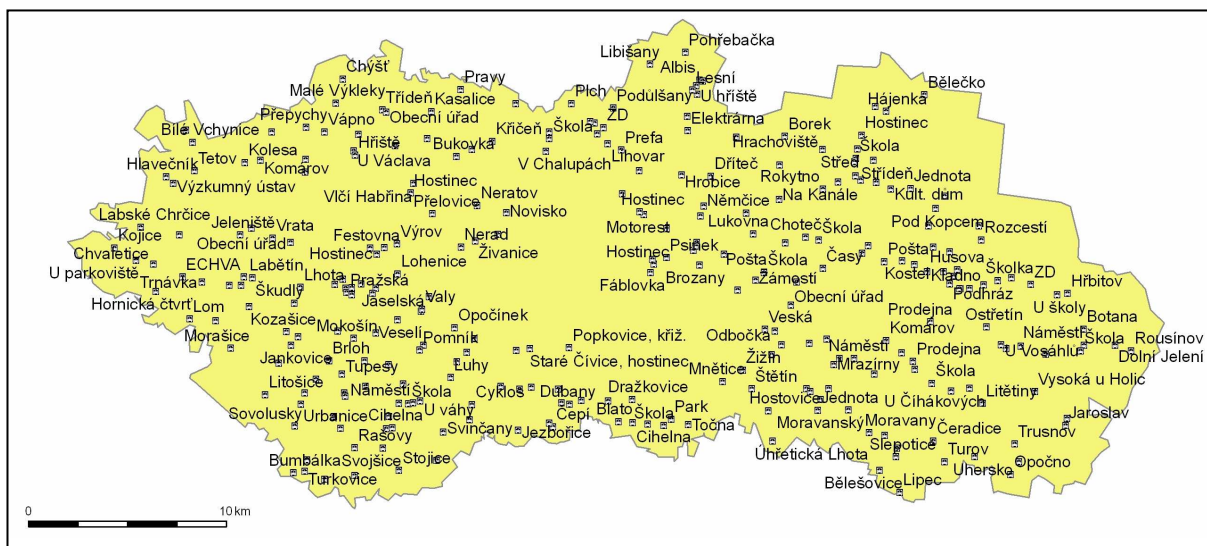


Obrázek 8 Lokalizace bodů reprezentujících jednotlivé zastávky zdroj: vlastní



Obrázek 9 Doplnění základních údajů o zastávce zdroj: vlastní

Celkem bylo vytvořeno a lokalizováno 295 bodů reprezentujících jednotlivé zastávky. Z důvodu dobrého spojení pomocí městské hromadné dopravy (dále jen MHD) s centrem města Pardubic byly vynechány obce či městské části Rybitví (minimálně 10 spojů MHD), Rosice (4 spoje MHD), Černá za Bory (6 spojů MHD), Drozdice (2 spoje MHD), Spojil (1 spoj MHD), Srnojedy (3 spoje MHD), Nemošice (4 spoje MHD), Doubravice (3 spoje MHD) a Lázně Bohdaneč (minimálně 7 spojů MHD). Všechny zmíněné obce leží v těsné blízkosti města Pardubic, proto jsou obsluhovány pravidelnou městskou hromadnou dopravou. Ukázka kompletní nově vytvořené vrstvy je na obr. 10.



Obrázek 10 Náhled nově vytvořené vrstvy "Zastavky" zdroj: vlastní

Jelikož byly souřadnice zadávány ručně, hrozilo riziko vložení nesprávných souřadnic a tím i špatného umístění jednotlivých zastávek. Kontrola nové polohy byla proto prováděna okamžitě po přesunutí bodu vizuální kontrolou (kontrola vzdálenosti od např. komunikace, obce či jiného výrazného objektu) porovnáním mapové aplikace s ArcGIS a také konečnou kontrolou při malém měřítku. I přes prvotní kontrolu bylo v konečném přezkoumání zjištěno

chybné umístění 4 zastávek, což odpovídá 1,3 % z celkového počtu. Jejich pozice byly samozřejmě opraveny.

Dále byla provedena kontrola počtu obcí se zastávkami a počtu obcí v okrese. Touto kontrolou byl zjištěn nedostatek a to absence zastávky v obci Poběžovice u Holic, která byla zcela přehlédnuta. U ostatních obcí byla lokalizována vždy alespoň 1 zastávka.

5.5 Železniční doprava

Analyzování železniční dopravy probíhalo již na existující mapové vrstvě „ZEL_STAN“ v ArcČR 500. Nejdříve bylo nutné překontrolovat správnost umístění jednotlivých zastávek s mapovou aplikací serveru www.atlas.cz. Touto rychlou kontrolou byla zjištěna chyba v přiřazení obce Radhošť Pardubickému okresu. Tato obec náleží od 1. ledna 2007 okresu Ústí nad Orlicí, proto byla z mapy odstraněna včetně vlakové zastávky v části obce s názvem Sedlíštko. Žádné další nedostatky či nesrovnalosti nebyly zjištěny. Opět bylo nutné upravit atributovou tabulku a zakomponovat ji do datového skladu „Jizdni_rady“, konkrétně do tabulky „Zast_obce“, proto byla tabulka vyexportována do formátu dbf a následně rozšířena o relevantní údaje v programu Access.

Z důvodu dobrého spojení některých obcí či částí obcí pomocí MHD s centrem města Pardubic, byly i zde vynechány zastávky Rybitví, Rosice, Černá za Bory, Závodiště, Svítkov a Semtín. Je totiž velmi pravděpodobné, že obyvatelé těchto částí a obcí využívají pravidelně služeb MHD a dávají také tomuto způsobu přepravy přednost.

Protože na železnici lze využívat bez problému a dalších omezení vnitrostátní přepravu i na mezinárodních spojích, byly do analýzy zahrnuty všechny druhy vlaků (tedy Os, Sp, R, Ex, IC, EC, SC²). Ovšem je velmi pravděpodobné, že na zastávkách lokálního charakteru budou stavět pouze vlaky Os, Sp a R.

5.6 Datový sklad „Jizdni_rad“

Pro potřeby budoucích analýz bylo nutné rozšířit parametry jednotlivých zastávek o další údaje. Za tímto účelem byla parametrická tabulka vrstvy „Zastavky“ vyexportována do formátu dbf. Vytvořená tabulka „Zast_obce“ byla rozšířena o další údaje a upravena podle

² OS – osobní, Sp - spěšný, R - rychlík, EX - expres, IC - intercity, EC - eurocity, SC - supercity

III. normální formy. Za tímto účelem vznikla databáze „Jizdni_rad“ tvořená třemi tabulkami navzájem propojenými relacemi, jak je patrné z následujícího obrázku 11.



Obrázek 11 Relační schéma databáze "Jizdni_rad" zdroj: vlastní

5.6.1 Tabulka „Zast_obce“

Tato původní tabulka obsahuje údaje z parametrických tabulek „Zastavky“ a „Zel_stanice“ programu ArcGIS, konkrétně FID (parametr pro lokalizaci bodů v ArcGIS), ID (zvolen jako primární klíč), Kod_obce a Nazev_obce. Je samozřejmě spojena relacemi s dalšími tabulkami („Obce_nazev“ a „Zast_spoje“). Její struktura je patrná v tab. 3.

Tabulka 3 Struktura tabulky zastávek v obcích zdroj: vlastní

Zast_obce		
Název pole	Datový typ	Popis
FID	číslo	atribut, který umožňuje jednoznačné propojení s atributovou tabulkou v ArcGIS
ID	text	neduplicitní primární klíč, slouží pro propojení relací s další tabulkou
Nazev_zastavky	číslo	obsahuje přesný název zastávky, který lze zadat přímo do IS IDOS
Kod_obce	automatické číslo	kód, přes který je tabulka propojena s tabulkou "Obce_nazev"

5.6.2 Tabulka „Obce_nazev“

Pro dodržení III. normální formy bylo nutné nahradit jména obcí kódy (kód zvolen jako primární klíč) a propojit pomocí těchto kódů s tabulkou, ve které byly kódy přiřazeny konkrétním jménům obcí. Dále byly připojeny údaje o počtu obyvatel jednotlivých obcí, počtu jejich částí a počtu zastávek nacházejících se v jejich katastrální výměře. Struktura tabulky je patrná v tab. 4. Ukázka obsahu je na následujícím obrázku 12.

Kod_obce	Nazev_obce	Pocet_ob	Pocet_casti	Pocet_zast
1	Barchov	161	1	3
2	Bezděkov	266	1	3
3	Borek	238	1	1
4	Břloh	236	2	2
5	Břehy	963	1	4
6	Bukovina nad Labem	203	1	1
7	Bukovina u Přelouče	73	1	1
8	Bukovka	398	2	2
9	Býšť	1342	4	8
10	Časy	226	1	1
11	Čeperka	1001	1	3
12	Čepí	391	1	2
14	Dašice	2252	6	7
15	Dolany	348	1	3
16	Dolní Roveň	1977	4	9
17	Dolní Ředice	811	1	2
18	Dříteč	322	1	1
19	Dubany	218	1	2
20	Hlavečnick	261	1	2
21	Holice	6316	7	16
22	Holotín	32	1	1
23	Horní Jelení	1886	3	5
24	Horní Ředice	875	1	4
25	Hrobice	188	1	1
26	Choltice	966	3	7
27	Choteč	292	1	3
28	Chrtínky	92	1	1
29	Chvaletice	3303	2	5
30	Chvojnec	675	1	6

Obrázek 12 Ukázka obsahu tabulky "Obce_nazev" zdroj: vlastní

Opět je struktura tabulky zanesena v tab. 4.

Tabulka 4 Struktura tabulky jednotlivých obcí a jejich částí zdroj: vlastní

Obce_nazev		
Název pole	Datový typ	Popis
FID	číslo	atribut, který umožňuje jednoznačné propojení s atributovou tabulkou v ArcGIS
Nazev_obce	text	název obce, pod kterou je přiřazena lokalizovaná zastávka
Pocet_ob	číslo	počet obyvatel v obci při posledním SLDB v roce 2001
Pocet_zast	číslo	počet částí náležících obci (ZSJ)
Kod_obce	číslo	kód, přes který je tabulka propojena s tabulkou "Zast_obce"

5.6.3 Tabulka „Zast_spoje“

Zde jsou obsaženy údaje o spojích splňujících stanovená kritéria a projíždějících danými zastávkami. Každá zastávka má nadefinovaný údaje o počtu spojů (dle kritérií) a podrobnější informace o nejrychlejší spoji, konkrétně: doba přepravy spoje, počet přestupů tohoto spoje, druh spoje (autobus, vlak, kombinovaný) a cílová zastávka spoje, viz obr. 13 a tab. 5. Jelikož i umístění cílové zastávky ovlivňuje celkovou dobu přepravy osob, bylo zapotřebí ji definovat. Bylo ovšem časově nemožné, zahrnout zde všechny možné cílové zastávky

a přezkoumat návaznost MHD na všechny spoje. Byly proto vybrány 2 hlavní cílové zastávky, na kterých s největší pravděpodobností cestující vystoupí. Konkrétně se jedná o zastávku Pardubice autobusové nádraží (autobusová doprava), resp. Pardubice hl. nádraží (vlaková doprava) a Pardubice k nemocnici (autobusová doprava), resp. Pardubice Pardubičky (vlaková doprava).

Ze zastávky Pardubice autobusové nádraží, resp. Pardubice hl. nádraží, je možné využít služeb MHD, tzn. pravidelných linek č. 2 a č. 12, které staví přímo před vchodem do areálu nemocnice. Tyto linky dopraví cestující z autobusového nádraží na zastávku k PKN za 12, resp. 11 min. Intervaly mezi jednotlivými spoji (v době od 7:00 do 8:30 hod) byly zjišťovány pomocí aritmetického průměru. Průměrný časový interval mezi linkami byl vypočítán na 6 min a 30 s. Tento čas, společně s časem docházky z nádraží na zastávku MHD, tvoří maximální celkový čas (přibližně 20 min) potřebný k přesunu do cíle.

Zastávka Pardubice k nemocnici, resp. Pardubičky, je cca 100 m daleko od areálu nemocnice. Jelikož je část cesty do strmějšího kopce, čas docházky byl stanoven na 4 min. Výhodami této varianty je nejenom úspora času při přesunu k nemocnici a kratší doba jízdy dopravním prostředkem do Pardubic, ale i nižší finanční náklady na přepravu, protože osoby nemusí využívat služeb MHD.

	FID	Pocet_spoju	Cas_dojezdu	Pocet_prestupu	Druh_spoje	Zast_PCE	ID	Dochazka_PKN	Cel_cas_dojezd
+	67	6	42	0	autobus	u nemocnice	69	4	46
+	68	6	31	0	autobus	u nemocnice	70	4	35
+	69	2	48	1	autobus	u nemocnice	71	4	52
+	70	1	29	0	autobus	u nemocnice	72	4	33
+	71	2	46	1	autobus	u nemocnice	73	4	50
+	72	1	27	0	autobus	u nemocnice	74	4	31
+	73	2	16	0	autobus	u nemocnice	75	4	20
+	74	2	50	1	autobus	u nemocnice	76	4	54
+	75	5	24	0	autobus	u nemocnice	77	4	28
+	76	5	24	0	autobus	u nemocnice	78	4	28
+	77	2	67	1	autobus	u nemocnice	79	4	71
+	78	3	38	1	autobus	u nemocnice	80	4	42
+	79	3	42	1	autobus	u nemocnice	81	4	46
+	80	6	35	0	autobus	u nemocnice	82	4	39
+	81	0	0	0	autobus	0	83	0	0
+	82	0	0	0	autobus	0	84	0	0
+	83	1	54	1	autobus	u nemocnice	85	4	58
+	84	0	0	0	autobus	0	86	0	0
+	85	2	59	1	autobus	u nemocnice	87	4	63
+	86	2	66	1	autobus	u nemocnice	88	4	70
+	87	3	20	0	autobus	u nemocnice	89	4	24
+	88	5	12	0	autobus	u nemocnice	90	4	16
+	89	3	48	1	autobus	u nemocnice	91	4	52
+	90	1	81	1	autobus	u nemocnice	92	4	85
+	91	1	59	1	autobus	u nemocnice	93	4	63
+	92	1	68	1	autobus	u nemocnice	94	4	72
+	93	1	70	1	autobus	u nemocnice	95	4	74
+	94	3	52	2	autobus	u nemocnice	96	4	56
+	95	2	54	2	autobus	u nemocnice	97	4	58

Obrázek 13 Ukázka obsahu tabulky "Zast_spoje" zdroj: vlastní

Podrobná tabulka obsahující všechny údaje „Zast_spoje“ je v Příloze A.

Tabulka 5 Struktura tabulky jednotlivých spojů zdroj: vlastní

Zast_spoje		
Název pole	Datový typ	Popis
FID	číslo	atribut, který umožňuje jednoznačné propojení s atributovou tabulkou v ArcGIS
Pocet_spoju	číslo	počet spojů realizovaných z jednotlivých zastávek
Cas_dojezdu	číslo	čas nejrychlejšího spoje, kterým občan dorazí do
Pocet_prestupu	číslo	počet přestupů nejrychlejšího spoje
Druh_spoje	text	tento údaj nabývá hodnot autobus, vlak či kombinace
ID	automatické číslo	neduplicitní primární klíč, slouží pro propojení relací s další tabulkou
Zast_Pce	text	zastávka, na které s největší pravděpodobností občan
Dochazka_PKN	číslo	doba potřebná k přesunu od cílové zastávky k PKN
Cel_cas_dojezd	číslo	doba celková, tzn. doba přepravy do cílové zastávky a doba přesunu k PKN

Výsledné propojení tabulek pomocí relace je znázorněno na obr. 14.

Kod_obce	Nazev_obce	Pocet_ob	Pocet_casti	Pocet_zast
1	Barchov	161	1	3
2	Bezděkov	266	1	3
3	Borek	238	1	1
4	Břloh	236	2	2
5	Břehy	963	1	4
6	Bukovina nad Labem	203	1	1
7	Bukovina u Přelouče	73	1	1
8	Bukovka	398	2	2
9	Býšť	1342	4	8
10	Časy	226	1	1
11	Čeperka	1001	1	3

Nazev_zastavky	FID	ID
Čeperka, odb.	123	125
Přefa	134	136
Čeperka	20	316

FID	Pocet_spoju	Cas_dojezdu	Pocet_prestupu	Druh_spoje	Zast_PCE	Dochazka_PKN	Cel_cas_dojezd
20	3	14	0	vlak	nadrazi	20	34
*	0	0	0			0	0

* [automatické číslo]

Obrázek 14 Ukázka relačního propojení tabulek zdroj: vlastní

5.7 Výběrové dotazy v databázi

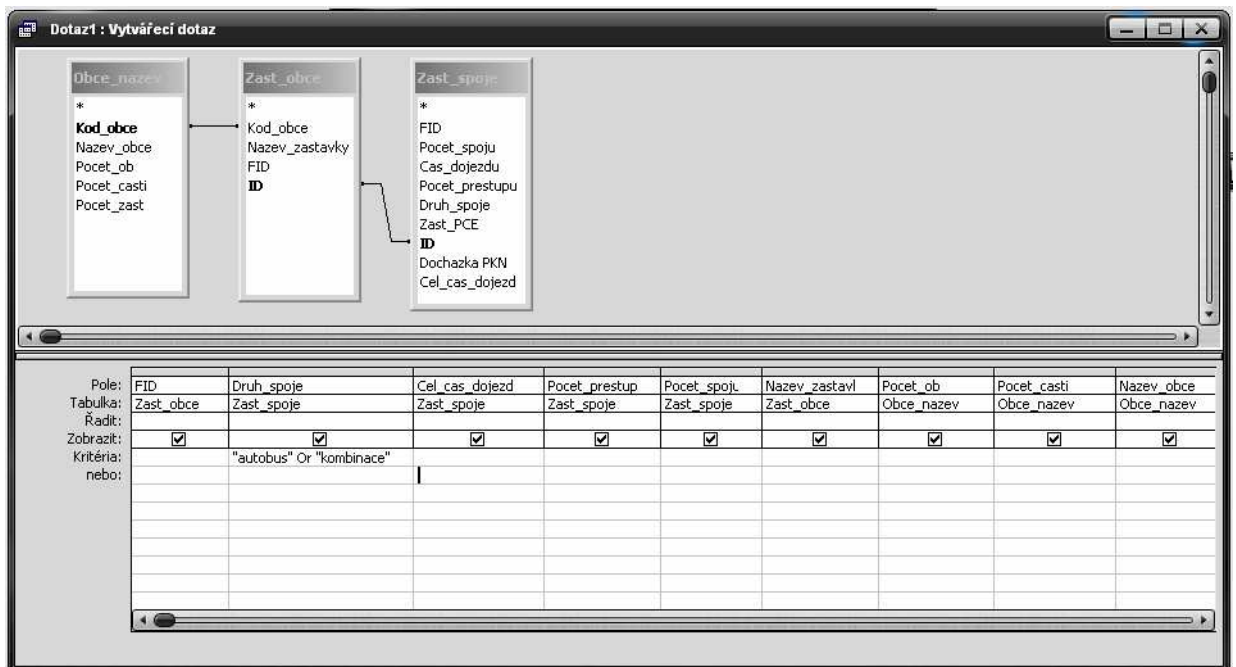
Cílem výběrových dotazů bylo zkompletovat relevantní údaje do jedné tabulky, aby mohly být jednoduše exportovány do parametrických tabulek jednotlivých vrstev. Bylo nezbytné si

uvědomit, které údaje budou při následujících analýzách potřebné. Výhoda celého procesu je jeho jednoduchost, kdykoliv lze výběr upravit právě dle potřeb aktuální analýzy.

Dotazy bylo nutné rozdělit na části týkající se autobusové dopravy a část pro dopravu železniční. Je to z důvodu dvou oddělených vrstev reprezentujících oba druhy dopravy.

5.7.1 Dotazy pro vrstvu „Zastavky“

Dotazy nad touto vrstvou měly za cíl vybrat údaje, o které by se rozšířila parametrická tabulka dané vrstvy. Nejprve bylo nutné z tabulky „Zast_spoje“ vybrat pouze autobusové nebo kombinované spoje. Kombinované spoje byly zahrnuty z toho důvodu, že byl jako první dopravní prostředek použit autobus, až v průběhu cesty došlo k přestupu na vlakovou dopravu. Výběr autobusové dopravy byl proveden pomocí vytvářecího dotazu, který je znázorněn na obr. 15. Z tabulky „Zast_obce“ byly vybrány atributy FID a Nazev_zastavky, z tabulky „Obce_nazev“ atributy Nazev_obce, Pocet_casti a Pocet_ob, dále byly přiřazeny atributy Druh_spoje, Cel_cas_dojezdu, Pocet_prestupu a Pocet_spoju z tabulky „Zast_spoje“. Data odpovídající požadavkům tohoto dotazu vytvořila novou tabulku „BUS“ vhodnou pro export do formátu dBASE IV, který je kompatibilní s ArcGIS 9.2. Propojovacím atributem se stal jedinečný identifikátor FID.



Obrázek 15 Návrhové zobrazení výběrového dotazu pro autobusovou dopravu zdroj: vlastní

5.7.2 Dotazy pro vrstvu „Zel_stan“

Postup vytváření tohoto dotazu byl založen na stejném principu jako dotaz pro vytvoření tabulky „BUS“, byly použity stejné vstupní tabulky a parametry. Rozdíl byl pouze ve stanoveném kritériu u parametru Druh_spoje, cílem bylo vybrat pouze vlaková spojení. Také tato nově vzniklá tabulka byla exportována do formátu dBASE IV a propojena s atributovou tabulkou vrstvy pomocí jedinečného identifikátoru FID.

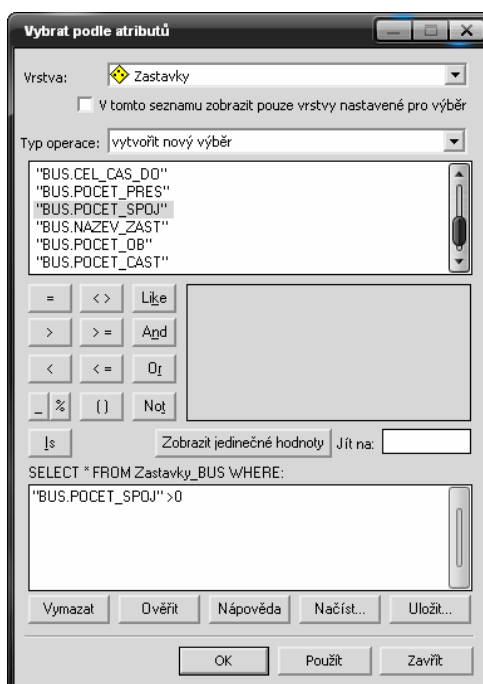
Další dotazování bylo prováděno již v programu ArcGIS.

6 Využití prostorových analýz pro hodnocení dopravní obslužnosti území

Veškeré mapové analýzy byly prováděny nad použitými vrstvami ArcČR a nově vzniklou vrstvou „Zastavky“.

6.1 Zjištění území s vyhovující dopravní obslužností

Obsluhované území lze definovat jako oblast, ze kterého mají občané přístup k zastávce autobusové či vlakové dopravy. Byla proto zvolena maximální vzdálenost od zastávky 1,5 km. V bakalářské práci Libuše Dobré (2004) byla tato maximální vzdálenost zvolena 3 km, což je ovšem při řešení této problematiky nepřijatelné z důvodu dojíždění většího procenta starších lidí, kteří mají často sníženou pohyblivost. Nejdříve bylo nutné pomocí parametrického dotazu určit autobusové zastávky zprostředkovávající alespoň 1 spoj. Z výsledků tohoto dotazu byla vytvořena nová vrstva „Zastavky_spoj“. U vlakových zastávek se tento dotaz neprováděl, protože ze všech vlakových zastávek je alespoň 1 spoj realizován vždy. Náhled dotazu je zobrazen v obr. 16.



Obrázek 16 Náhled parametrického dotazu pro výběr zastávek s alespoň 1 spojem zdroj: vlastní

Pomocí funkce „Buffer“³ v toolboxu Analysis Tools, ve které byl nastaven již zmíněný parametr 1,5 km, byla z nové vrstvy „Zastavky_spoj“ a ze stávající vrstvy „Zel_stan“ zjištěna území obsluhovaná autobusem a následně území obsluhovaná vlakovou dopravou. Je nutné brát ale v potaz, že zde není zahrnuta obslužnost v oblasti města Pardubic a jeho blízkého okolí, která je zabezpečována pomocí MHD, proto tato oblast není v analýze pokryta vlakovou ani autobusovou dopravou.

Výsledky byly oříznuty funkcí „Clip“ podle Pardubického okresu, pro lepší orientaci v okrese byla ještě znázorněna města s více jak 500 obyvateli. Koncová analýza je znázorněna na obrázku 17.



Obrázek 17 Území Pardubického okresu obsluhované autobusovou a vlakovou dopravou zdroj: vlastní

I když není celé území pokryto jedním či oběma druhy dopravy, obslužnost jako taková se jeví na dostatečné úrovni. Nepokrytá místa jsou na hranicích kraje a na území nad městem Přelouč.

³ Obalová zóna

Z této analýzy lze odvodit i výsledky opačné, tzn. nalezení ZSJ s nulovou dopravní obslužností. I přes poměrně velké pokrytí oblasti byly zjištěny následující ZSJ bez dopravní obslužnosti: Hrádek (nejbližší zastávka 2,5 km) a Pohránov (nejbližší zastávka 1,8 km).

Jak již bylo zmíněno výše, neobsloužená oblast uprostřed mapy náleží městu Pardubice a okolním obcím, které využívají služeb MHD (viz kapitola 5.4.1) a kde se obslužnost nezjišťovala. Bližší zkoumání nedostatečné obslužnosti obcí a základních sídelních jednotek je v kapitole 6.3 a 6.4.

6.2 Analýza počtu spojů z jednotlivých zastávek

Jako jedno z hledisek určování kvality dopravní obslužnosti lze použít počet spojů realizovaných ze stanice v daném časovém intervalu. V tomto případě se jedná o interval 0-7, rozložení jednotlivých spojů vyjadřuje následující tabulka.

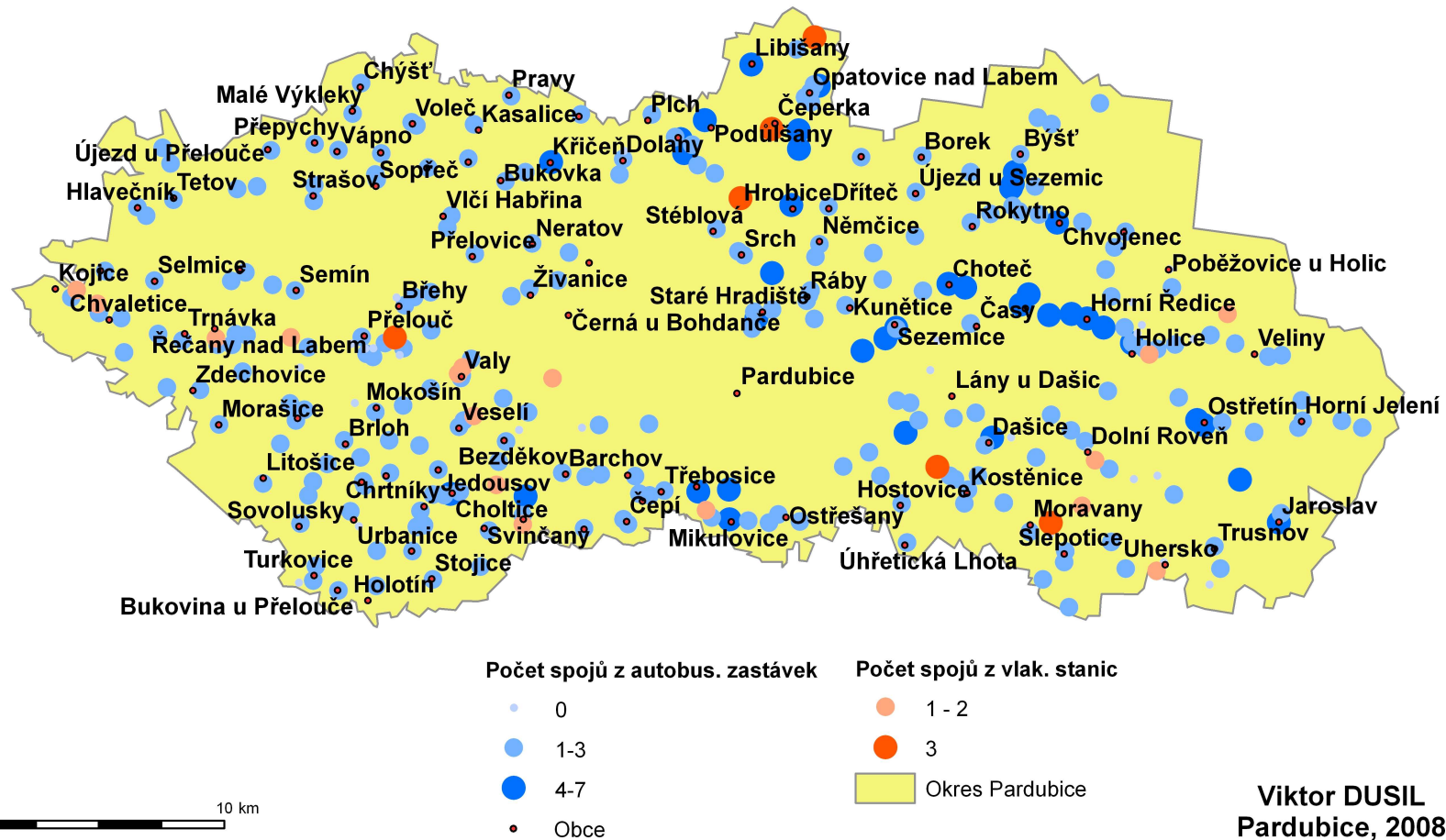
Tabulka 6 Celkový počet zastávek dle počtu spojů zdroj: vlastní

Počet spojů	0	1	2	3	4	5	6	7
Počet zastávek	28	87	114	51	17	7	9	4

K vytvoření přehledu počtu spojů realizovaných z jednotlivých zastávek byla použita metoda Stupňovaných symbolů, kdy byl interval ručně rozdělen. U vrstvy autobusových zastávek do 3 tříd: 0 spojů, 1-3 spoje a 4-7 spojů a u vlakových zastávek do 2 tříd: 1-2 spoje a 3 spoje. Grafické znázornění je patrné na obr. 18. Lze říci, že interval 4-7 spojů vyjadřuje velmi vysokou kvalitu dopravní obslužnosti, jelikož občané mohou využít velkou variabilitu při výběru spoje, který jim bude nejvíce vyhovovat. Tento interval byl navrhnout na základě vlastních představ o počtu spojů, které by vyjadřovaly kvalitní dopravní obslužnost.

Také je potřeba vzít v potaz, že se vlakové zastávky nacházejí často blízko autobusových zastávek a cestující mají proto možnost výběru z více variant spojů podle jejich konkrétních požadavků.

POČET SPOJŮ REALIZOVANÝCH Z AUTOBUSOVÝCH A VLAKOVÝCH ZASTÁVEK NA ÚZEMÍ PARDUBICKÉHO OKRESU v roce 2008

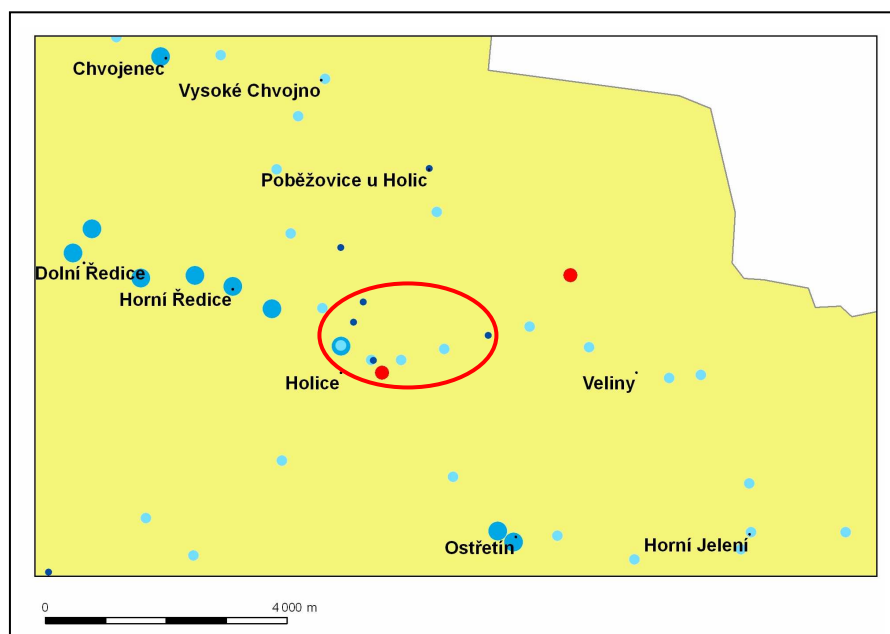


Obrázek 18 Počet spojů realizovaných z jednotlivých zastávek zdroj: vlastní

Z této analýzy je patrné, že nejvíce spojů je ze směru od Sezemic, Opatovic nad Labem a Mikulovic, naopak nejméně spojů je vedeno ze směru Kladruby nad Labem, Vápno nebo Sopřeč (západní část regionu, většinou pouze 1 spoj).

Situace, kdy ze zastávky není realizován ani jeden spoj, ještě neznačí nedostatečnou obslužnost daného území. Často je totiž tento úsek obslužen jinou, blízko položenou zastávkou.

Na obrázku 19 je patrné, že v oblasti Holicka se nachází pět zastávek, ze kterých není realizován ani jeden spoj v daném časovém úseku. Ovšem 4 z těchto zastávek leží v blízkosti jiné, kde již spoje zastavují. Dále je tento případ také u obce Dašice, Dolní Roveň, Uhersko, Přelouč aj.



Obrázek 19 Zajištění obslužnosti blízko ležícími zastávkami zdroj: vlastní

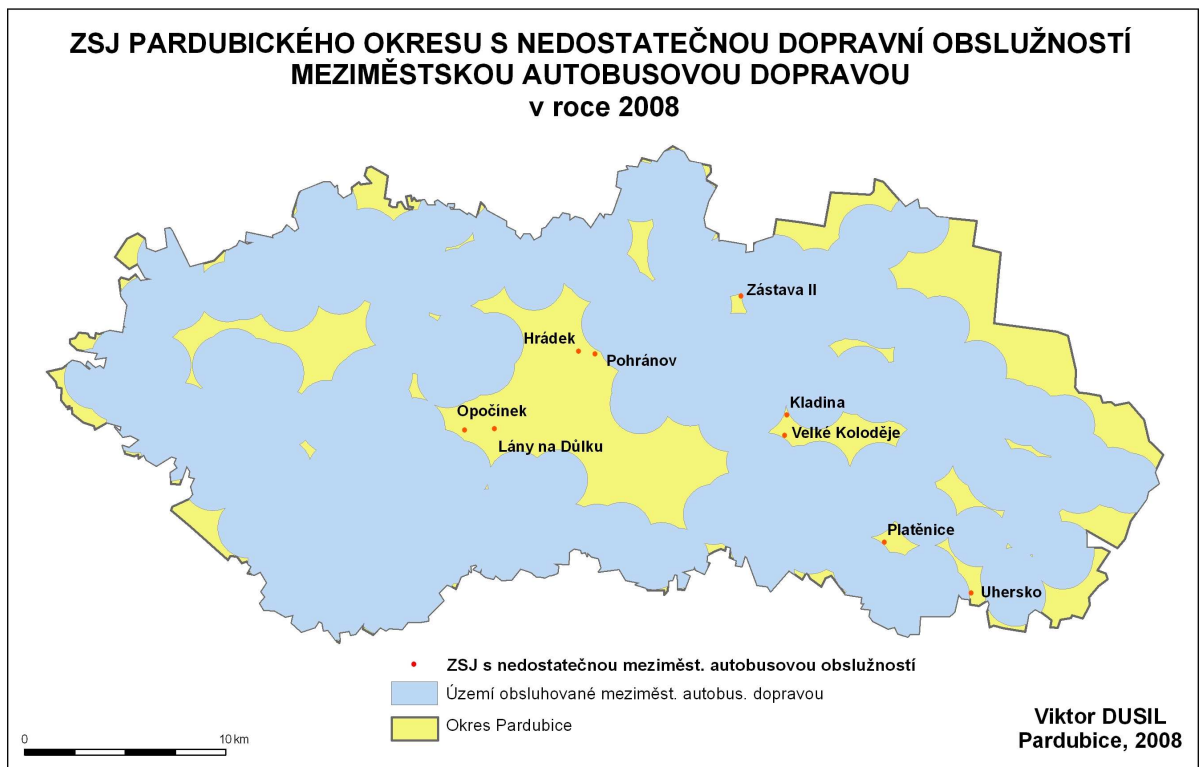
6.3 Dopravní obslužnost meziměstskou autobusovou dopravou

Autobusová doprava je v poměru s vlakovou dopravou významnější při realizaci dopravní obslužnosti regionu. Pro určení její rozsáhlosti bylo využito několika analýz.

6.3.1 Obce či části obcí s nedostatečnou autobusovou obslužností

Zde byla vyhodnocována obslužnost jednotlivých částí obcí, neboli základních sídelních jednotek (dále jen „ZSJ“), a obcí pouze autobusovou dopravou. Opět byla použita vrstva „Zastavky_buffer“ znázorňující oblast 1,5 km kolem zastávek, ze které se lze na spoj v poměrně krátkém čase chůzí dostat (při průměrné rychlosti chůze 4 km/hod, dle směrnice

EU číslo 90/269/EHS). K výběru ZSJ byla použita funkce výběru podle umístění mimo vytvoření buffer. Cílem tohoto výběru bylo zobrazit části obcí neležících v jednotlivých bufferech. Výsledkem bylo 9 obcí či ZSJ (konkrétně Opočíněk, Lány na Důlku, Hrádek, Pohránov, Zástava II, Kladina, Velké Koloděje, Platěnice a Uhersko), které nemají možnost využít autobusové dopravy pro dojížděku do města Pardubic v daném časovém intervalu. Graficky je tato analýza zpracována na obr. 20.



Obrázek 20 ZSJ Pardubického okresu s nedostatečnou meziměstskou autob. dopravní obslužností zdroj: vlastní

Bylo očekáváno, že se ZSJ či obce s nedostatečnou obslužností budou nacházet převážně v hraničních oblastech Pardubického okresu, ovšem pouze Uhersko tento předpoklad naplnilo. Počet 9 ZSJ s nedostatečnou obslužností činí v poměru k celkovému počtu 208 ZSJ zhruba 4,3 %.

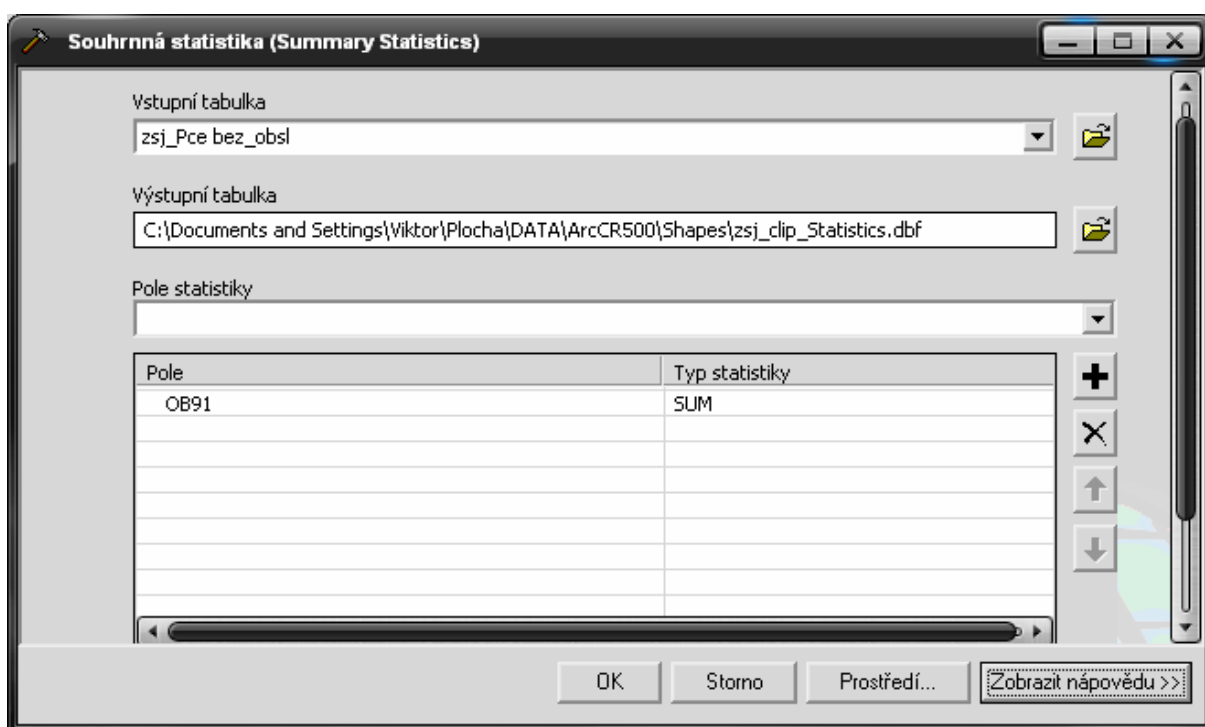
6.3.2 Počet obyvatel bydlících v ZSJ s nedostatečnou autobusovou obslužností

Dalším cílem bylo zjistit, kolik procent obyvatel ze sledované oblasti nemá přístup ke spojům meziměstské autobusové dopravy (v daném časovém intervalu). Samozřejmě analýza byla opět prováděna bez zahrnutí města Pardubic a okolních, blízko ležících, vesnic.

Za tímto účelem byla použita funkce Summary Statistics (Souhrnná statistika) v Toolboxu Analysis Tools, jehož dialogové okno je znázorněno na obr. 21. Pomocí tohoto příkazu lze

zjistit některé statistické veličiny, jako jsou sum, mean, min, max, range, STD, first a last⁴. K tomuto účelu byla vybrána samozřejmě veličina sum.

V dialogovém okně funkce byly zadány postupně vstupní vrstvy „zsj_Pce“ a „zsj_Pce bez_obs“, které jsou adekvátní k danému území, a přidán relevantní parametr vrstvy OB91. Parametr OB91 zahrnuje údaje o SLDB z roku 1991 a z něj byl prováděn výpočet. Bohužel výpočty bylo nutno provádět postupně pro každou vrstvu zvlášť, protože program pracuje současně pouze s jednou vrstvou. Najednou můžeme použít alespoň funkce pro libovolné parametry z dané vrstvy.



Obrázek 21 Dialogové okno funkce Summary Statistics zdroj: vlastní

Po spuštění příkazu se výsledky uloží do tabulky formátu dbf, který lze otevřít v ArcGIS, propojit relací s jinou atributovou tabulkou či exportovat do formátu podporovaného např. programem Excel.

Výsledky předchozí metody jsou zapsány v tabulce 7.

⁴ sum – součet všech hodnot, mean – aritmetický průměr, min – minimum, max – maximum, range – rozpětí, first – první, last – poslední, STD – směrodatná odchylka hodnot

Tabulka 7 Dopravní obslužnost autobusovou dopravou v obcích či v částech obcí zdroj: vlastní

Dopravní obslužnost autobusovou dopravou v obcích či v částech obcí			
	ZSJ s žádnou DO*	ZSJ s žádnou DO* v %	ZSJ celkem
počet obyv.	1489	2,36	63216
počet ZSJ	9	4,33	208

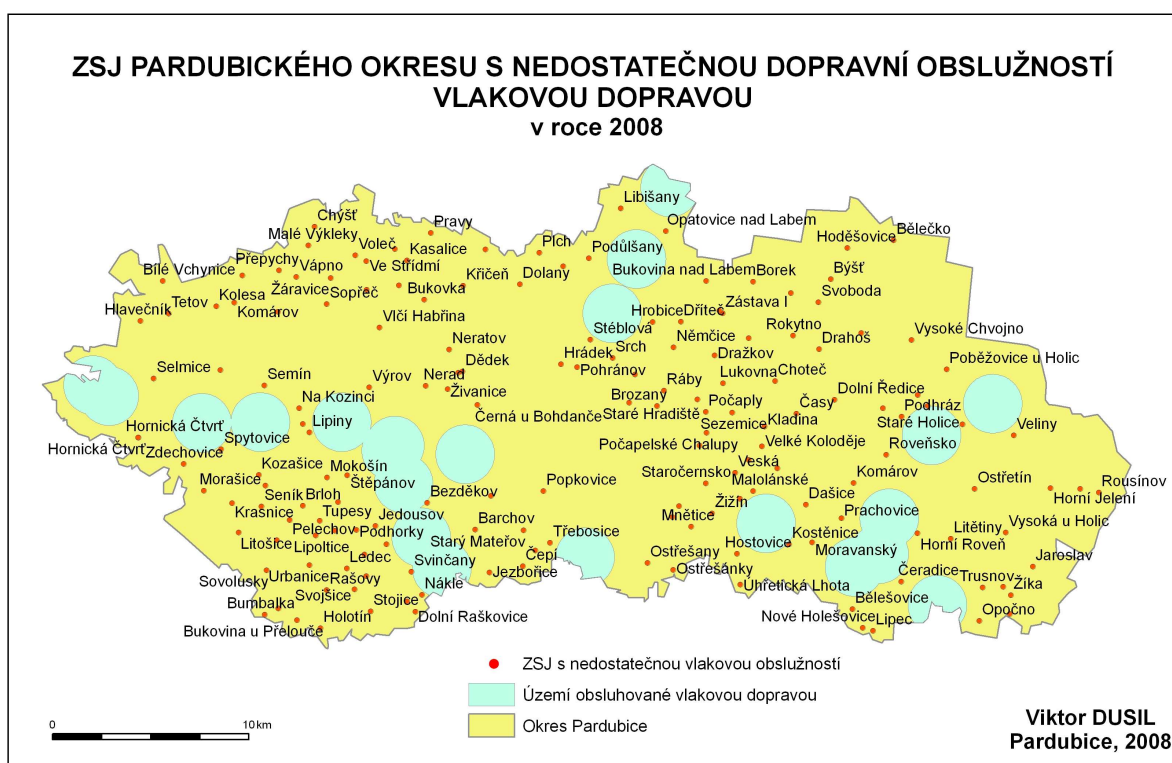
* dopravní obslužnost

6.4 Dopravní obslužnost vlakovou dopravou

Byl zvolen stejný postup jako při analýze meziměstskou autobusovou dopravou. Jelikož je vlaková doprava podstatně méně rozšířená, budou i výsledky velmi rozdílné.

6.4.1 Obce či části obcí s nedostatečnou vlakovou obslužností

Celkem 172 obcí či ZSJ nemá přístup k vlakové dopravě. Dá se ale předpokládat, že tento výrazný rozdíl bude v jiných okresech ještě markantnější, protože území Pardubic patří mezi hlavní železniční tepny České republiky a železniční doprava zde má dlouholetou tradici. Výsledky jsou graficky vyjádřeny na obr. 22.



Obrázek 22 ZSJ s nedostatečnou dopravní obslužností vlakovou dopravou zdroj: vlastní

6.4.2 Počet obyvatel bydlících v ZSJ s nedostatečnou vlakovou obslužností

Opět zde byla využita funkce Summary Statistics. Výsledky byly opět podle předpokladu velmi odlišné oproti autobusové dopravě. Přehled počtu obyvatel nemajících přístup k železniční dopravě je patrný z tab. 8.

Tabulka 8 Dopravní obslužnost vlakovou dopravou v ZSJ zdroj: vlastní

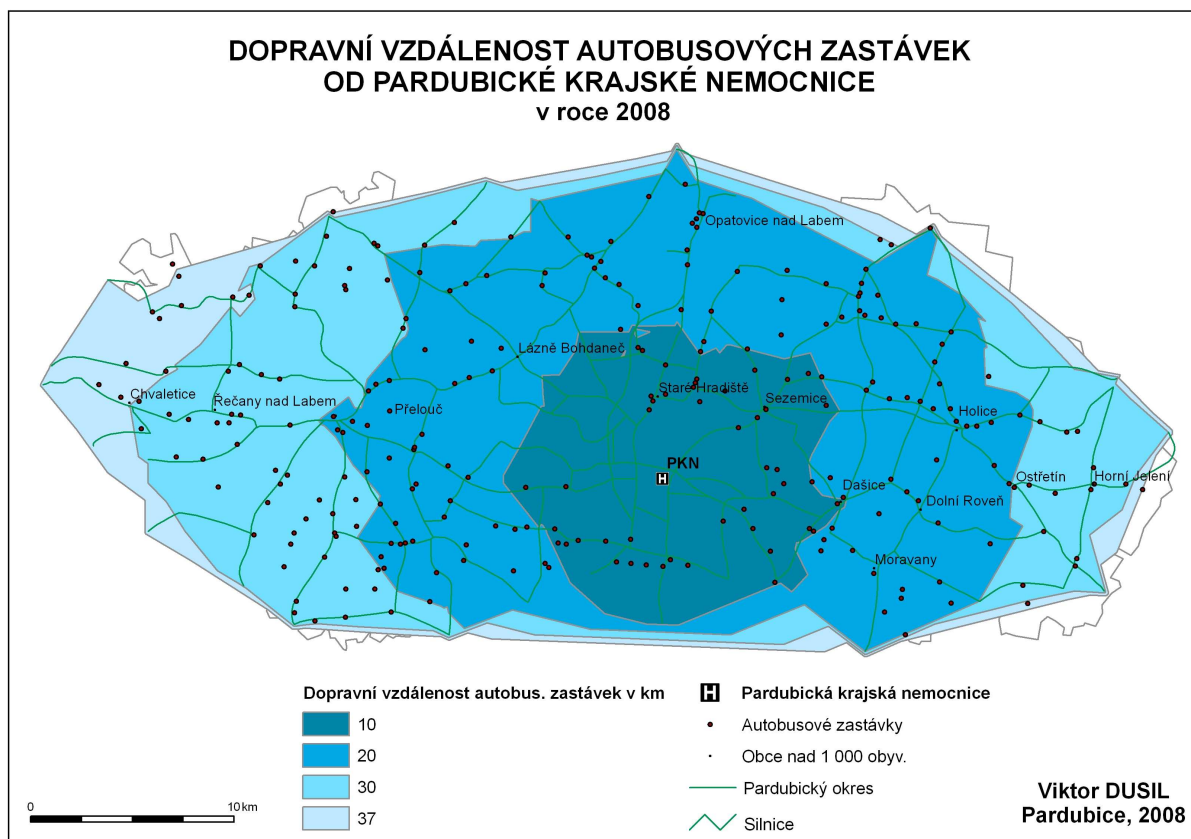
Dopravní obslužnost vlakovou dopravou v obcích či v částech obcí			
	ZSJ s žádnou DO*	ZSJ s žádnou DO* v %	ZSJ celkem
počet obyv.	41067	64,96	63216
počet ZSJ	172	82,69	208

* dopravní obslužnost

6.5 Dopravní vzdálenost autobusových zastávek od PKN

K vizualizaci dopravní vzdálenosti zastávek od PKN byla použita extenze Network Analysis, konkrétně její funkce Service area. S pomocí funkce Service area je možno vytvořit obalové zóny kolem jakéhokoliv místa v síti. Dále lze s použitím této extenze také např. nalézt cestu do nejbližšího zařízení, získat optimální cestu v síti nebo modelovat zatížení sítě.

Ve funkci Service area byly nadefinovány hraniční hodnoty zón (10, 20, 30 a 37 km) od PKN a dále byl zadán jejich druh (zvolen „ring“). Analýza je znázorněna na obr. 23.



Obrázek 23 Dopravní vzdálenost autobusových zastávek od PKN zdroj: vlastní

6.6 Vizualizace celkové doby přepravy z jednotlivých zastávek

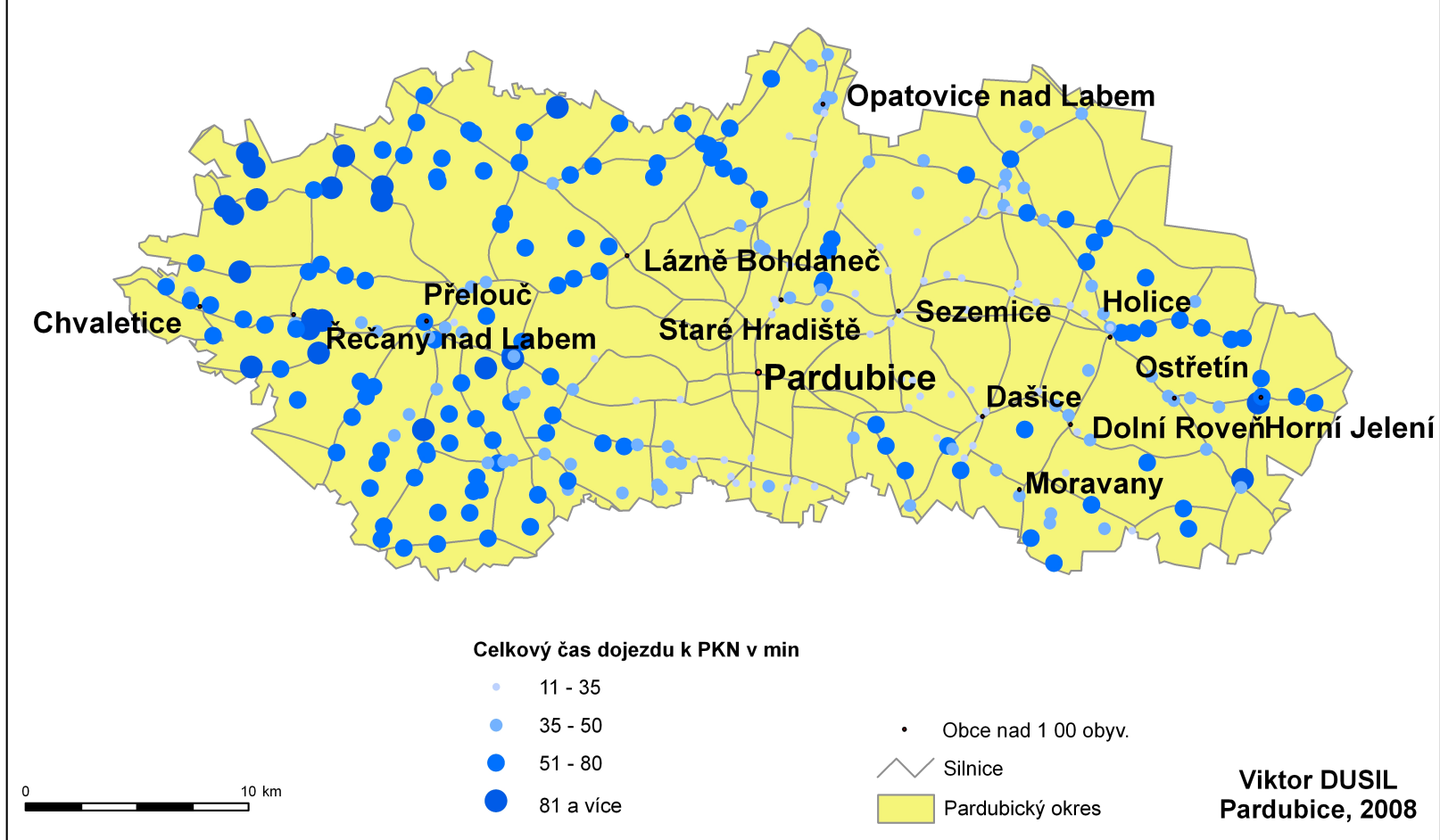
Doba přepravy ze zastávky ke stanovenému cíli je jedním z dalších hlavních ukazatelů vyjadřujících kvalitu dopravy jako takové. Podle Horáka lze ještě dobu přepravy do 45 min označit za uspokojivou. Jelikož se tato diplomová práce zabývá dopravní dostupností PKN, byla v tomto případě doba přepravy brána jako součet vlastní doby přepravy (doba dopravy od nástupní zastávky do cílové zastávky) a doba přepravy z cílové zastávky k PKN a jako uspokojivá doba přepravy stanovena na hodnotu 50 min.

Jelikož je vrstva „Zastávky“ vrstvou bodovou, nebylo možné zde využít některé z funkcí extenze Network Analysis. K modelování celkové doby dojezdu byly použity dvě rozdílné metody uvedené v kap. 6.6.1 a 6.6.2.

6.6.1 Vizualizace celkové doby přepravy pomocí metody Stupňovaných symbolů

V metodě Stupňovaných symbolů byly zahrnuty jak zastávky autobusové, tak i vlakové. Jednotlivé doby přepravy byly rozděleny do čtyř tříd: „11–35 min“, „36–50 min“, „51–80 min“, „81 a více min“. Grafická vizualizace je na obr. 24 na následující stránce.

CELKOVÁ DOBA PŘEPRAVY Z JEDNOTLIVÝCH ZASTÁVEK K PKN v roce 2008



Obrázek 24 Celková doba přepravy ze zastávek k PKN zdroj: vlastní

Z grafického přehledu vyplývá, že nejdelší doba přepravy je ze západní části regionu. Naopak nejrychlejší spoje vedou směrem od Opatovic nad Labem a Sezemic. Vůbec nejvyšší přepravní čas má zastávka Labětín odb. a to celkem 121 min., cestující mají možnost využít blízké zastávky Labětín, kde je doba přepravy celkem 83 min (podobný případ je i u obce Jaroslav, kde doba přepravy z jedné zastávky činí 91 min a z druhé blízko položené zastávky již jen 48 min).

Podrobná tabulka s dobami přepravy z jednotlivých zastávek je v příloze A.

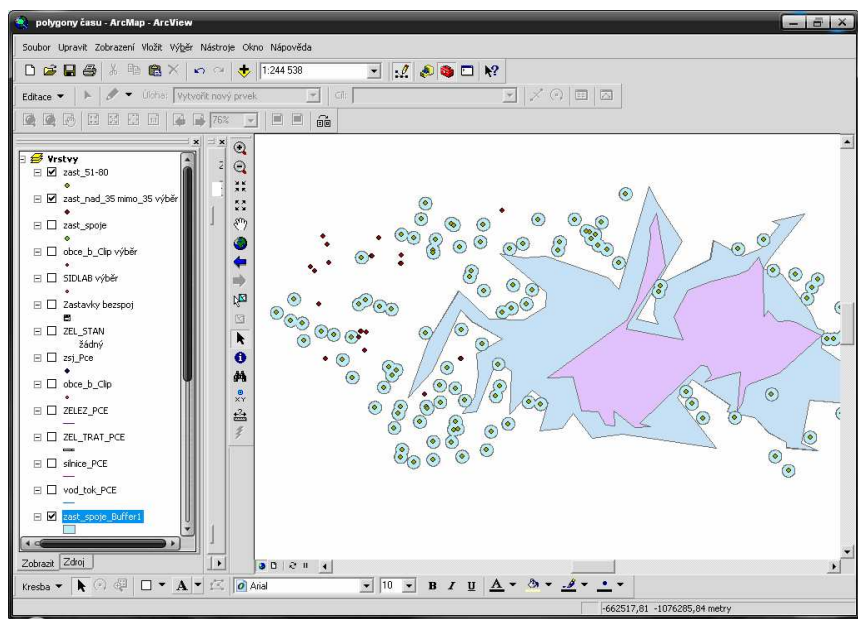
6.6.2 Vizualizace celkové doby přepravy pomocí tvorby intervalových pásem

Další způsob pro vyjádření doby přepravy do centrálního krajského města je pomocí pásem se zastávkami, které jsou rozdělené podle stanovených časových intervalů vyjadřujících dobu přepravy k PKN. Tato vizualizace je přehlednější než předchozí způsob, ale její vytvoření je podstatně pracnější.

K této analýze byla použita vrstva „Zas_spoje“ zobrazující všechny zastávky, ze kterých je realizován alespoň 1 spoj (tabulka vrstvy „Zas_spoje“ viz Příloha A). Pomocí atributových dotazů byly z vrstvy „Zas_spoje“ postupně vytvořeny vrstvy podle daných časových intervalů dojezdu: „11–35 min“, „36–50 min“, „51–80 min“ a „81 a více min“. Kolem první vrstvy s intervalem „11–35 min“ byl vytvořen buffer 500 m. Pokud se v tomto bufferu nacházela zastávka z jiné vrstvy s vyšším časovým intervalem, byla z této vrstvy smazána. Odstranění zastávky bylo provedeno pomocí dotazu na umístění (select layer by location).

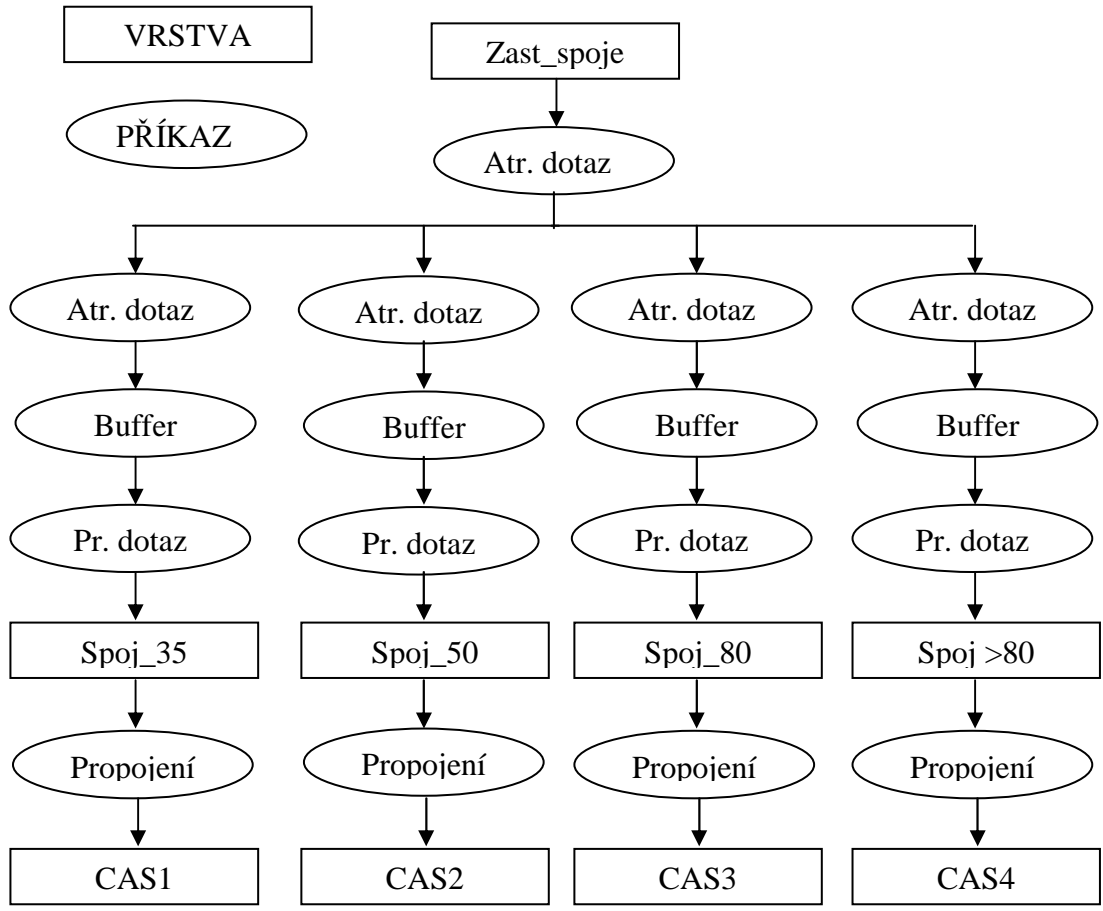
Zmíněný postup vychází z logického předpokladu, že občan si vybere pro spojení do PKN zastávku i o 500 m dál od nejbližší zastávky, pokud poté bude moci využít rychlejšího spoje. Posléze byla vytvořena nová polygonová vrstva, jejíž hranice byly tvořeny vnějšími zastávkami z daného intervalu.

Stejná metodika se opakovala i u vrstev s intervaly „36–50 min“ a „51–80 min“. Vždy byly odstraněny zastávky vrstvy s vyšším intervalem ležící v bufferu vrstvy s nižším intervalem. Ze zbylých zastávek byla vytvořena nová polygonová vrstva a to spojením vnějších zastávek se stejným intervalem v jeden celek. Vytvořené polygonové vrstvy byly následně oříznuty funkcí „Clip“ na území Pardubického okresu. Grafické znázornění postupu je na následujícím obrázku 25.



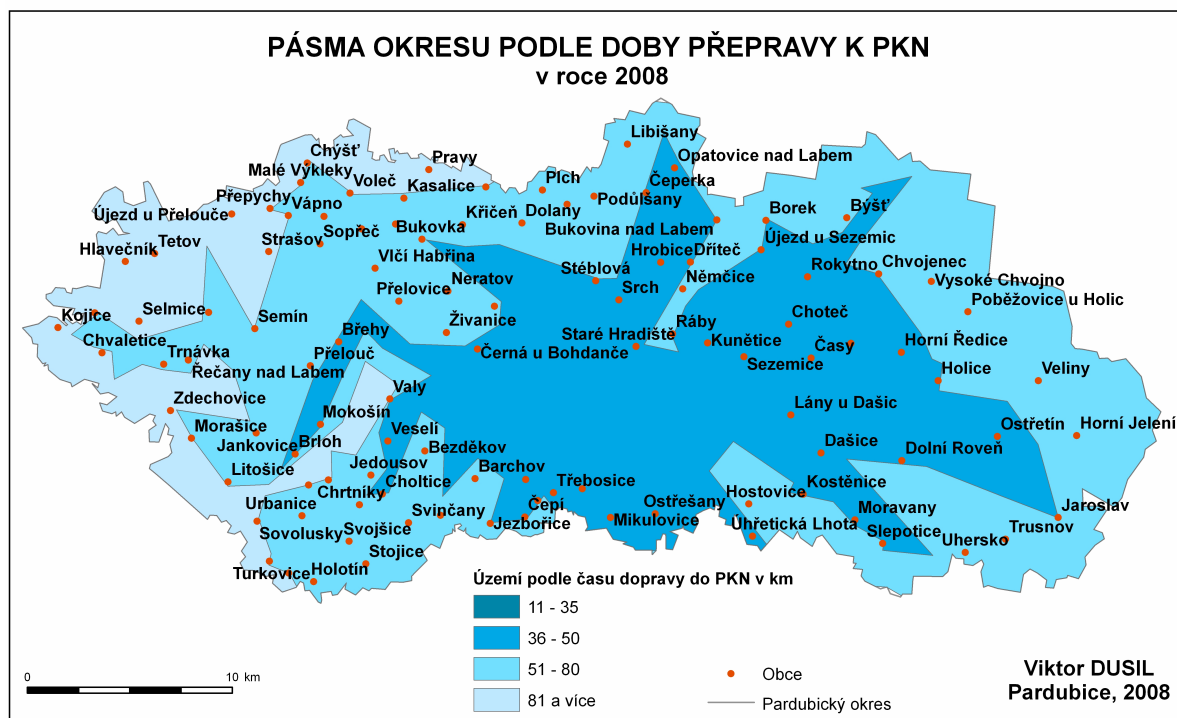
Obrázek 25 Postup vytváření intervalových pásem zdroj: vlastní

Poslední pásmo reprezentující interval „81 a více min“ bylo vytvořeno z oblasti, která nebyla obsažená v žádném dříve vytvořeném polygonu. Přehled postupu vytváření jednotlivých zón jen na obr. 26, kde „Atr. dotaz“ reprezentuje atributový dotaz a „Pr. dotaz“ prostorový.



Obrázek 26 Schéma vytváření intervalových pásem zdroj: vlastní

Konečné znázornění jednotlivých pásem je na obr. 27.



Obrázek 27 Pásma okresu dle doby přepravy k PKN zdroj: vlastní

Následující tabulka vyjadřující počty zastávek v jednotlivých oblastech byla doplněna o počet zastávek v daných intervalech bez doby přesunu z cílové zastávky k PKN (tzn. čistá doba přepravy).

Tabulka 9 Charakteristika intervalových pásem zdroj: vlastní

Charakteristika jednotlivých intervalových pásem				
Interval (min)	Počet zast.	Počet zast. v %	Počet zast. bez přesunu k PKN	Počet zast. bez přesunu k PKN v %
11 - 35	53	19,92	117	43,49
36 - 50	70	26,32	94	34,94
51 - 80	125	46,99	53	19,70
81 a více	18	6,77	5	1,86

Z této analýzy bylo dále zjištěno, že zastávky intervalu „81 a více min“ v obcích Jaroslav, Horní Jelení a Řečany nad Labem (zde se nacházejí dvě tyto zastávky) mají v blízkosti jinou zastávku, ze které je možno využít spoj s kratší dobou dopravy do krajského města. Pouze v obci Pravy není v blízkosti jiná zastávka umožňující využití jiného spoje.

6.7 Zhodnocení dopravní obslužnosti regionu

Na základě předchozích analýz lze posoudit stávající situaci v dopravní obslužnosti vymezeného regionu. Zhodnocení se zaměřilo na dvě oblasti a to na dopravní obslužnost obcí a na posouzení kvality existující obslužnosti.

6.7.1 Obce bez dopravní obslužnosti

Z rozboru v kap. 6.1 je patrné, že pouze ZSJ Pohránov a Hrádek nemají přístup k žádnému druhu dopravy. Oproti celkovému počtu ZSJ se jedná o necelé 1 %, v případě počtu nahlášených obyvatel (SLDB 91) v těchto ZSJ oproti celkovému počtu obyvatel okresu se jedná dokonce o 0,33 %, což je velmi dobrý výsledek.

Je ovšem překvapivé, že se tyto obce nenacházejí v hraničních oblastech regionu, nýbrž v relativní blízkosti krajského města Pardubice, kde by měla být obslužnost zajištěna na nejvyšší úrovni. Obyvatelé těchto dvou ZSJ mají možnost využít zastávek v obci Srch, vzdálených zhruba 2 km.

6.7.2 Zhodnocení kvality dopravní obslužnosti

Na kvalitu dopravní obslužnosti jsou zaměřeny analýzy z kap. 6.2 a 6.6. Nejdříve bude zvážena kvalita na základě doby dojezdu z jednotlivých zastávek nejrychlejším spojem v daném časovém úseku a následně kvalita dle počtu spojů realizovaných z těchto zastávek.

6.7.2.1 Kvalita na základě doby dojezdu

Pokud bude zkoumána doba dojezdu k PKN (která je ovlivněna i lokálními dopravními podmínkami města Pardubic a umístěním cílové zastávky), pouze ze 46,2 % zastávek jsou realizovány linky, s jejichž využitím se lze přepravit k PKN do 50 min. Největší skupinu tvoří zastávky (47 %) se spoji v intervalu „51–80“ (viz tab. 9). Z tohoto pohledu se čas přepravy jeví jako příliš dlouhý. Je nutné ovšem brát v potaz, že se jedná o přesun až k PKN, nikoliv pouze do města Pardubic.

Lepší vypovídající schopnost má hodnocení na základě doby dojezdu bez zahrnutí přesunu k PKN, jelikož tato složka často tvoří podstatnou část doby dopravy. Opět je možné využít výsledků v tab. 9, ze kterých vyplývá, že z minimálně 78 % zastávek je možná doprava do města Pardubic do stanovené hraniční hodnoty 50 min. Dále 19,7 % je v intervalu „51–80“ a pouze 1,86 % je nad 81 min. Z tohoto hlediska můžeme kvalitu dopravy do města Pardubic hodnotit za velmi uspokojivou.

Jak již bylo zmíněno v kap. 6.6, většina zastávek v intervalu „81 a více min“ leží v těsné blízkosti jiné zastávky, ze které je možnost využít spoje s podstatně kratší dobou přepravy.

6.7.2.2 Kvalita na základě počtu realizovaných spojů

Touto problematikou se zabývá analýza v kap. 6.2. Počty jednotlivých spojů byly rozděleny u autobusové dopravy do 3 intervalů: 0 spojů, 1–3 spoje a 4–7 spojů; u vlakové do dvou intervalů: 1–2 spoje a 3 spoje.

U rozpětí 1–3 spoje a 1–2 spoje se dá hovořit již o kvalitní dopravní obslužnosti. Do skupiny počtu spojů označených jako „kvalitní“ spadá 231 autobusových a 16 vlakových spojení (což činí 78 % a 72,7 %).

Rozmezí 4–7 spojů a 3 spoje vyjadřuje již velmi vysokou kvalitu dopravní obslužnosti, do této kategorie náleží 37 autobusových a 6 vlakových spojů (což činí 12,5 % a 27,3 %).

Do poslední skupiny 0 spojů (pouze u autobusové dopravy) patří celkem 28 spojení, tzn. 9,5 %. Ovšem i zde je možnost využít jiné, blízko položené, zastávky.

I z tohoto aspektu se kvalita dopravní obslužnosti území jeví jako dostatečně dobrá.

7 Návrhy na optimalizaci dopravní obslužnosti regionu

Účelem této práce není navrhnout konkrétní změny v autobusových či vlakových spojích, to je spíše úkol pro dopravní specialisty. Lze ovšem odvodit několik obecných doporučení, která mohou zlepšit situaci v dopravě.

Jak již bylo uvedeno, okres Pardubic se potýká s několika nedostatky v oblasti dopravní obslužnosti. Tyto nedostatky je možno rozdělit do dvou skupin: nedostatky týkající se doby přepravy a nedostatky v chybějící dopravní obslužnosti některých ZSJ.

7.1 Doba přepravy

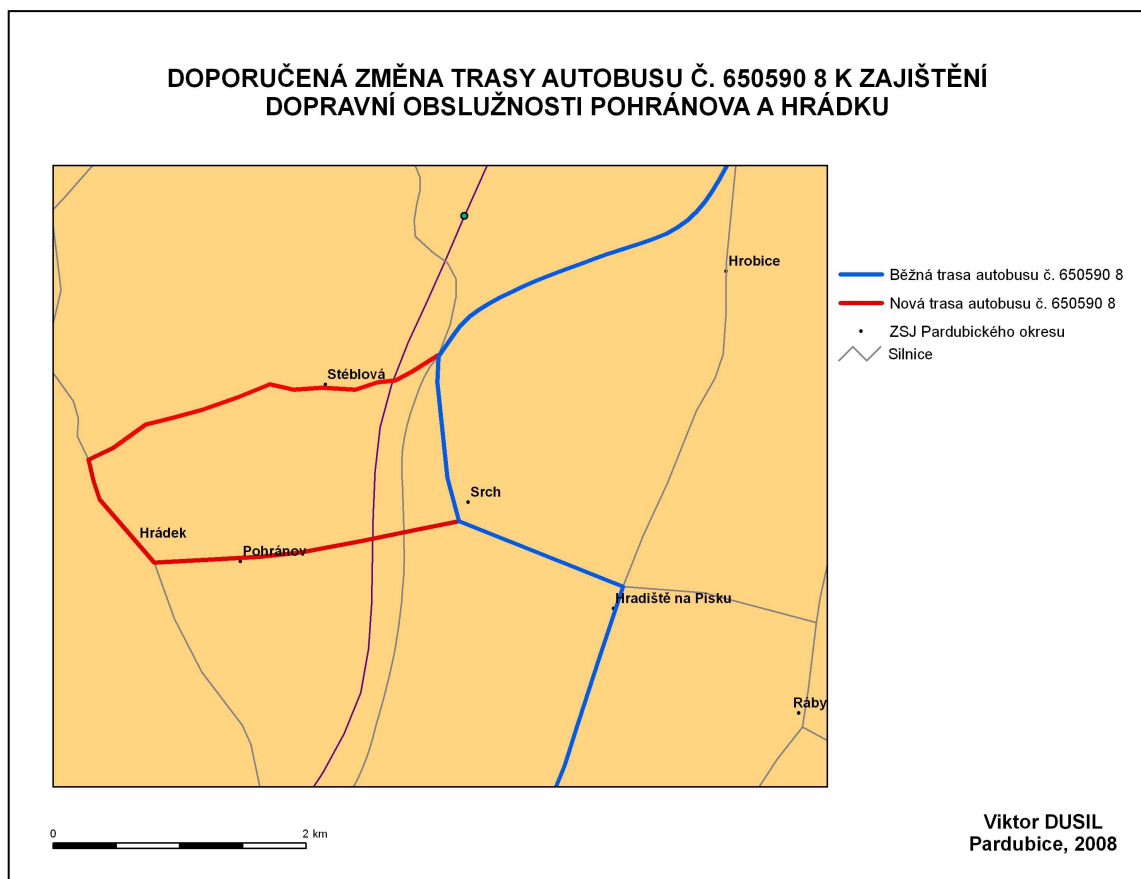
Je nutné zmínit, že mnoho ZSJ v krajních oblastech regionu trpí „hraničním problémem“. Občané v těchto obcích totiž mohou využít služeb nemocnic v jiných okresech. Tento hraniční problém je možné přiblížit na příkladu ZSJ Bílé Vchynice, která leží u obce Kladruba nad Labem. Doba dojezdu z této ZSJ do města Pardubic činí 67 a 69 min, pokud se ale občan rozhodne navštívit nemocnici v Kolíně, bude mu přeprava trvat 47 min. Hraniční problém nebyl při analýzách nijak zohledněn, pouze je potřeba brát jej v potaz.

Příliš dlouhé doby přepravy z určitých ZSJ lze výrazně zkrátit lepším napojením na železniční dopravu, která je obecně rychlejší a je v oblasti Pardubického okresu velmi rozvinutá. Při porovnání autobusových spojů využívajících i železniční dopravu a spojů provozovaných pouze autobusy je často zřetelný velký rozdíl v době dojezdu do Pardubic.

Například ZSJ Selmice využívá pouze služeb autobusové dopravy (doba přepravy do Pardubic činí 72 min), tato část obce se nachází v blízkosti železniční stanice Kojice (topologická vzdálenost cca. 10 km), ze které doba přepravy do Pardubic činí 27 min. Tento způsob je možný uplatnit i u dalších ZSJ: Tetov, Zdechovice, Spytovice, Semín, Tupesy, Veselí, Slepovice, Lípec, Jaroslav, Horní Jelení, Veliny, Poběžovice u Holic apod.

7.2 Chybějící dopravní obslužnost

Chybějící dopravní obslužností trpí pouze 2 ZSJ (viz kap. 6.1), těmito ZSJ jsou Pohránov a Hrádek. Velmi jednoduše lze vyřešit obslužnost těchto 2 ZSJ při změně trasy spoje č. 650590 8, který projíždí obcí Stěblová směrem od Čeperky a pokračuje obcí Srch a dále do Starého Hradiště a Pardubic. Změna je graficky znázorněna na obr. 28.



Obrázek 28 Změna trasy pro zajištění dopravní obslužnosti Pohránova a Hrádku zdroj: vlastní

7.3 Další možnosti optimalizace

Dále by mělo dojít k lepší koordinaci autobusové a vlakové dopravy. Často jsou totiž realizovány souběžné spoje, které obsluhují stejnou část území. Jako příklad lze uvést autobusový spoj č. 650380 4 ze Přelouče v 7:02 hod a spoj vlakový č. Os 9303 taktéž vyjíždějící v 7:00 hod z Přelouče. Oba spoje cestou do Pardubic obsluhují stejné území, protože silnice je vedena v těsné blízkosti železniční tratě. Je proto zbytečné, aby daná oblast byla obsluhována dvěma spoji najednou ve skoro stejnou dobu.

Efektivnější sladění jednotlivých druhů dopravy by sice vedlo k omezení či zrušení některých spojů, dopravcům by se ovšem snížily náklady na celkový provoz linek. Uspořené finanční prostředky by poté mohly být použity na úpravu jiných spojů, zavedení spojů zcela nových či obnovu vozového parku.

Také by bylo přínosné zvážit nasazení nízkokapacitních autobusů v oblastech s nižší dopravní vytižeností. Dle osobní zkušenosti mohu usuzovat, že stále mnoho dopravců využívá levnějších a větších autobusů (např. značky Karosa). Tyto autobusy je totiž možné variabilněji

nasadit na různě vytížené spoje, kdežto nízkokapacitní vozy lze využívat pouze v oblastech s nízkou dopravní vytížeností. Ovšem velkou výhodou nízkokapacitních autobusů jsou podstatně nižší náklady na provoz (např. nízkokapacitní autobus SOR C 7.5 má spotřebu 16 litrů paliva na 100 km, přitom běžný 11-12 m autobus má spotřebu paliva již kolem 25 litrů na 100 km) [25].

ZÁVĚR

Dopravní obslužnost je jedním z mnoha faktorů ovlivňujících vývoj regionu. Její současná podoba je výsledkem několikaletého procesu postupné modifikace a koordinace jednotlivých druhů dopravy s cílem zajistit co nejvyšší efektivnost. Proto jakékoliv změny jsou v této oblasti podmíněny dlouhodobým časovým horizontem. I přes tento fakt je ale nutné se neustále snažit situaci v dopravě zlepšovat a upravovat. A to nejen dle požadavků a potřeb jednotlivých občanů, ale i subjektů využívajících služeb tohoto odvětví.

Úkolem této diplomové práce bylo zhodnotit současný stav dopravní obslužnosti na území Pardubického kraje ve vztahu k Pardubické krajské nemocnici a navrhnout konkrétní kroky k její další optimalizaci. Danou problematiku lze řešit několika způsoby, v tomto případě bylo vybráno východisko aplikující geografické informační systémy.

Jedním ze stěžejních bodů celé práce byl sběr a úprava relevantních dat, které byly následně použity při vlastním rozboru dopravní obslužnosti. Data byla získána z on-line zdrojů a z digitální vektorové geografické databáze pro území České republiky ArcČR 500, která byla poskytnuta Univerzitou Pardubice. Údaje byly následně přizpůsobeny a upraveny dle stanovených kritérií v programu MS Access a exportovány do formátu použitelného platformou ArcGIS.

Celý proces analýzy dopravní situace ve stanoveném území byl velmi ulehčen použitím již zmíněného programového vybavení ArcGIS 9.2 společnosti ESRI. Jednou z mnoha jeho funkcí je právě podpora při vytváření prostorových analýz.

Dopravní obslužnost území byla vyhodnocena jako kvalitní, pouze 2 ZSJ z celkového počtu 208 nemají přístup k autobusové ani k vlakové dopravě. Doby dojezdu a počty spojů do PKN byly rovněž na dobré úrovni. Výsledky byly vizualizovány také za pomoci ArcGIS v mapové podobě při dodržení všech kartografických zásad.

Na základě zjištěných skutečností byly definovány konkrétní návrhy na úpravu dopravní obslužnosti definovaného území, aby lépe uspokojovala stále se zvyšující nároky ze strany občanů a firem. Například změnou trasy autobusového spoje č. 650590 8 lze vcelku jednoduše zavést autobusovou dopravu i do neobsložených ZSJ.

Konečné výsledky a návrhy mohou být využity orgány a organizacemi zabývajícími se již zmíněnou optimalizací a úpravou systému dopravy či subjekty zaměřenými přímo na realizaci jednotlivých dopravních spojení.

Bylo by příhodné, kdyby na tuto diplomovou práci bylo navázáno podrobnějším průzkumem v oblasti konkrétních dopravních spojů a linek s cílem jejich úpravy a zvýšení jejich efektivnosti.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] DANĚK, J – KŘIVDA, V. *Základy dopravy*. 1. vydání. Ostrava : VŠB - Technická univerzita Ostrava. 2003. 192 s. ISBN 80-248-0410-7
- [2] GÁBA, M. *Analýza dopravní dostupnosti zdravotnických zařízení ambulantního charakteru pro Ostravský kraj*. Ostrava, 2001. 58 s. Diplomová práce na Hornicko-geologické fakultě VŠB -TU Ostrava Institutu ekonomiky a systému řízení. Vedoucí diplomové práce Jiří Horák.
- [3] HADAČ, E. *Ekologické katastrofy*. Praha : Horizont, 1987. 216s.
- [4] HARBULA, J. *Analýza vývoje časové dostupnosti krajských měst ČR veřejnou osobní dopravou*. Olomouc, 2006. 63 s. Bakalářská práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého Katedře geoinformatiky. Vedoucí bakalářské práce Miloš Fňukal.
- [5] PIVOŇKA, K – CEMPÍREK, V. *Základy technologie a řízení dopravy*. 2. vydání. Pardubice : Institut Jana Pernera, o. p. s. 1999. 105s. ISBN 80-7194-213-8
- [6] STEHLÍK, A. *Dopravní soustava*. Bratislava : Alfa. 1990. 145s. ISBN 80-05-00011-1
- [7] ŠIROKÝ, J a kol. *Základy technologie a řízení dopravy*. 1. vydání. Pardubice : Institut Jana Pernera. 2005. 176s. ISBN 80-86530-29-9
- [8] ŠVARCOVÁ, M. *Analýza dopravní dostupnosti nemocničních zařízení v Olomouckém kraji*. Ostrava, 2004. 62 s. Diplomová práce na Fakultě strojní VŠB-TU Ostrava Institutu dopravy. Vedoucí diplomové práce Ivana Olivková.
- [9] VESELÝ, J. *Informační systémy pro podporu rozhodování v dopravě*. 1. vydání. Praha : Vydavatelství ČVUT. 2005. 263 s. ISBN 80-01-03246-9
- [10] ARCDATA PRAHA. *ArcCatalog*[online]. c2007, poslední revize 7. 12. 2007 [cit. 2008-03-19]. Dostupné z: <<http://old.arcddata.cz/software/esri/arcgis/desktop/aplikace/arccatalog>>
- [11] ARCDATA PRAHA. *ArcČR 500* [online]. c2007, poslední revize 7. 12. 2007 [cit. 2008-05-10]. Dostupné z: <<http://old.arcddata.cz/data/arccr>>
- [12] ARCDATA PRAHA. *ArcGIS Desktop*[online]. c2007, poslední revize 7. 12. 2007 [cit. 2008-03-19]. Dostupné z: <<http://old.arcddata.cz/software/esri/arcgis/desktop>>

- [13] ARCDATA PRAHA. *ArcMap* [online]. c2007, poslední revize 7. 12. 2007 [cit. 2008-03-19]. Dostupné z: <<http://old.arcdata.cz/software/esri/arcgis/desktop/aplikace/arcmap>>
- [14] ARCDATA PRAHA. *ArcView* [online]. c2007, poslední revize 7. 12. 2007 [cit. 2008-03-19]. Dostupné z: <<http://old.arcdata.cz/software/esri/arcgis/desktop/arcview>>
- [15] ARRIETA, J. – MARCUS, L. *Assessing Multi-Modal Transportation Accessibility Using ArcView Network Analyst* [online]. City of Rockville - Public Works. [cit. 2008-03-21]. Dostupné z: <<http://gis.esri.com/library/userconf/proc02/pap0185/p0185.htm>>
- [16] ČERBA, O. *Databázové systémy GIS* [online]. c2004, [cit. 2008-03-28]. Dostupné z: <<http://gis.zcu.cz/studium/dbg2/Materialy/html/ch15.html>>
- [17] ČSÚ. *Malý lexikon obcí* [online]. c2007, poslední revize 28. 12. 2007 [cit. 2007-12-20]. Dostupné z: <<http://www.czso.cz/csu/2007edicniplan.nsf/p/1302-07>>
- [18] *Doprava* [online]. c2004, [cit. 2008-01-18]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Doprava#Druhy_dopravy>
- [19] *Dopravní uzel* [online]. c2007, [cit. 2008-01-18]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Dopravn%C3%AD_uzel>
- [20] HORÁK, J. et al. *Dostupnost zaměstnavatelů v okrese Bruntál* [online]. Ostrava : VŠB-TU. 2005. 187 s. [cit. 2008-03-19]. Dostupné z: <http://gis.vsb.cz/GACR_MTP/Clanky/dostupnostBR_X2.pdf>
- [21] HRDINA, Z. *Transformace souřadnic ze systému WGS-84 do systému S-JTSK* [online]. Praha – ČVUT. c1997. 21 s. [cit. 2008-05-10]. Dostupné z: <http://www.geospeleos.com/Mapovani/WGS84toSJTSK/WGS_JTSK.pdf>
- [22] KLEPRLÍK, J. *Řešení redukce dopravní obslužnosti při mimořádných situacích kraje* [online]. c2000, [cit. 2008-03-19]. Dostupné z: <<http://cep.mdcr.cz/odd540/doc/seminar/redukce.doc>>
- [23] POLASEK, W. - SCHWARZBAUER, W. *Traffic Accessibility and the Effect on Firms and Population in 99 Austrian Region* [online]. Vienna : Institut pro vyšší studia. Katedra ekonomie a financí. 2006. 42 s. ISSN 1605-7996 [cit. 2008-03-25]. Dostupné z: <<http://www.ihs.ac.at/publications/eco/es-198.pdf>>

[24] RENNER, O. *Geoinformační podpora návrhu optimalizace hasebních obvodů v Moravskoslezském kraji* [online]. c2003, poslední revize 29. 03. 2006 [cit. 2008-03-16]. Dostupné z: <http://gis.vsb.cz/gisacek/GISacek_2003/Sbornik/Renner/renner.htm>

[25] VROBEL, L. *SOR C 7.5, C 9.5, C 10.5, C 12* [online]. c2007 [cit. 2008-05-20]. Dostupné z: <<http://prahamhd.vhd.cz/Busfoto/SOR.htm>>

SEZNAM OBRÁZKŮ

OBRÁZEK 1 CESTOVNÍ ČASY DO CENTRA MĚSTA PŘI PŘEDPOKLÁDANÝCH DOPRAVNÍCH PODMÍNKÁCH ZDROJ: [15]	21
OBRÁZEK 2 IZOCHRONY CESTOVNÍCH ČASŮ CHODCŮ DO CENTRA MĚSTA ZDROJ: [15]	22
OBRÁZEK 3 ČASOVÁ DOPRAVNÍ DOSTUPNOST CENTRA AUTOBUSOVOU DOPRAVOU ZDROJ: [15]	23
OBRÁZEK 4 VÝVOJ ČASOVÝCH DOSTUPNOSTÍ AUTOBUSEM DO KRAJSKÉHO MĚSTA HRADEC KRÁLOVÉ ZDROJ: [4]	30
OBRÁZEK 5 ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ – PARDUBICKÝ OKRES ZDROJ: VLASTNÍ	31
OBRÁZEK 6 LOKALIZACE ZASTÁVKY V SOUŘADNICÍCH WGS-84 ZDROJ: VLASTNÍ	36
OBRÁZEK 7 TRANSFORMACE WGS-84 NA S-JTSK ZDROJ: VLASTNÍ	37
OBRÁZEK 8 LOKALIZACE BODŮ REPREZENTUJÍCÍCH JEDNOTLIVÉ ZASTÁVKY ZDROJ: VLASTNÍ	37
OBRÁZEK 9 DOPLNĚNÍ ZÁKLADNÍCH ÚDAJŮ O ZASTÁVCE ZDROJ: VLASTNÍ	38
OBRÁZEK 10 NÁHLED NOVĚ VYTVOŘENÉ VRSTVY "ZASTAVKY" ZDROJ: VLASTNÍ	38
OBRÁZEK 11 RELAČNÍ SCHÉMA DATABÁZE "JIZDNI_RAD" ZDROJ: VLASTNÍ	40
OBRÁZEK 12 UKÁZKA OBSAHU TABULKY "OBCE_NAZEV" ZDROJ: VLASTNÍ	41
OBRÁZEK 13 UKÁZKA OBSAHU TABULKY "ZAST_SPOJE" ZDROJ: VLASTNÍ	42
OBRÁZEK 14 UKÁZKA RELAČNÍHO PROPOJENÍ TABULEK ZDROJ: VLASTNÍ	43
OBRÁZEK 15 NÁVRHOVÉ ZOBRAZENÍ VÝBĚROVÉHO DOTAZU PRO AUTOBUSOVOU DOPRAVU ZDROJ: VLASTNÍ	44
OBRÁZEK 16 NÁHLED PARAMETRICKÉHO DOTAZU PRO VÝBĚR ZASTÁVEK S ALESPŮŇ 1 SPOJEM ZDROJ: VLASTNÍ	46
OBRÁZEK 17 ÚZEMÍ PARDUBICKÉHO OKRESU OBSLUHOVANÉ AUTOBUSOVOU A VLAKOVOU DOPRAVOU ZDROJ: VLASTNÍ	47
OBRÁZEK 18 POČET SPOJŮ REALIZOVANÝCH Z JEDNOTLIVÝCH ZASTÁVEK ZDROJ: VLASTNÍ	49
OBRÁZEK 19 ZAJIŠTĚNÍ OBSLUŽNOSTI BLÍZKO LEŽÍCÍMI ZASTÁVKAMI ZDROJ: VLASTNÍ	50
OBRÁZEK 20 ZSJ PARDUBICKÉHO OKRESU S NEDOSTATEČNOU MEZIMĚSTSKOU AUTOB. DOPRAVNÍ OBSLUŽNOSTÍ ZDROJ: VLASTNÍ	51
OBRÁZEK 21 DIALOGOVÉ OKNO FUNKCE SUMMARY STATISTICS ZDROJ: VLASTNÍ	52
OBRÁZEK 22 ZSJ S NEDOSTATEČNOU DOPRAVNÍ OBSLUŽNOSTÍ VLAKOVOU DOPRAVOU ZDROJ: VLASTNÍ	53
OBRÁZEK 23 DOPRAVNÍ VZDÁLENOST AUTOBUSOVÝCH ZASTÁVEK OD PKN ZDROJ: VLASTNÍ	55
OBRÁZEK 24 CELKOVÁ DOBA PŘEPRAVY ZE ZASTÁVEK K PKN ZDROJ: VLASTNÍ	56
OBRÁZEK 25 POSTUP VYTVÁŘENÍ INTERVALOVÝCH PÁSEM ZDROJ: VLASTNÍ	58
OBRÁZEK 26 SCHÉMA VYTVÁŘENÍ INTERVALOVÝCH PÁSEM ZDROJ: VLASTNÍ	58
OBRÁZEK 27 PÁSMA OKRESU DLE DOBY PŘEPRAVY K PKN ZDROJ: VLASTNÍ	59
OBRÁZEK 28 ZMĚNA TRASY PRO ZAJIŠTĚNÍ DOPRAVNÍ OBSLUŽNOSTI POHRÁNOVA A HRÁDKU ZDROJ: VLASTNÍ	63

SEZNAM TABULEK

TABULKA 1 KLASIFIKACE PROJEKTŮ PODLE JEJICH EKONOMICKÝCH EFEKTŮ ZA 10 LET ZDROJ: [23]	24
TABULKA 2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O OKRESE PARDUBICE ZDROJ: ČSÚ	31
TABULKA 3 STRUKTURA TABULKY ZASTÁVEK V OBCÍCH ZDROJ: VLASTNÍ	40
TABULKA 4 STRUKTURA TABULKY JEDNOTLIVÝCH OBCÍ A JEJICH ČÁSTÍ ZDROJ: VLASTNÍ	41
TABULKA 5 STRUKTURA TABULKY JEDNOTLIVÝCH SPOJŮ ZDROJ: VLASTNÍ	43

TABULKA 6 CELKOVÝ POČET ZASTÁVEK DLE POČTU SPOJŮ ZDROJ: VLASTNÍ	48
TABULKA 7 DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST AUTOBUSOVOU DOPRAVOU V OBCÍCH ČI V ČÁSTECH OBCÍ ZDROJ: VLASTNÍ	53
TABULKA 8 DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST VLAKOVOU DOPRAVOU V ZSJ ZDROJ: VLASTNÍ.....	54
TABULKA 9 CHARAKTERISTIKA INTERVALOVÝCH PÁSEM ZDROJ: VLASTNÍ	59

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA A	72
------------------------	-----------

Příloha A

Tabulka zastávek a doby přepravy

Zast_spoje								
FID	Pocet_spoj	Cas_dojezd	Pocet_prestup	Druh_spoj	Zast_PCE	ID	Dochazka_PKN	Cas_dojezd_celkem
295	3	37	2	kombinace	u nemocnice	1	4	41
0	4	11	0	autobus	u nemocnice	2	4	15
1	6	14	0	autobus	u nemocnice	3	4	18
2	6	13	0	autobus	u nemocnice	4	4	17
3	2	20	0	autobus	nadrazi	5	20	40
4	0	0	0	autobus	0	6	0	0
5	0	0	0	autobus	0	7	0	0
6	2	27	1	autobus	u nemocnice	8	4	31
7	2	25	1	autobus	u nemocnice	9	4	29
8	5	10	0	autobus	u nemocnice	10	4	14
9	3	20	0	autobus	u nemocnice	11	4	24
10	3	25	0	autobus	u nemocnice	12	4	29
11	3	26	0	autobus	u nemocnice	13	4	30
12	4	15	0	autobus	u nemocnice	14	4	19
13	3	16	0	autobus	u nemocnice	15	4	20
14	0	0	0	autobus	0	16	0	0
15	1	48	1	autobus	u nemocnice	17	4	52
16	2	18	0	autobus	u nemocnice	18	4	22
17	2	34	0	autobus	u nemocnice	19	4	38
18	1	29	0	autobus	u nemocnice	20	4	33
19	1	40	1	autobus	u nemocnice	21	4	44
20	3	39	2	kombinace	nadrazi	22	20	59
21	1	36	0	autobus	u nemocnice	23	4	40
22	0	0	0	autobus	0	24	0	0
23	3	38	0	autobus	u nemocnice	25	4	42
24	0	0	0	autobus	0	26	0	0
25	0	0	0	autobus	0	27	0	0
26	2	59	2	kombinace	u nemocnice	28	4	63
27	0	0	0	autobus	0	29	0	0
28	0	0	0	autobus	0	30	0	0
29	2	57	2	kombinace	u nemocnice	31	4	61
30	1	37	0	autobus	u nemocnice	32	4	41
31	0	0	0	autobus	0	33	0	0
32	1	40	0	autobus	u nemocnice	34	4	44
33	1	40	0	autobus	u nemocnice	35	4	44
34	1	55	1	kombinace	u nemocnice	36	4	59
35	1	53	0	autobus	u nemocnice	37	4	57
36	1	54	0	autobus	u nemocnice	38	4	58
37	1	45	0	autobus	u nemocnice	39	4	49
38	44	44	0	autobus	u nemocnice	40	4	48

Zast_spoje								
FID	Pocet_spoj	Cas_dojezd	Pocet_prestup	Druh_spoj	Zast_PCE	ID	Dochazka_PKN	Cas_dojezd_celkem
39	1	87	1	autobus	u nemocnice	41	4	91
40	4	40	1	autobus	u nemocnice	42	4	44
41	2	45	0	autobus	u nemocnice	43	4	49
42	2	43	1	autobus	u nemocnice	44	4	47
43	4	35	0	autobus	u nemocnice	45	4	39
44	4	34	0	autobus	u nemocnice	46	4	38
45	2	38	1	autobus	u nemocnice	47	4	42
46	2	19	0	autobus	u nemocnice	48	4	23
47	1	35	1	autobus	u nemocnice	49	4	39
48	0	0	0	autobus	0	50	0	0
49	1	51	1	autobus	u nemocnice	51	4	55
50	1	52	1	autobus	u nemocnice	52	4	56
51	7	27	0	autobus	u nemocnice	53	4	31
52	1	37	0	autobus	u nemocnice	54	4	41
53	2	43	1	autobus	u nemocnice	55	4	47
54	2	54	1	autobus	u nemocnice	56	4	58
55	2	28	0	autobus	u nemocnice	57	4	32
56	2	40	0	autobus	u nemocnice	58	4	44
57	4	38	0	autobus	u nemocnice	59	4	42
58	2	52	1	autobus	u nemocnice	60	4	56
59	6	26	0	autobus	u nemocnice	61	4	30
60	4	27	1	autobus	u nemocnice	62	4	31
61	0	0	0	autobus	0	63	0	0
62	2	45	1	autobus	u nemocnice	64	4	49
63	2	47	1	autobus	u nemocnice	65	4	51
64	4	14	0	autobus	u nemocnice	66	4	18
65	4	22	0	autobus	u nemocnice	67	4	26
66	4	24	0	autobus	u nemocnice	68	4	28
67	6	42	0	autobus	u nemocnice	69	4	46
68	6	31	0	autobus	u nemocnice	70	4	35
69	2	48	1	autobus	u nemocnice	71	4	52
70	1	29	0	autobus	u nemocnice	72	4	33
71	2	46	1	autobus	u nemocnice	73	4	50
72	1	27	0	autobus	u nemocnice	74	4	31
73	2	16	0	autobus	u nemocnice	75	4	20
74	2	50	1	autobus	u nemocnice	76	4	54
75	5	24	0	autobus	u nemocnice	77	4	28
76	5	24	0	autobus	u nemocnice	78	4	28
77	2	67	1	autobus	u nemocnice	79	4	71
78	3	38	1	autobus	u nemocnice	80	4	42
79	3	42	1	autobus	u nemocnice	81	4	46
80	6	35	0	autobus	u nemocnice	82	4	39
81	0	0	0	autobus	0	83	0	0
82	0	0	0	autobus	0	84	0	0
83	1	54	1	autobus	u nemocnice	85	4	58

Zast_spoje								
FID	Pocet_spoj	Cas_dojezd	Pocet_prestup	Druh_spoj	Zast_PCE	ID	Dochazka_PKN	Cas_dojezd_celkem
84	0	0	0	autobus	0	86	0	0
85	2	59	1	autobus	u nemocnice	87	4	63
86	2	66	1	autobus	u nemocnice	88	4	70
87	3	20	0	autobus	u nemocnice	89	4	24
88	5	12	0	autobus	u nemocnice	90	4	16
89	3	48	1	autobus	u nemocnice	91	4	52
90	1	81	1	autobus	u nemocnice	92	4	85
91	1	59	1	autobus	u nemocnice	93	4	63
92	1	68	1	autobus	u nemocnice	94	4	72
93	1	70	1	autobus	u nemocnice	95	4	74
94	3	52	2	autobus	u nemocnice	96	4	56
95	2	54	2	autobus	u nemocnice	97	4	58
96	1	45	2	autobus	u nemocnice	98	4	49
97	2	48	2	autobus	u nemocnice	99	4	52
98	3	35	1	autobus	u nemocnice	100	4	39
99	2	35	0	autobus	u nemocnice	101	4	39
100	1	33	1	autobus	u nemocnice	102	4	37
101	2	31	1	autobus	u nemocnice	103	4	35
102	1	28	0	autobus	u nemocnice	104	4	32
103	1	25	0	autobus	u nemocnice	105	4	29
104	2	30	0	autobus	u nemocnice	106	4	34
105	2	23	0	autobus	nadrazi	107	20	43
106	2	25	0	autobus	nadrazi	108	20	45
107	2	37	0	autobus	nadrazi	109	20	57
108	2	38	0	autobus	nadrazi	110	20	58
109	2	40	0	autobus	nadrazi	111	20	60
110	2	41	0	autobus	nadrazi	112	20	61
111	2	28	0	autobus	u nemocnice	113	4	32
112	2	7	0	autobus	nadrazi	114	20	27
113	5	8	0	autobus	nadrazi	115	20	28
114	2	14	0	autobus	nadrazi	116	20	34
115	2	20	0	autobus	nadrazi	117	20	40
116	5	11	0	autobus	nadrazi	118	20	31
117	6	9	0	autobus	nadrazi	119	20	29
118	2	22	1	autobus	nadrazi	120	20	42
119	3	20	1	autobus	nadrazi	121	20	40
120	7	16	0	autobus	nadrazi	122	20	36
121	2	25	1	autobus	nadrazi	123	20	45
122	7	12	0	autobus	nadrazi	124	20	32
123	5	13	0	autobus	nadrazi	125	20	33
124	2	14	0	autobus	nadrazi	126	20	34
125	2	26	0	autobus	nadrazi	127	20	46
126	3	48	0	autobus	nadrazi	128	20	68
127	4	40	0	autobus	nadrazi	129	20	60
128	4	50	2	autobus	nadrazi	130	20	70

Zast_spoje								
FID	Pocet_spoj	Cas_dojezd	Pocet_prestup	Druh_spoj	Zast_PCE	ID	Dochazka_PKN	Cas_dojezd_celkem
129	4	32	1	autobus	nadrazi	131	20	52
130	4	41	0	autobus	nadrazi	132	20	61
131	2	21	0	autobus	nadrazi	133	20	41
132	1	29	0	autobus	nadrazi	134	20	49
133	2	33	0	autobus	nadrazi	135	20	53
134	1	37	0	autobus	nadrazi	136	20	57
135	2	39	0	autobus	nadrazi	137	20	59
136	2	42	0	autobus	nadrazi	138	20	62
137	0	0	0	autobus	0	139	0	0
138	3	34	2	kombinace	nadrazi	140	20	54
139	3	32	2	kombinace	nadrazi	141	20	52
140	3	45	0	autobus	nadrazi	142	20	65
141	1	35	0	autobus	nadrazi	143	20	55
142	4	32	0	autobus	nadrazi	144	20	52
143	1	35	0	autobus	nadrazi	145	20	55
144	3	42	1	autobus	nadrazi	146	20	62
145	2	35	0	autobus	nadrazi	147	20	55
146	1	69	1	autobus	nadrazi	148	20	89
147	2	65	1	autobus	nadrazi	149	20	85
148	3	45	1	autobus	nadrazi	150	20	65
149	3	40	0	autobus	nadrazi	151	20	60
150	3	48	1	autobus	nadrazi	152	20	68
151	2	27	0	autobus	nadrazi	153	20	47
152	2	31	0	autobus	nadrazi	154	20	51
153	2	37	0	autobus	nadrazi	155	20	57
154	1	93	0	kombinace	nadrazi	156	20	113
155	2	37	0	autobus	nadrazi	157	20	57
156	2	64	1	autobus	nadrazi	158	20	84
157	2	73	2	kombinace	nadrazi	159	20	93
158	3	55	1	kombinace	nadrazi	160	20	75
159	1	48	1	autobus	nadrazi	161	20	68
160	1	44	0	autobus	nadrazi	162	20	64
161	1	50	1	autobus	nadrazi	163	20	70
162	3	42	1	autobus	nadrazi	164	20	62
163	2	34	1	autobus	nadrazi	165	20	54
164	2	36	1	autobus	nadrazi	166	20	56
165	1	52	1	autobus	nadrazi	167	20	72
166	1	50	0	autobus	nadrazi	168	20	70
167	1	48	1	autobus	nadrazi	169	20	68
168	2	34	1	autobus	nadrazi	170	20	54
169	2	18	1	kombinace	nadrazi	171	20	38
170	1	66	1	autobus	nadrazi	172	20	86
171	2	48	1	kombinace	nadrazi	173	20	68
172	2	47	1	autobus	nadrazi	174	20	67
173	2	20	1	kombinace	nadrazi	175	20	40

Zast_spoje								
FID	Pocet_spoj	Cas_dojezd	Pocet_prestup	Druh_spoj	Zast_PCE	ID	Dochazka_PKN	Cas_dojezd_celkem
174	2	36	1	autobus	nadrazi	176	20	56
175	0	0	0	autobus	0	177	0	0
176	2	20	0	autobus	nadrazi	178	20	40
177	2	28	0	autobus	nadrazi	179	20	48
178	2	38	1	autobus	nadrazi	180	20	58
179	2	19	1	kombinace	nadrazi	181	20	39
180	2	41	1	kombinace	nadrazi	182	20	61
181	3	63	1	kombinace	nadrazi	183	20	83
182	1	58	1	autobus	nadrazi	184	20	78
183	1	62	2	kombinace	nadrazi	185	20	82
184	1	60	1	autobus	nadrazi	186	20	80
185	1	41	1	kombinace	nadrazi	187	20	61
186	1	72	1	autobus	nadrazi	188	20	92
187	2	80	2	autobus	nadrazi	189	20	100
188	2	69	1	kombinace	nadrazi	190	20	89
189	2	67	1	kombinace	nadrazi	191	20	87
190	1	48	1	kombinace	nadrazi	192	20	68
191	1	78	1	autobus	nadrazi	193	20	98
192	2	30	1	kombinace	nadrazi	194	20	50
193	2	48	1	kombinace	nadrazi	195	20	68
194	2	38	0	autobus	nadrazi	196	20	58
195	1	52	1	kombinace	nadrazi	197	20	72
196	3	38	0	autobus	nadrazi	198	20	58
197	3	35	0	autobus	nadrazi	199	20	55
198	2	35	0	autobus	nadrazi	200	20	55
199	1	33	0	autobus	nadrazi	201	20	53
200	1	48	1	autobus	nadrazi	202	20	68
201	1	101	2	autobus	nadrazi	203	20	121
202	2	63	1	autobus	nadrazi	204	20	83
203	1	88	1	autobus	nadrazi	205	20	108
204	2	27	0	autobus	nadrazi	206	20	47
205	0	0	0	autobus	0	207	0	0
206	2	38	0	autobus	nadrazi	208	20	58
207	0	0	0	autobus	0	209	0	0
208	2	25	0	autobus	nadrazi	210	20	45
209	1	50	1	autobus	nadrazi	211	20	70
210	0	0	0	autobus	0	212	0	0
211	2	23	0	autobus	nadrazi	213	20	43
212	0	0	0	autobus	0	214	0	0
213	1	43	1	autobus	nadrazi	215	20	63
214	3	36	1	kombinace	nadrazi	216	20	56
215	3	17	0	autobus	nadrazi	217	20	37
216	0	0	0	autobus	0	218	0	0
217	1	37	0	autobus	nadrazi	219	20	57
218	0	0	0	autobus	0	220	0	0

Zast_spoje								
FID	Pocet_spoj	Cas_dojezd	Pocet_prestup	Druh_spoj	Zast_PCE	ID	Dochazka_PKN	Cas_dojezd_celkem
219	3	13	0	autobus	nadrazi	221	20	33
220	3	10	0	autobus	nadrazi	222	20	30
221	1	44	1	kombinace	nadrazi	223	20	64
222	0	0	0	autobus	0	224	0	0
223	1	46	1	kombinace	nadrazi	225	20	66
224	2	41	0	autobus	nadrazi	226	20	61
225	2	48	1	kombinace	nadrazi	227	20	68
226	1	68	0	autobus	nadrazi	228	20	88
227	1	51	0	autobus	nadrazi	229	20	71
228	1	62	1	autobus	nadrazi	230	20	82
229	0	0	0	autobus	0	231	0	0
230	1	43	1	kombinace	nadrazi	232	20	63
231	1	28	1	kombinace	nadrazi	233	20	48
232	1	52	1	autobus	nadrazi	234	20	72
233	1	63	1	autobus	nadrazi	235	20	83
234	1	24	0	autobus	nadrazi	236	20	44
235	2	60	1	autobus	nadrazi	237	20	80
236	2	32	1	kombinace	nadrazi	238	20	52
237	2	28	1	kombinace	nadrazi	239	20	48
238	1	55	1	autobus	nadrazi	240	20	75
239	1	41	0	autobus	nadrazi	241	20	61
240	2	32	1	kombinace	nadrazi	242	20	52
241	1	36	0	autobus	u nemocnice	243	4	40
242	2	34	0	autobus	nadrazi	244	20	54
243	4	30	1	kombinace	nadrazi	245	20	50
244	2	29	0	autobus	nadrazi	246	20	49
245	3	57	1	autobus	nadrazi	247	20	77
246	1	34	0	autobus	nadrazi	248	20	54
247	1	32	0	autobus	nadrazi	249	20	52
248	1	30	0	autobus	nadrazi	250	20	50
249	1	28	0	autobus	nadrazi	251	20	48
250	2	21	0	autobus	nadrazi	252	20	41
251	2	20	0	autobus	nadrazi	253	20	40
252	2	45	1	kombinace	nadrazi	254	20	65
253	2	46	1	kombinace	nadrazi	255	20	66
254	1	55	0	autobus	nadrazi	256	20	75
255	3	43	0	autobus	nadrazi	257	20	63
256	0	0	0	autobus	0	258	0	0
257	1	46	0	autobus	nadrazi	259	20	66
258	2	52	0	autobus	nadrazi	260	20	72
259	1	53	0	autobus	nadrazi	261	20	73
260	2	52	0	autobus	nadrazi	262	20	72
261	0	0	0	autobus	0	263	0	0
262	1	52	2	autobus	nadrazi	264	20	72
263	1	50	1	autobus	nadrazi	265	20	70

Zast_spoje								
FID	Pocet_spoj	Cas_dojezd	Pocet_prestup	Druh_spoj	Zast_PCE	ID	Dochazka_PKN	Cas_dojezd_celkem
264	3	38	2	autobus	nadrazi	266	20	58
265	1	52	0	autobus	nadrazi	267	20	72
266	1	52	0	autobus	nadrazi	268	20	72
267	1	50	0	autobus	nadrazi	269	20	70
268	1	47	1	autobus	nadrazi	270	20	67
269	1	50	1	autobus	nadrazi	271	20	70
270	4	27	0	autobus	nadrazi	272	20	47
271	1	39	0	autobus	nadrazi	273	20	59
272	3	42	0	autobus	nadrazi	274	20	62
273	2	24	0	autobus	nadrazi	275	20	44
274	1	27	0	autobus	nadrazi	276	20	47
275	3	22	0	autobus	nadrazi	277	20	42
276	3	14	1	autobus	nadrazi	278	20	34
277	6	13	0	autobus	nadrazi	279	20	33
278	2	11	0	autobus	nadrazi	280	20	31
279	6	11	0	autobus	nadrazi	281	20	31
280	3	16	0	autobus	nadrazi	282	20	36
281	7	9	0	autobus	nadrazi	283	20	29
282	3	12	0	autobus	nadrazi	284	20	32
283	3	14	0	autobus	nadrazi	285	20	34
284	2	63	1	autobus	u nemocnice	286	4	67
285	3	10	0	autobus	nadrazi	287	20	30
286	1	16	0	autobus	nadrazi	288	20	36
287	3	46	2	kombinace	nadrazi	289	20	66
288	3	48	2	kombinace	nadrazi	290	20	68
289	3	44	2	kombinace	nadrazi	291	20	64
290	2	49	1	autobus	u nemocnice	292	4	53
291	2	45	1	autobus	u nemocnice	293	4	49
292	3	30	0	autobus	u nemocnice	294	4	34
293	1	58	1	autobus	u nemocnice	295	4	62
294	0	0	0	autobus	0	296	0	0
17	2	25	0	vlak	nadrazi	298	20	45
13	2	20	0	vlak	nadrazi	299	20	40
14	2	17	0	vlak	nadrazi	300	20	37
11	2	10	0	vlak	nadrazi	301	20	30
9	2	7	0	vlak	nadrazi	302	20	27
6	3	7	0	vlak	u nemocnice	304	4	11
2	3	10	0	vlak	u nemocnice	305	4	14
0	2	15	0	vlak	u nemocnice	306	4	19
15	3	9	0	vlak	nadrazi	307	20	29
8	2	20	1	vlak	nadrazi	308	20	40
5	2	25	1	vlak	nadrazi	309	20	45
1	2	29	1	vlak	nadrazi	310	20	49
4	2	17	1	vlak	u nemocnice	311	4	21
7	2	24	0	vlak	u nemocnice	312	4	28

Zast_spoje								
FID	Pocet_spoj	Cas_dojezd	Pocet_prestup	Druh_spoj	Zast_PCE	ID	Dochazka_PKN	Cas_dojezd_celkem
12	2	27	0	vlak	u nemocnice	313	4	31
16	2	38	1	vlak	u nemocnice	314	4	42
19	3	7	0	vlak	nadrazi	315	20	27
20	3	14	0	vlak	nadrazi	316	20	34
21	3	18	0	vlak	nadrazi	317	20	38
3	0	0	0	vlak	nadrazi	318	20	20
10	2	14	0	vlak	nadrazi	319	20	34
24	1	31	1	vlak	nadrazi	320	20	51