

## LOKALIZACE PŘESTUPNÍCH UZLŮ MEZI MHD A VHD VE VYBRANÝCH MĚSTECH ČESKA

Igor IVAN<sup>1</sup>, Alexandra JARNÁ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut geoinformatiky, Hornicko-geologická fakulta, VŠB-Technická univerzita Ostrava, 17.listopadu 15/2172, Ostrava-Poruba, 70833  
*igor.ivan@vsb.cz*

<sup>2</sup> Institut geoinformatiky, Hornicko-geologická fakulta, VŠB-Technická univerzita Ostrava, 17.listopadu 15/2172, Ostrava-Poruba, 70833  
*alexandra.jarna.st@vsb.cz*

### Abstrakt

Článek se zabývá problematikou nalezení přestupních uzlů ve třech vybraných městech České republiky, mezi které patří Praha, Brno a Ostrava. Motivem je zpřesnění výsledků databáze dopravních spojení, která se připravuje pro potřeby Integrovaného informačního portálu MPSV ČR v rámci projektu Implementace nástrojů prostorové analýzy trhu práce v činnosti úřadů práce podporovaném Ministerstvem práce a sociálních věcí ČR. Dosavadní řešení bylo nahrazeno novým, kdy jsou jednotlivá města definována sadou přestupních uzlů, kde dochází k přestupům mezi dopravními prostředky městské a veřejné hromadné dopravy při cestě do stanovených cílů na vybrané hodiny, které odpovídají začátkům pracovních směn (na 8., 14. a 22. hodinu). Jako cílová místa pro dojíždku bylo vybráno vždy 10 sídel v okolí těchto tří vybraných měst. Následně bylo automatizovaným vyhledáváním dopravních spojení lokalizováno v těchto třech městech 61 přestupních uzlů. Kromě stanovení těchto uzlových stanic jsou porovnány a v článku prezentovány také spádové oblasti kolem těchto měst v závislosti na definování reprezentujících zastávek v těchto třech městech – libovolná zastávka v rámci města, libovolná zastávka v městských částech/obvodech daného města nebo některá z přestupních uzlových zastávek v daném městě. Jsou tak potvrzeny významné rozdíly ve výsledcích a je prokázáno, že tato nová metodika poskytuje přesnější a reálnější výsledky než dosavadní metoda řešení.

**Klíčová slova:** přestupní uzel, městská hromadná doprava, veřejná hromadná doprava, dojíždka

This paper deals with the problematic of localization of public transport terminal stops in three selected cities in the Czech Republic – Prague, Brno and Ostrava. The main motive is to refine the results of the database of transport connections, which is preparing for the needs of the Integrated information portal of the Ministry of Labor and Social Affairs as the part of the project Implementation of tools for spatial analysis of labor market activity of labor offices supported by the Ministry of Labor and Social Affairs. The current solution has been replaced by the new approach when particular cities are defined by a set of public transport stops – terminals – the stops often used for change between urban and public transport for the commuting at the beginning of shifts (at 8, 14 and 22 o'clock). Overall in these three cities have been located 61 transport terminal stops. Transport service areas around these three cities have been created and compared based on the methodology of defining the representing stops within these cities – any stop representing the city, stop representing each city district or any of terminal stops. The results provide significant improvement of results and proved more accurate results than the current solution.

**Keywords:** terminal stop, urban public transport, public transport, commuting

### ÚVOD

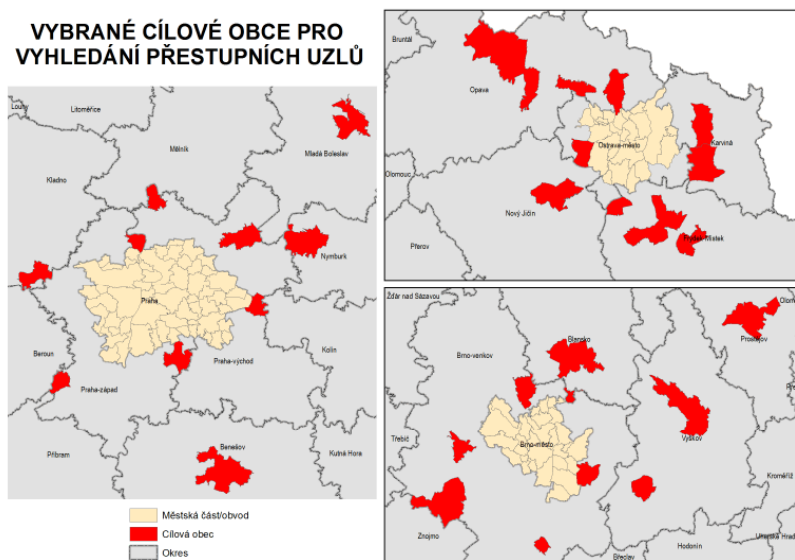
V roce 2006 byla poprvé připravena Databáze dopravních spojení (tj. databáze pro vymezení spádových území dopravní obslužnosti) pro potřeby Integrovaného informačního portálu MPSV ČR a další činnosti MPSV a ÚP. V roce 2008 byla rozšířena o další údaje (Fojtík, Horák, Ivan, 2009; Horák, Šeděnková, Ivan, 2008). Databáze se aktualizuje po každé zásadní změně jízdních řádů, zpravidla pak 3x ročně. V současné době se vytváří databáze dopravních spojení mezi všemi obcemi ČR ve vzdálenosti do 100 km vzdušnou čarou (12 565 836 záznamů) a dále mezi všemi částmi obcí ČR v téže vzájemné vzdálenosti (73 198 902 záznamů).

Cílem tohoto článku je vývoj databáze dopravních spojení mezi vybranými zastávkami VHD ve vybraných městech, které tvoří základní místa pro přestup mezi MHD a VHD pro zvýšení přesnosti nalezených reálných spojení, a obcemi v ČR do 100 kilometrů vzdušnou čarou. Největší přínos má toto řešení pro velká města, z tohoto důvodu byla vybrána tři největší města v České republice – Praha, Brno a Ostrava. Doposud je každá obec v databázi spojení na úrovni obcí definována vždy jen jedním záznamem. Toto však způsobuje značné problémy při hodnocení velkých měst, kde je při vyhledávání spojení často vybrána automatizovaně jízdním řádem IDOS zastávka, která je na okraji administrativní hranice města a výsledek je tak značně generalizován. Tato generalizace je způsobena nejvýznamněji časovou náročností následujícího cestování do centra daného velkého města z jeho okraje, kdy doba pro překonání této vzdálenosti může být náročnější než celá cesta z místa bydliště na okraj daného města. Pokud by toto volné nastavení, kdy nejsou pevně stanoveny cílové zastávky, bylo nahrazeno přesně definovanou cílovou zastávkou, došlo by k velkým nepřesnostem (jakou jedinou zastávku vybrat, není pokryto celé město apod.). Z tohoto důvodu byla přijata metodika, kdy jsou daná města zastoupena sadou zastávek, které byly zjištěny analýzou využití zastávek pro přestup mezi MHD a VHD při cestě z náhodně vybraných míst uvnitř města do vybraných okolních obcí. Dochází tak k rozšíření výsledné databáze spojení obcí ČR o 243 168 kombinací, ze kterých 29 116 spojení odpovídá zadaným kritériím: doba spojení musí být kratší než 90 minut, příjezd na cílovou zastávku nesmí být dříve jak hodinu předem a celkový počet přestupů musí být menší než pět (Horák, Šeděnková, Ivan, 2008). Vyhledávání bylo prováděno v programu TRAM (Fojtík, Horák, Ivan, 2009).

## METODIKA LOKALIZACE PŘESTUPNÍCH UZLŮ

V prvním kroku nalezení přestupních uzlů musely být lokalizovány počáteční zastávky MHD. Z množiny všech zastávek MHD v daném městě byla náhodně vybrána vždy jedna zastávka v každém městském obvodě/části, celkem tak bylo vybráno 109 zastávek ve třech městech.

Jednotlivé cílové obce musí být lokalizovány do 100 km vzdušnou čarou od centroidu města (identická podmínka jako pro kombinace v databázi obcí a části obcí). Důležité při výběru lokalit jsou výsledky dojížděky do zaměstnání a škol pro roky 1980, 1991 a 2001 v jednotlivých obcích (Sčítání domů, lidu a bytů). Vybrány byly obce s nejvyššími vyjíždkovými toky do daného města. Konkrétně bylo vybráno 10 cílových obcí, které splňují výše uvedené podmínky, pro každé ze tří měst. V případě Prahy je to Benešov, Brandýs n. L.-Stará Boleslav, Jesenice, Lysá nad Labem, Mladá Boleslav, Odolena Voda, Řevnice, Roztoky, Unhošť a Úvaly. Pro město Brno pak byly vybrány obce Adamov, Blansko, Ivančice, Kuřim, Prostějov, Rosice, Šlapanice, Slavkov u Brna, Vyškov a Židlochovice. Nakonec pro Ostrava byly vybrány obce Brušperk, Frýdek-Místek, Háj ve Slezsku, Havířov, Hlučín, Klimkovice, Nošovice, Opava, Orlová a Studénka.

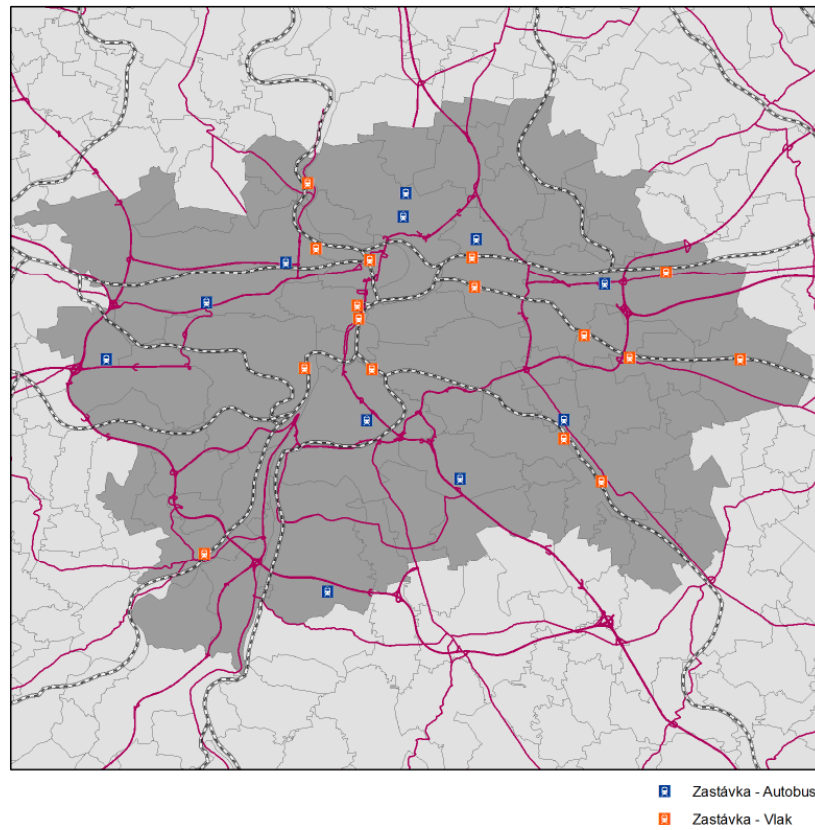


**Obr. 1.** Vybrané cílové obce pro vyhledání přestupních uzlů

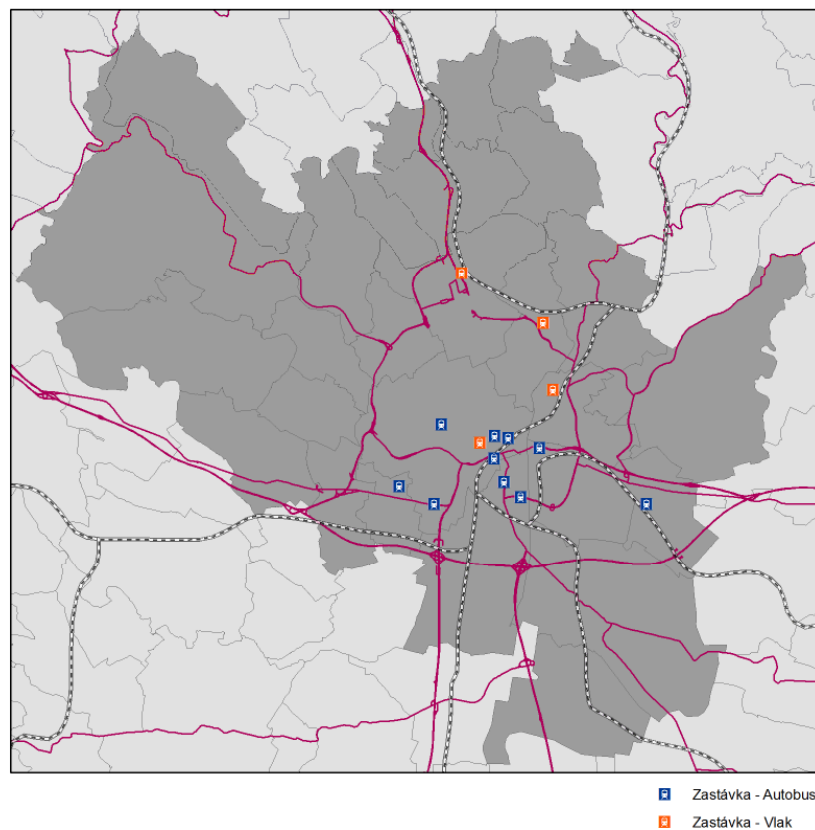
Mezi vybranými zastávkami MHD a cílovými obcemi byly následně ručně vyhledávána spojení v jízdních řádech IDOS a to na 8, 14 a 22 hodin. Vždy pro každé jedno nejlepší spojení pro danou hodinu, které muselo splňovat identické podmínky, jako v případě automatizovaného vyhledávání spojení, byla zaznamenána přestupní zastávka. Ta představuje zastávku, kde potenciální dojíždějící přeseďá z prostředků MHD na VHD. Celkem tak bylo vyhledáno 4710 vyhovujících spojení. Jako přestupní uzel v analyzovaných třech městech byly vybrány všechny ty, jejichž četnost využití pro přestup dosáhl hodnoty 10 a vyšší. V Praze tak bylo vybráno celkem 27 přestupních uzlů (11 autobusových a 16 vlakových), v Brně 14 přestupních uzlů (10 autobusových a 4 vlakové) a v Ostravě pak 19 uzlů (15 autobusových a 4 vlakové). Celkový výběr přestupních uzlů včetně jejich četnosti využití shrnuje tabulka níže (Tab. 1). V případě Prahy nebyla vybrána zastávka Florenc, ÚAN, jelikož ve studovaných dopravních spojeních nebyla ani jednou využita a byla často nahrazena železniční zastávkou Masarykovo nádraží. Nicméně pro svou roli dopravního uzlu při cestách na delší vzdálenosti byla jako přestupní uzel dodatečně doplněna.

**Tab. 1.** Přestupní zastávky lokalizované na území Prahy, Brna a Ostravy

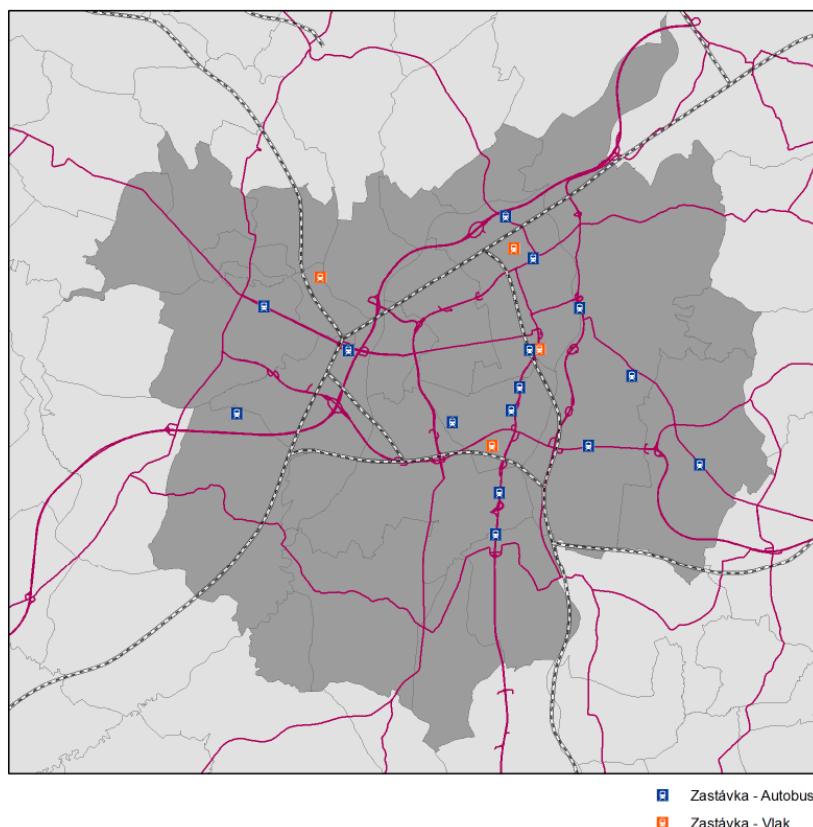
Přestupní zastávka	Počet využití	Přestupní zastávka	Počet využití	Přestupní zastávka	Počet využití
Praha Masarykovo n.	136	Brno hl.n.	573	Ostrava,Svinov,mosty dolní zast.	142
Praha-Smíchov	106	Brno-Královo Pole	84	Ostrava,ÚAN	86
Praha,Černý Most	91	Brno-Židenice	74	Ostrava,Přívov,sad B.Němcové	62
Praha,Opatov	70	Brno,Mendlovo náměstí	62	Ostrava,Přívov,Hlučínská	48
Praha hl.n.	53	Brno,Ústřední hřbitov	58	Ostrava,Hrabůvka,Benzina	46
Praha,Dejvická	51	Brno,Nemocnice Bohunice	50	Ostrava,Hrabůvka,Dřevoprodej	40
Praha,Hradčanská	45	Brno,Tržní	41	Ostrava střed	30
Praha,Budějovická	45	Brno,ÚAN Zvonařka	40	Ostrava-Vítkovice	29
Praha-Běchovice	41	Brno,Úzká	40	Ostrava,Kunčice,Vratimovská	27
Praha,Kobylisy	40	Brno-Lesná	20	Ostrava,Hranečnick	23
Praha-Libeň	33	Brno,Řípská	18	Ostrava,Vítkovice,vys.pece	23
Praha-Vysočany	32	Brno,Černovická	13	Ostrava,Vítkovice,Ředitel.Vítkovic	21
Praha-Uhřetěves	32	Brno,Zvonařka	10	Ostrava,nám.J.Gagarina	19
Praha-Holešovice z.	29	Brno,Komárov	10	Ostrava hl.n.	15
Praha-Radotín	28			Ostrava-Třebovice	15
Praha,Zličín	27			Ostrava,Poruba,vozovna	13
Praha,Prosek	26			Ostrava,Polanka n.Odrou,Janová	12
Praha-Hor.Měcholupy	19			Ostrava,Bartovice,Olišák	11
Praha,Vypich	18			Ostrava,Vítkovice,Dopravní inspektorát	11
Praha-Vršovice	16				
Praha-Sedlec	16				
Praha,,Vozovna Kobylisy	16				
Praha-Hor.Počernice	14				
Praha-Dolní Počernice	14				
Praha-Bubeneč	14				
Praha-Klánovice	13				
Praha,K Dubečku	10				



**Obr. 2.** Přestupní zastávky lokalizované na území Prahy



**Obr. 3.** Přestupní zastávky lokalizované na území Brna



**Obr. 4.** Přestupní zastávky lokalizované na území Ostravy

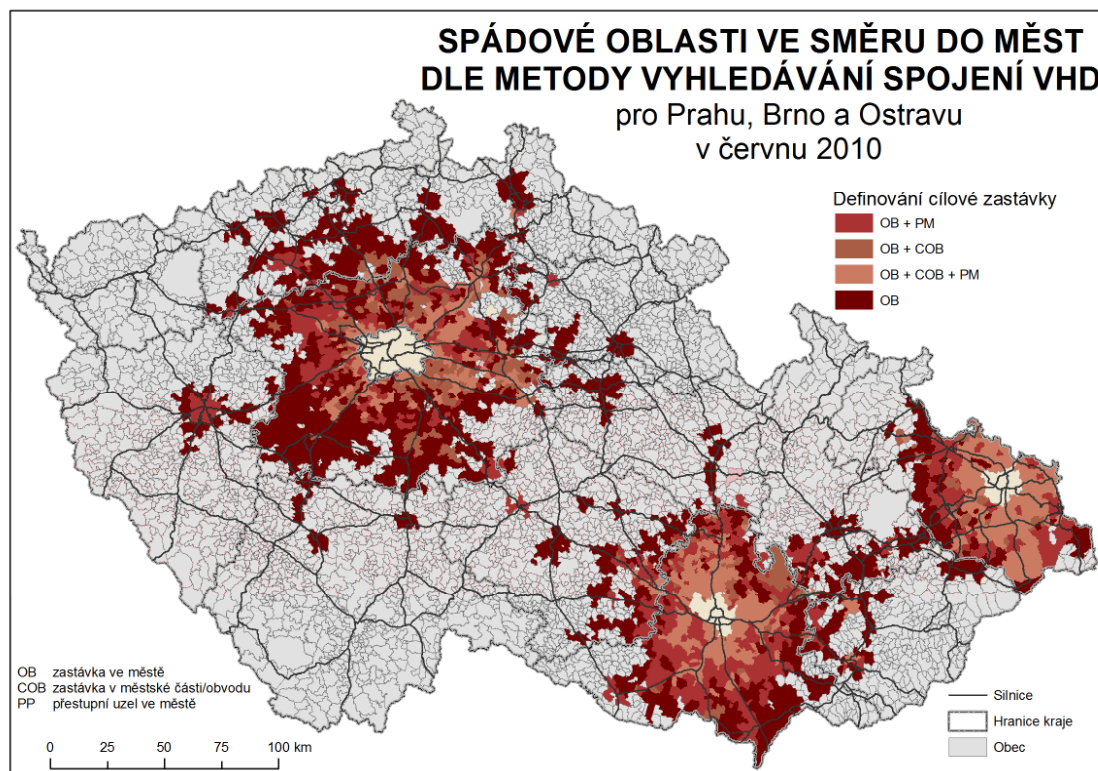
Po vyhledání přestupních uzlů bylo provedeno automatizované vyhledávání spojení mezi jednotlivými přestupními zastávkami a všemi obcemi do 100 km od Prahy, Brna nebo Ostravy. Vyhledávání bylo provedeno podle stejných kritérií jako vyhledávání spojení mezi obcemi, byly použity jízdní řády 2009/2010 s aktualizací k 14. 6. 2010 a den vyhledávání byl stanoven na 22.6.2010. Výsledky tohoto vyhledávání bylo následně porovnáváno s výsledky vyhledávání spojení mezi částmi obce a vyhledávání mezi obcemi z hlediska rozdílnosti dostupného území.

## POROVNÁNÍ ROZSAHU SPÁDOVÝCH OBLASTÍ

V tabulce níže (Tab. 2) jsou uvedeny počty obcí, ze kterých je možné dojet do tří velkých měst dle stanovených kritérií na 6., 7., 8., 14. nebo 22. hodinu. Tento směr dojíždění je častější v ranních hodinách, kdy lidé dojíždějí do města za prací či do škol. Byly studovány právě výše zmíněné varianty, kdy jako cílová zastávka v cíli mohla být vybrána jakákoliv zastávka VHD (dále OB), jakákoliv zastávka nebo pevně stanovená zastávka VHD v městské části/obvodu (dále ČOB) a dále pak kterákoliv zastávka ve městě s rolí přestupního místa (dále PM). Z výsledků je patrné velmi významný rozdíl mezi počtem obcí při možnosti využití jakékoliv cílové zastávky v cíli oproti ostatním úrovním – PM nebo ČOB. Toto je dáno jednoznačně faktem, kdy jednotlivá spojení využívají jako cílové zastávky většinou ty na periferiích měst, kde dané spojení ještě neobsahuje dlouhý čas, který trvá překonání silně urbanizovaného území uvnitř měst při cestě do centra. Při definování cílové zastávky na úrovni ČOB nebo PM je počet obcí daleko nižší a toto je způsobeno právě časem, který je potřeba na cestu uvnitř města směrem k centru. Při porovnání těchto dvou úrovní je na tom lépe úroveň přestupních uzlů, jelikož při definování cílových zastávek v ČOB jsou často využívány neaktivní zastávky (bez významnější role na dopravní obslužnost území) nebo v případě některých ČOB pak zastávky z okolních částí/obvodů, jelikož zde neexistuje žádná zastávka VHD.

**Tab. 2.** Počet obcí ze kterých je dostupná Praha, Brno nebo Ostrava na základě definování zastávky cíle

Cílové město	Úroveň		
	PM	ČOB	OB
Praha	302	276	1100
Brno	391	199	750
Ostrava	143	128	252

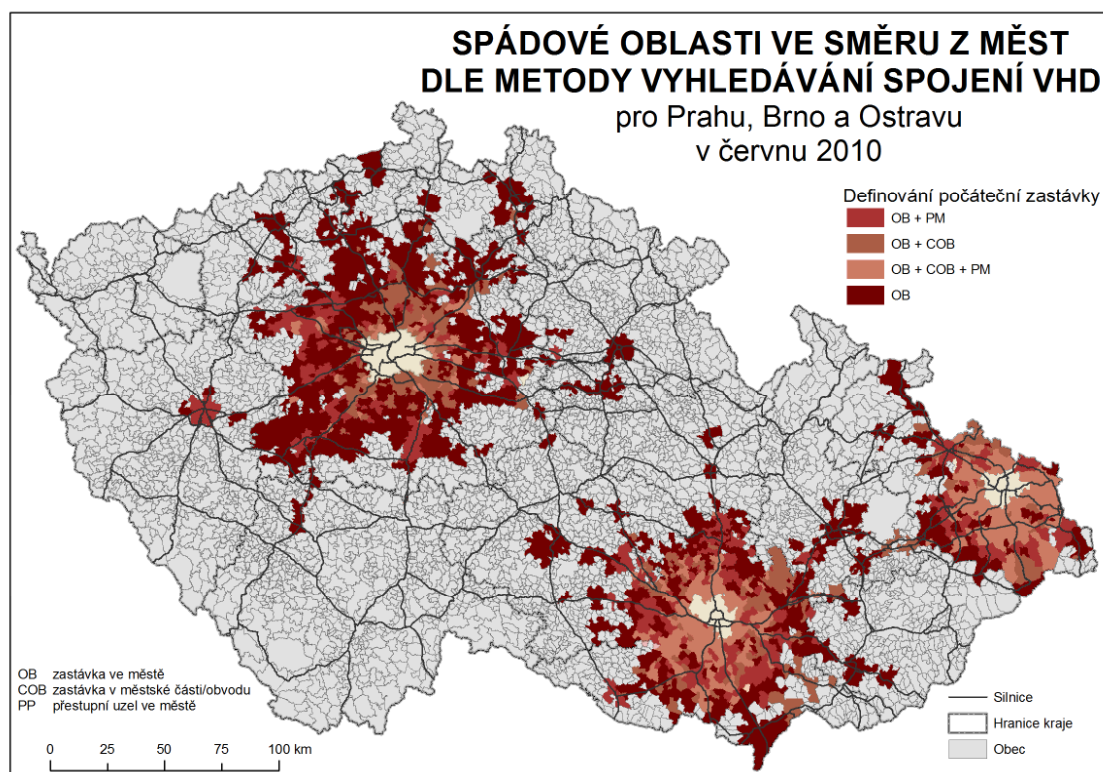
**Obr. 5.** Spádové oblasti ve směru do měst dle metody stanovení cílové zastávky

Nejvýznamnější změna v počtu obcí je v případě Prahy, což dokládá také výše uvedená mapa (Obr. 5), kde je evidentní změna v rozloze mezi územím s cílem na úrovni OB a úrovni PM či dokonce ČOB. Reálnější výsledky jednoznačně udávají výsledky, kdy je cílová zastávka definována jedním z přestupních uzlů. V případě Prahy je na těchto zastávkách možnost často přestoupit přímo na metro.

Situaci v opačném směru shrnuje tabulka níže (Tab. 3) zde je patrná obecně horší situace v dostupnosti okolních obcí z daných měst než ve směru opačném. Tento směr je využíván spíše v odpoledních hodinách při cestách ze zaměstnání či škol. Ještě významnější je pokles dostupných obcí na základě úrovně počáteční zastávky. Kdy zatímco v opačném směru dosahoval pokles v případě Prahy 73% obcí, tak v případě tohoto směru je pokles 84% obcí (při porovnání s úrovní PM). Při porovnání úrovně PM a ČOB je na tom lépe úroveň ČOB v Praze, v Brně naopak úroveň PM a to hlavně z důvodu extrémně centrální role železničního hlavního nádraží a v Ostravě je úroveň poklesu pro obě úrovně identická.

**Tab. 3.** Počet dostupných obcí z Prahy, Brna a Ostravy na základě definování zastávky startu

Startovní město	Úroveň		
	PM	ČOB	OB
Praha	131	197	843
Brno	255	212	647
Ostrava	119	121	216



**Obr. 6.** Spádové oblasti ve směru z měst dle metody stanovení počáteční zastávky

Výše uvedené je rovněž potvrzeno v mapě výše (Obr. 6), kdy hlavně v případě Prahy je evidentní velký rozdíl mezi počtem dostupných míst při volbě libovolné startovní zastávky nebo zastávky na úrovni ČOB a PM.

## ZÁVĚR

Byla představena metodika pro stanovení přestupních uzlů v rámci vybraných tří velkých měst. celkem bylo lokalizováno 61 přestupních uzlů, které tato města definovaly. Při porovnání počtu dostupných obcí ve směru z daných měst nebo ve směru opačném při různém definování těchto měst může být konstatováno a zároveň doporučeno využít tuto novou metodiku. Definovat v případě vyhledávání dopravních spojení jak na úrovni měst a obcí tak i částí obcí tato velká města přímo těmito přestupními uzly. Nepoužívat tak dosavadní definování Prahy, Brna a Ostravy jakoukoliv zastávkou VHD případně pevně definovanou, často dopravně periferní, zastávkou VHD v městských částech/obvodech.

## PODĚKOVÁNÍ

Data a jízdní řády jsou poskytnuty firmou CHAPS, s.r.o. Projekt je podpořen Ministerstvem práce a sociálních věcí České republiky.

## LITERATURA

FOJTÍK, D., HORÁK, J., IVAN, I. (2009): Automatic creating database of public transport connections. Transactions of the VŠB – Technical University of Ostrava, Mechanical Series, No. 2, Vol. 55, ISSN 1210-0471.

HORÁK, J., ŠEDĚNKOVÁ, M., IVAN, I. (2008): Modelling of transport accessibility for municipalities of the Czech Republic. In Proceedings of Symposium GIS Ostrava 2008, VŠB-TU Ostrava, ISBN 978-80-254-1340-1.