

Univerzita Karlova v Praze  
Přírodovědecká fakulta  
katedra sociální geografie a regionálního rozvoje



*Jakub Novák*

**LOKALIZAČNÍ DATA MOBILNÍCH TELEFONŮ:  
MOŽNOSTI VYUŽITÍ V GEOGRAFICKÉM VÝZKUMU**

*Souhrn disertační práce*

Praha 2010  
Vedoucí práce: doc. RNDr. Zdeněk Čermák, CSc.



## ÚVOD

Prostorová mobilita obyvatel planety se v uplynulých desetiletích neuvěřitelným způsobem proměňuje. Obyvatelé chudých států se vydávají na tisíce kilometrů dlouhou cestu do vyspělých zemí s vidinou materiálního zajištění. Letadla v rádech hodin denně přepraví tisíce lidí do míst, kam by ještě nedávno cestovali mnohonásobně delší dobu. Podobně i běžný všední den velké části populace je spojen s relativně dlouhými přesuny mezi různými místy realizace denních aktivit. Cestování mezi domovem, zaměstnáním, školkami a školami, nákupy a místy trávení volného času zabírá významnou část dne každého z nás.

Zachytit nezměrné množství jednotlivých lidských bytostí při jejich každodenní cestě časem a prostorem se zdá téměř nemožné. Ve skutečnosti se však nejedná o tak nereálný úkol. V současné době jsme obklopeni velkým množstvím elektronických zařízení, která disponují informacemi o své poloze nebo zachycují pohyb objektů ve svém okolí. Jedním z takových zařízení je i mobilní telefon. Disertační práce vychází z jednoduchého nápadu využít informací mobilního telefonu ke studiu prostorové mobility obyvatel a zaměřuje se na praktické ověření jeho proveditelnosti. Zaměření práce lze shrnout do dvou hlavních cílů:

1. Představit možnosti zachycení prostorové mobility obyvatel pomocí informací o lokalizaci mobilních telefonů. Diskutovat možnosti, omezení a kritické body tohoto nového zdroje dat ve výzkumu a aplikované sféře.
2. Ve dvou případových studiích ukázat možnosti využití lokalizačních dat v sociálně geografickém výzkumu a přinést nové poznatky o prostorové mobilitě a každodenním životě obyvatel.

Základní obsahovou kostru disertační práce a její dílčí cíle řešené v jednotlivých kapitolách představuje tabulka 1.1. Úplný obsah disertační práce je uveden v příloze 1.

Vstupní teoretická část stručně diskutuje definici pojmu mobilita a zasazuje prostorovou mobilitu do kontextu ostatních forem a pojetí mobility (kapitola 2 disertační práce). V metodické části jsou diskutovány možnosti zachycení prostorové mobility obyvatel pomocí nových komunikačních technologií (kapitola 3 disertační práce). Hlavní pozornost je věnována možnostem lokalizace mobilního telefonu, a to jak z hlediska technických možností, tak i z hlediska etiky a legislativního rámce nakládání se získanými informacemi a využitelnosti získaných lokalizačních údajů v akademické i aplikované sféře.

Na praktickou otázku využití lokalizačních dat mobilních telefonů při řešení konkrétních výzkumných otázek se zaměřují dvě případové studie. První případová studie se

soustředí na otázku využitelnosti lokalizačních dat při hodnocení funkční prostorové organizace území (kapitola 4 disertační práce). Na příkladu Estonska jsou studovány denní dojíždčkové vztahy a způsob, jakým formují sídelní struktury. Jako zdroj empirického materiálu jsou využita pasivní lokalizační data mobilních telefonů, ze kterých byly extrahovány informace o denních a nočních místech obvyklého pobytu obyvatel. Druhá případová studie se zaměřuje na problematiku prostorové mobility a každodenních vzorců aktivit na individuální úrovni (kapitola 5 disertační práce). Pozornost se v tomto případě soustředí zejména na hlubší poznání organizace denních aktivit a prostorových pohybů jednotlivých účastníků studie. Jako zdroj empirického materiálu jsou použity aktivní lokalizační data zachycující prostorovou mobilitu skupiny mladých obyvatel a uživatelů Prahy. Získané trajektorie pohybů jsou dále kombinovány s řízenými rozhovory.

*Tabulka 1.1: Vymezení základní struktury, cílů a obsahu jednotlivých částí práce*

Základní rámec	Hlavní cíl	Obsah / témata
<b>Teoretický</b>	Zasadit prostorovou mobilitu do obecného kontextu mobility, diskutovat vztah mezi mobilitou a rozvojem společnosti.	Formy a režim mobility; Denní mobilita v čase a prostoru.
<b>Metodický</b>	Představit možnosti zachycení prostorové mobility obyvatel pomocí lokalizačních dat mobilních telefonů.	Lokalizační data mobilního telefonu; Principy a přesnost lokalizace; Právní a etické otázky; Využití v praxi.
<b>Empirický (případové studie)</b>	Ukázat možnosti využití lokalizačních dat v sociálně geografickém výzkumu. Přinést nové poznatky o prostorové mobilitě a každodenním životě obyvatel.	Prostorové vzorce dojíždčkových proudů, regionalizace denních prostorových pohybů obyvatel Estonska. Každodenní život a styl mobility mladých urbánních profesionálů v Praze.

## MOBILNÍ TELEFON A LOKALIZAČNÍ ÚDAJE

### Nová elektronická zařízení jako zdroj lokalizačních údajů

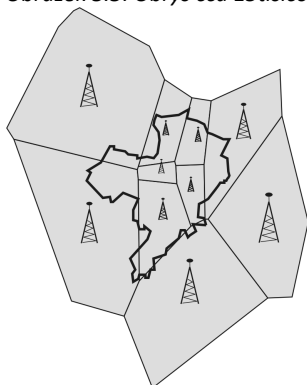
Nová elektronická zařízení oproti tradičním metodickým postupům nabízejí řadu výhod, a to zejména nesrovnatelně větší objem digitalizovaných lokalizačních údajů a nižší finanční a časovou náročnost pořízení a zpracování informací. Na druhou stranu existuje i řada nevýhod, které jsou více méně společné pro všechny typy výše zmíněných elektronických zařízení:

- (1) lokalizační data s sebou nesou nebezpečí narušení soukromí a omezení základních lidských práv a svobod. Doposud nejsou zcela vyřešeny etické a právní otázky spojené s využitím těchto informací a také nejsou doposud ustáleny postupy, jak by měla být data v souladu s etickými a právními principy zpracována a využita;
- (2) mimo GPS lokalizační údaje často představují vedlejší produkt fungování zařízení, proto mají netradiční podobu a proměnlivý územní detail (město versus venkov);
- (3) doposud nebyly dostatečně rozvinuty technické prostředky, jak s daty zacházet;
- (4) oproti tradičním postupům zpravidla zachycují prostorovou mobilitu pouze dílčím způsobem, evidují pouze určité události či prostorové chování specifické skupiny obyvatel;
- (5) využití nových lokalizačních údajů vyžaduje spolupráci mezi akademickým, popř. obecně veřejným sektorem a soukromými provozovateli telekomunikačních sítí, kteří zatím zpravidla nemají příliš velký zájem se v této formě spolupráce angažovat.

### Lokalizace mobilního telefonu

Signál mobilního telefonu je přenášen pomocí sítě pozemních přenosových antén (základnových stanic – *basic transmitter stations* BTS). Identifikační údaje základnových stanic (CGI – *Cell global identity*) představují nejjednodušší a nejsnadněji využitelný způsob získání a využití lokalizačních údajů mobilních telefonů. Z geografického hlediska je totiž možné území rozdělit do oblastí (buněk), které obsluhují jednotlivé antény. Zjednodušený způsob územního členění představují tzv. Voronoiovy (Thiessenovy) polygony reprezentující jednotlivé buňky přenosové sítě (Ahas a Laineste, 2006; obrázek 3.3). Voronoiov polygon příslušné antény vymezuje území, pro něž je nejbližší anténou právě tato anténa (Boots 1986).

Obrázek 3.3: Obrys cca 15tisícového českého města s buňkami jednotlivých antén.



Zdroj: Vlastní obrázek.

Relativní snadnost získání identifikačních údajů základnových stanic je vykoupena nižší přesností lokalizace, která je závislá na architektuře sítě a s ní související hustotě antén. Zejména v málo osídlených oblastech jednotlivé antény obsluhují poměrně rozsáhlá území, a tím snižují přesnost lokalizace. V případě České republiky je rozpětí přesnosti v rozmezí 200 m pro centrální části Prahy a téměř 6 500 m v případě malých obcí ve venkovských oblastech (tabulka 3.4). Dosažitelná přesnost se však výrazně snižuje směrem z centra k okrajovým částem města. Při srovnání Prahy s ostatními městy a obcemi České republiky je patrný pokles přesnosti lokalizace v souvislosti s klesající populační velikostí.

Tabulka 3.4: Přesnost lokalizace pomocí CGI na území České republiky

Území	Průměrná vzdálenost mezi BTS (m) <sup>*</sup>	Průměrná velikost buňky (km <sup>2</sup> ) <sup>**</sup>	Hrana čtverce (km) <sup>***</sup>	Hustota zalidnění (obyv./km <sup>2</sup> )
Praha - centrum	190	0,092	0,304	8 079
- vnitřní město	386	0,479	0,692	4 109
- vnější město	632	1,316	1,147	2 886
- okraj	1 113	3,830	1,957	500
Praha	458	0,858	0,926	2 395
Regionální centra	597	1,782	1,335	1 558
Zázemí Prahy a regionálních center	2 726	19,285	4,392	107
Velká města	1 163	12,176	3,489	643
Střední města	2 895	33,553	5,793	237
Malá města	3 795	36,578	6,048	115
Vesnice	4 310	42,188	6,495	44
Celá ČR	2 324	21,144	4,598	139

\* Průměrná vzdálenost k nejbližší BTS.

\*\* Průměrná velikost buňky BTS ležící na území obce.

\*\*\* Hrana čtverce, jehož velikost odpovídá dané velikosti buňky.

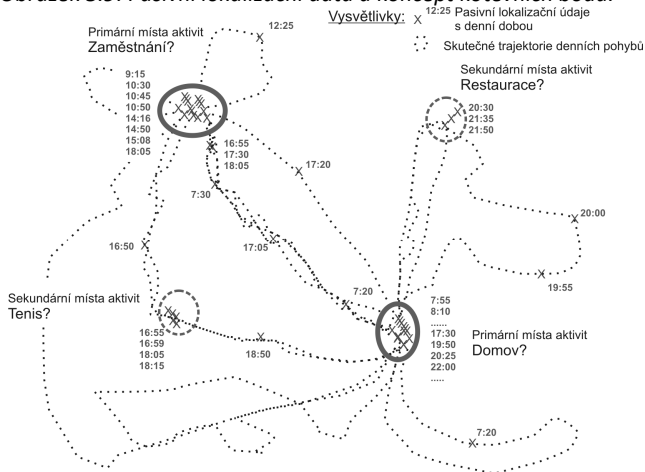
Zdroj: Vlastní výpočet.

## Druhy lokalizačních údajů mobilního telefonu

Principiálně existují dvě základní formy lokalizačních údajů mobilního telefonu a jim odpovídající postupy jejich pořízení (Ahas a Laineste, 2006; Ahas a kol., 2007a; Dufková a kol., 2008). V první řadě se jedná o pasivní lokalizaci (*passive tracking*), kdy jsou využity již existující lokalizační údaje, které jsou součástí tzv. platebních záznamů (*billing data*) určených k vyúčtování poskytnutých služeb. Ze skupiny dat založených na pasivní lokalizaci je možné ještě vyčlenit tzv. statistiku antén, která je založena na agregátních údajích o počtu a času uskutečněných volání za jednotlivé antény. Druhou možností je aktivní lokalizace (*active tracking*), jejíž podstatou je pravidelně opakované aktivně prováděné zjišťování polohy mobilního telefonu pomocí speciálního softwaru (obrázek 3.10).

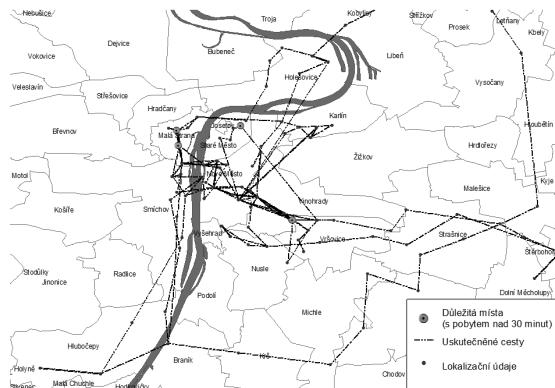
Pro vytěžení potřebných informací z pasivních lokalizačních dat představuje klíčový analytický nástroj koncept tzv. kotevních bodů (*anchor-points*; obrázek 3.9). Kotevní body jsou chápány jako hlavní nody každodenních aktivit člověka, které vytvářejí základní kostru jeho každodenních pohybů (Golledge a Stimson, 1997). Algoritmus identifikace kotevních bodů založený na denní době a frekvenci návštěv v jednotlivých lokalitách představují práce autorů Nurmi a Koolwaaij (2006) a Laasonen (2009).

Obrázek 3.9: Pasivní lokalizační data a koncept kotevních bodů.



Zdroj: Vlastní obrázek.

Obrázek 3.10: Aktivní lokalizační data - ukázka záznamu týdenního pohybu.



Zdroj: Vlastní šetření.

## Možnosti využití

Miller (2004) považuje lokalizační data mobilních telefonů za základ zcela nové metodologie, jak studovat a pochopit mobilitu obyvatel v soudobé společnosti. Ratti a kol. (2006) mluví o nové „pohyblivé krajině“ (*mobile landscape*), kterou jsme schopni pomocí mobilního telefonu zachytit a analyzovat. Konkrétní možnosti využití lokalizačních dat ve výzkumu a aplikované i komerční sféře zachycuje tabulka 3.7. Výhody a nevýhody lokalizačních dat mobilního telefonu stručně zachycuje tabulka 3.3.

*Tabulka 3.7: Možnosti využití lokalizačních dat ve výzkumu a aplikované sféře*

Analýzy měst a regionů	Celoplošné zachycení dynamiky městského prostoru, časoprostorové charakteristiky fungování města
	Denní pohyby obyvatel uvnitř měst a metropolitních regionů
	Alternativa, doplněk údajů o dojížděcí shromažďovaných v rámci censů
	Přítomné obyvatelstvo vybraných lokalit a jeho fluktuace během 24 hodin (týdne, roku)
	Funkční charakteristiky vybraných lokalit, vztah mezi městskou formou a způsobem využití
	Identifikace slabých míst městské infrastruktury
Doprava (na městské i celostátní úrovni)	Monitoring přepravních proudů mezi různými částmi města (regionu, státu) během 24 hodin (týdne, roku), O-D ( <i>origin-destination</i> ) modely, monitoring dopravní situace v reálném čase
	Možnost přesného odhadu vytižení vybraných dopravních komunikací - alternativa pro řadu dopravních výzkumů
Regionální a územní plánování	Dopravní inženýrství (projekty nových komunikací, linek metra, tramvajových tratí)
	Optimalizace veřejné dopravy (sítě linek, jízdní řády)
	Administrativní členění státu, územní pokrytí veřejnými službami (dostupnost lékaře, pošty, školy...)
Turistický ruch	Prostorový pohyb turistů, délka pobytu, návštěvnost památek, místa přenocování
	Podklady pro formulaci strategie podpory a rozvoje turistického ruchu
Služby založené na lokalizaci (LBS)	Navigace, lokalizace osob, geograficky filtrované informace, zpoplatnění vstupu, sociálně interaktivní služby, jízdní řády s aktuální polohou jednotlivých dopravních prostředků a dobou příjezdu na stanici

*Zdroj: Vlastní přehled.*

*Tabulka 3.3: Výhody a nevýhody lokalizačních dat mobilního telefonu*

Výhody	Nevýhody a omezení
+ Nízká cena pořízení lokalizačních údajů	- Nová, doposud nedostatečně vyzkoušená metoda
+ Malá časová náročnost zpracování vstupních dat	- Nedořešené právní a etické otázky (ochrana osobních údajů, zajištění anonymity osob)
+ Časová flexibilita šetření (délka výzkumu, opakovatelnost)	- V této oblasti zatím omezená spolupráce mezi mobilními operátory a veřejným sektorem
+ Rozsah cílové populace	

*Zdroj: Vlastní přehled.*



## 4. REGIONÁLNÍ PROCESY A PROSTOROVÁ MOBILITA OBYVATEL V ESTONSKU

*„Vyhodnocení stavu a vývojových tendencí dojížděkových vazeb je možno označit za nejdůležitější složku studia vztahové organizace sociogeografických systémů a za základ pro vypracování sociogeografické regionalizace“* Hampl (2004, s. 210).

### Teoretická východiska

Empirická studie čerpá v první řadě z teorie sociogeografických (funkčních) regionů, teorie prostorové organizace systému osídlení a vnitřní struktury sídelních celků (Hampl 1966; Brown a Holmes, 1971; Hampl 2005). V návaznosti na obecná teoretická východiska jsou podrobněji diskutovány současné tendence ve vývoji prostorových struktur a jejich vztahových relací (Garreau 1991; Clark a Kuijpers-Linde, 1994; Cervero a Wu, 1997; Anas a kol., 1998; Dieleman a Faludi, 1998; van der Laan, 1998; Hampl 2005). Pozornost byla dále věnována otázkám definice a způsobu vymezení funkčních regionů (Brown a Holmes, 1971; Hampl a kol., 1978; Coombes a kol., 1986; van der Laan 1998; Casado-Díaz 2000; Nielsen a Hovgesen, 2005).

### Hlavní cíle

1. **Vymezení sociálně geografických regionů (regionalizace)** s využitím pasivních lokalizačních dat mobilních telefonů. Dojíždka do zaměstnání a škol je v tomto případě nahrazena pohyby obyvatel mezi místy obvyklého pobytu v denní a noční době, které byly identifikovány v lokalizačních datech.
2. **Hodnocení základních charakteristik denní prostorové mobility obyvatelstva** založené na pasivních lokalizačních datech mobilních telefonů. Obvyklá místa denního a nočního pobytu jsou zde využita pro analýzu dojížděkového chování obyvatelstva.

### Metodika

Jako základní datový soubor pro regionalizaci a analýzu prostorové mobility byly využity pasivní lokalizační údaje za leden 2008 zahrnující soubor 90 000 osob. Velikost souboru reprezentuje přibližně 6,7 % celkové populace Estonska. Unikátní vstupní data pro potřeby disertační práce byla shromážděna firmou Positium a laskavě poskytnuta katedrou humánní geografie na universitě v Tartu, jmenovitě prof. Reinem Ahasem. Pro konstrukci dojížděkových proudů byly použity identifikované denní a noční kotevní body (tj. místa převažujícího pobytu v noční a denní době).

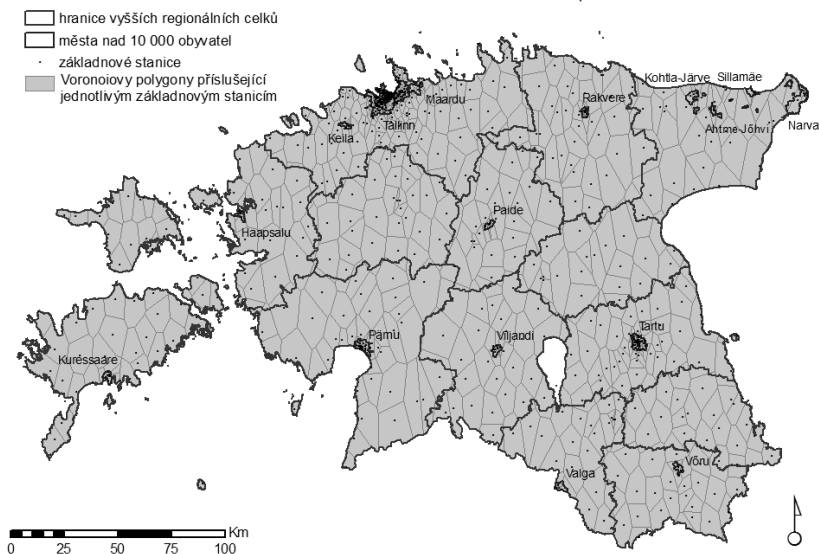
### Hlavní výsledky

- Dosud nerealizovanou transformaci pasivních lokalizačních dat do dojížděkových proudů (obrázek 4.8) umožnil přechod od rastru buněk (obrázek 4.4) do sítě sídel

(obrázek 4.7). Dojížděkové proudy byly následně využity jako základ pro regionalizaci denních pohybů obyvatel Estonska (obrázek 4.9).

- Analýza dojížděkových vazeb a provedená regionalizace denních pohybů na území Estonska prokázala, že pasivní lokalizační data v kombinaci s metodou identifikace hlavních kotevních bodů jsou vhodnou alternativou pro šetření dojížděvky a pro obdobná rozsáhlá výběrová šetření prostorové mobility obyvatelstva.
- Analýza dojížděkového chování na individuální úrovni poukázala na: (1) výrazné rozdíly mezi pohlavími v míře vyjížděkovosti i vzdálenosti dojížděvky, (2) specifický charakter prostorové mobility mladých lidí ve věku 20 až 24 let, (3) souvislost mezi snižující se velikostí sídla a rostoucí mírou vyjížděkovosti s výrazným předělem mezi sídly nad a pod 5 000 obyvatel, který souvisí se ztrátou střediskových funkcí, a (4) odlišné prostorové chování obyvatel zázemí Tallinnu.
- Provedená regionalizace denních pohybů na území Estonska je velkým příslibem pro využití lokalizačních dat při studiu prostorové organizace osídlení, vnitřní struktury metropolitních regionů a proměny vztahových relací uvnitř sídelních systémů.

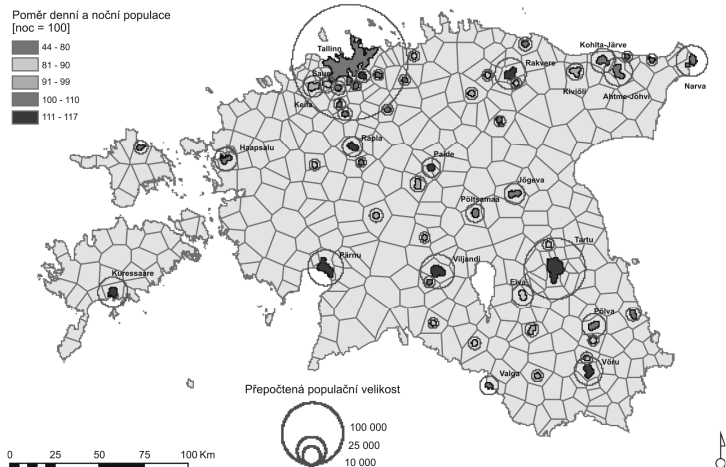
*Obrázek 4.4: Rozmístění základnových stanic, Voronoiovy polygony a administrativní členění Estonska.*



Zdroj: Lokalizační data (2008).

**Obrázek 4.7: Regionální význam středisek.**

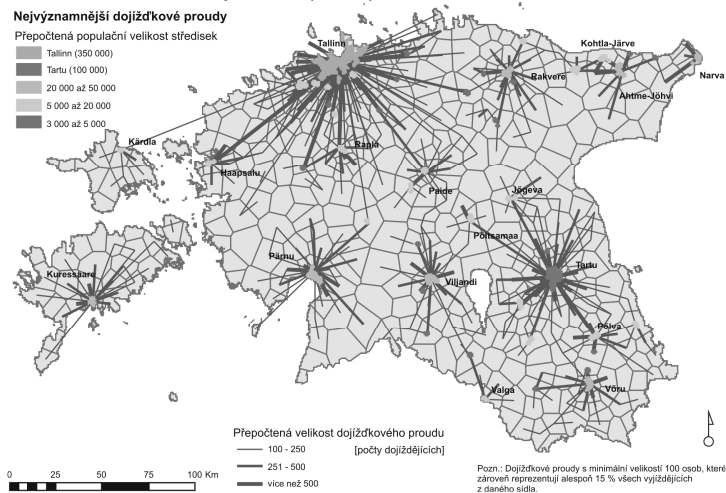
**Regionální význam středisek**



Zdroj: Lokalizační data (2008).

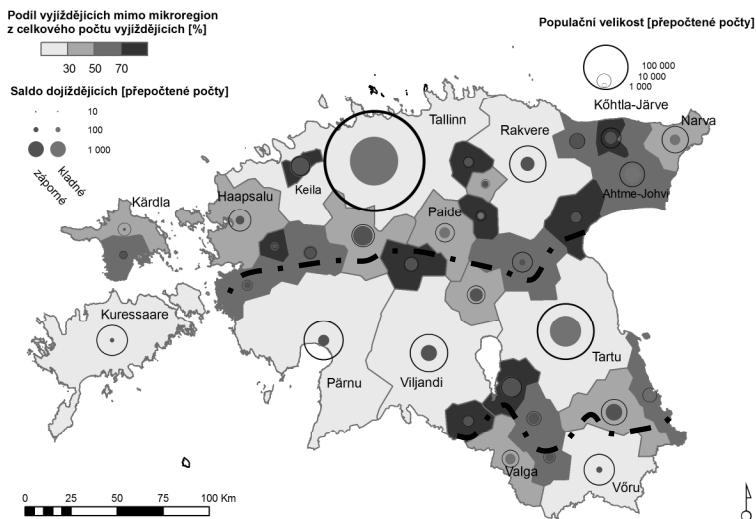
Pozn.: Hranice územních jednotek odpovídají Voronoiovým polygonům, které přísluší jednotlivým základnovým stanicím (viz obrázek 4.4).

**Obrázek 4.8: Hlavní dojížděkové proudy.**



Zdroj: Lokalizační data (2008).

Obrázek 4.9: Vymezení mikroregionů prvního stupně.



Zdroj: Lokalizační data (2008).

## 5. KAŽDODENNÍ ŽIVOT A STYL MOBILITY MLADÝCH LIDÍ V PRAZE

### Theoretický vstup

Případová studie čerpá ze tří teoretických oblastí. V první řadě se jedná o Hägerstrandovu geografii času (Hägerstrand 1970; Pred 1977; Thrift 1977; Parkes a Thrift, 1980; Pred 1981; Hägerstrand 1982; Halin 1991; Ellegård 1999; Ira 2001; Novák a Sýkora, 2007). Často zmiňovaným nedostatkem geografie času je její slabost při vysvětlování způsobů rozhodování jedinců a strategií, které lidé uplatňují při realizaci každodenních povinností a dalších aktivit (Halin 1991). Právě na tuto problematiku se zaměřuje soubor studií, který je možné shrnout pod pracovním názvem „geografie každodenního života“ (např. Pratt 1996; Jarvis 2005). Poslední důležitou oblast představují teoretické otázky zaměřené na vzájemnou propojenost mezi každodenním životem, prostorovou mobilitou a životním stylem (Lanzendorf 2002; Scheiner a Kasper, 2003).

### Hypotetická konstrukce stylu každodenní mobility

Zaznamenané dráhy (cesty) pohybu každého člověka představují určitou formu písma, kterým se lidé zapisují do časoprostoru. Každý z nás tak vytváří svůj unikátní osobní časoprostorový podpis (Mateos 2005). Nejdůležitějšími prvky osobního písma jsou

navštívená místa a jejich chronologické uspořádání zachycené formou sekvence přesunů mezi nimi. Každodenní aktivity pro velkou většinu obyvatel nabývají formy různě často opakovaných přesunů, vykonávaných aktivit a navštívených míst. Propojení kostry pravidelně realizovaných činností, navštívených míst a způsobů pohybu s individuálními pohnutkami, které jednotlivce vedou k jejich realizaci, vytváří určitý styl denní prostorové mobility. Ve spojitosti s vymezením stylů obecně Velký sociologický slovník (1996, s. 1245) zmiňuje jejich dílčí fragmenty, tzv. „stylotvorné prvky“, používané zejména v případě velkých činnostních komplexů a složitých vzorců chování. V případě stylu denní prostorové mobility je možné uvažovat o následujících klíčových stylotvorných prvcích: (1) počet stanic – tj. počet unikátně navštívených lokalit, ve kterých jsou realizovány denní aktivity, (2) rozsah prostorových pohybů (z hlediska vzdálenosti a času), (3) rutinnost, či naopak variabilita prostorových vzorců pohybů a konečně (4) charakter navštívených stanic (městské centrum, venkov) a povaha zde realizovaných aktivit (zaměstnání versus volný čas). Jednotlivé styly denní prostorové mobility jsou pak určeny specifickou kombinací těchto stylotvorných prvků.

Mladí vzdělaní obyvatelé a uživatelé Prahy představují specifický segment městské populace. Hlavním cílem případové studie je prověřit hypotézu, zda existují ve skupině mladých vzdělaných obyvatel a uživatelů Prahy specifické styly denní prostorové mobility definované na základě výše uvedených stylotvorných prvků. Pokud ano, jaké jsou tyto styly, čím jsou charakteristické a jak velká je jejich různorodost?

## **Metodika**

Celý výzkum byl realizován díky spolupráci s výzkumným centrem RDC (Research and Development Centre for Mobile Applications) při ČVUT v Praze, které umožnilo využít nově vyvíjenou softwarovou aplikaci SS7tracker (Dufková a kol., 2008). Záznamy denních trajektorií účastníků výzkumu v období od 29.9.2008 do 10.10.2008 byly získány metodou aktivní lokalizace mobilního telefonu (příklad zaznamenané týdenní trajektorie pohybu ukazuje obrázek 3.10 v metodické sekci). Za účelem hlubšího poznání individuálních strategií, bariér, způsobů rozhodování a vnímání byly záznamy denních trajektorií doplněny řízenými rozhovory. Záznamy denních trajektorií byly pořízeny pro 61 osob. Do počáteční kvantitativní analýzy vstoupilo 47 respondentů a s 20ti z nich byly provedeny řízené rozhovory. S ohledem na rozsah vzorku nebylo cílem studie získat reprezentativní obraz každodenního života, ale spíše představit idealizované styly denní prostorové mobility a podrobněji prozkoumat jejich vnitřní zákonitosti.

## **Hlavní výstupy**

- Na první pohled je patrná variabilita vztahu mezi počtem stanic a celkovou délkou realizovaných přesunů, jež ukazuje na existenci rozdílných forem prostorové mobility, charakterizovaných jak velkým počtem stanic na relativně malém

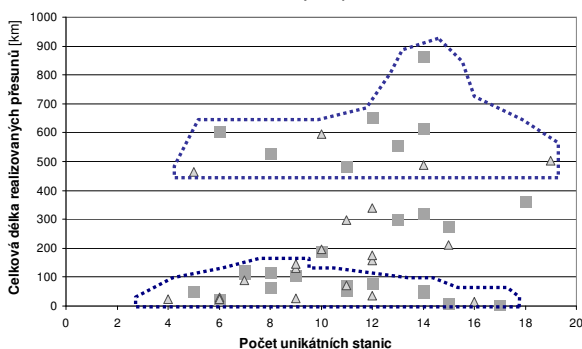
prostoru, tak naopak malým počtem prostorově velmi vzdálených stanic (obrázek 5.6).

- Přibližně polovina respondentů (51 %) nepřekonala v průběhu pracovního týdne vzdálenost větší než 150 km (tj. v průměru 30 km denně). Na druhou stranu se však v grafu rýsuje skupina hypermobilních respondentů, kteří za týden urazili více než 450 km (tj. v průměru 90 km denně). Z celkového počtu účastníků výzkumu se jedná přibližně o 23 %. Z hlediska věku a pohlaví nejsou zřetelné výraznější rozdíly. Výjimku představuje skupina nejmobilnějších respondentů, kterou v převážné většině tvoří muži.
- Obdobně prostor denních aktivit reprezentovaný maximální vzdáleností stanice od domova je pro dvě třetiny respondentů poměrně malý a nepřesahuje 13 km (obrázek 5.7).
- Mezi hlavní stavební kameny formující styl každodenní mobility patří: (1) počet stanic (unikátně navštívených lokalit), (2) rozsah denních pohybů (z hlediska vzdálenosti a času), (3) rutinnost, či naopak variabilita prostorových vzorců pohybu a (4) lokalizace stanic a povaha zde realizovaných aktivit. Jako vstupní diferenační rovina byl zvolen počet unikátně navštívených stanic a míra variability (rutinnosti) aktivit během týdne (obrázek 5.10).
- S pomocí kombinace „stylotvorných“ prvků byly nalezeny čtyři specifické styly denní prostorové mobility: (1) **pracovně orientovaný aktivní styl**, (2) **aktivní styl sycený volným časem**, (3) **rutinný styl spojený s duálním režimem péče o dítě** a (4) **rutinný styl spjatý s nedenní dojížděkou do zaměstnání**.
- **Aktivní styl denní prostorové mobility** charakterizuje poměrně vysoký počet navštívených stanic a zde realizovaných aktivit a jejich velká variabilita. Podle stylotvorných aspektů lze odlišit dvě kategorie aktivního stylu denní prostorové mobility. V prvním případě je zdrojem většiny aktivit zaměstnání a pracovní mobilita (**pracovně orientovaný aktivní styl**). Ve druhém případě jsou různé stanice a aktivity vázány na volný čas po skončení pracovní doby (**aktivní styl sycený volným časem**). Jako typického zástupce pracovně orientovaného aktivního stylu prostorové mobility lze uvést příklad týdenního režimu mladého architekta a designéra. Vzhledem k povaze zaměstnání se pracovní činnost nesoustřeďuje na jednom místě, ale respondent realizuje v průběhu dne velké množství cest a zastávek, jejichž účelem jsou aktivity spojené s profesí (např. pracovní schůzky, kontrolní dny, výstavy, obstarávání materiálu). Typickým zástupcem aktivního volnočasového stylu, a též klasickým vzorem městského profesionála, je zde mladá svobodná manažerka, která pracuje i bydlí v širším pražském centru. Práce se zpravidla odehrává na jednom místě ve stabilní pracovní době, zatímco většina unikátních stanic je vázána na rozmanité činnosti provozované ve volném čase (sport, kultura, vzdělávání, setkávání s přáteli).
- **Rutinný styl denní prostorové mobility** je typický malým počtem navštívených stanic a zároveň vysokou mírou rutinnosti denních aktivit. Dominantní roli v denní

mobilitě pasivních rutinérů hrají primární místa aktivit, tedy pohyb mezi prací a domovem. Vzorce prostorového chování jsou proto silně určovány polohou zaměstnání a bydliště. Významným rysem každodennosti rutinního způsobu života identifikovaného mezi respondenty je jeho duální povaha, kdy dochází ke střídání dvou typově rozdílných podob běžného dne. Podobně jako u aktivního stylu lze i uvnitř rutinního stylu identifikovat dvě odlišné kategorie v závislosti na zdroji duální povahy týdenního režimu. Pro představitele první kategorie je charakteristické střídání pracovních dnů a domácích dnů věnovaných péči o dítě (**duální režim spjatý s péčí o dítě**). Druhá kategorie duálního režimu vzniká nedenní dojíždkou do zaměstnání a střídáním dnů strávených na pracovišti se dny naplněnými prací z domova (**duální režim spjatý s nedenní dojíždkou**).

- Vedle tradičních dimenzí časoprostorového chování (délka přesunů, územní rozsah denních pohybů, struktura využití času) studie potvrdila důležitost zohlednění dalších aspektů prostorové mobility, především počtu stanic a rutinnosti činností a přesunů.
- Případová studie každodenního života a stylu denní mobility mladých obyvatel a uživatelů Prahy prokázala metodický přínos kombinace aktivních lokalizačních dat a řízených rozhovorů. Spojení dlouhodobého záznamu prostorových pohybů, deníkových poznámek a interpretativního rozhovoru se jeví jako vhodná metoda pro studium každodenního chování obyvatel. Pozitivní odezva účastníků výzkumu je zároveň příslibem pro budoucnost a potvrzením kladných stránek tohoto metodického postupu (malá náročnost, „zábavnost“).

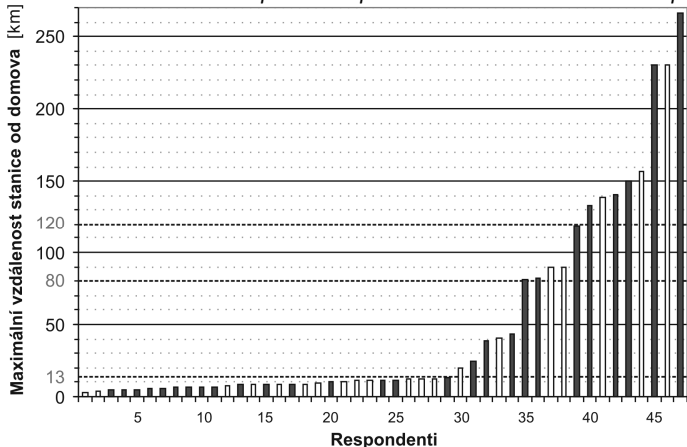
*Obrázek 5.6: Rozložení respondentů podle vztahu mezi počtem unikátních stanic a celkovou vzdáleností realizovaných přesunů.*



Pozn.: Trojúhelníkem jsou označeni respondenti vybraní pro následující řízené rozhovory, modrým čtvercem ostatní účastníci výzkumu. Ohraničeny jsou skupiny respondentů, kteří za týden urazili vzdálenost méně než 150 km, respektive více než 450 km.

Zdroj: Vlastní šetření. Počet respondentů = 47.

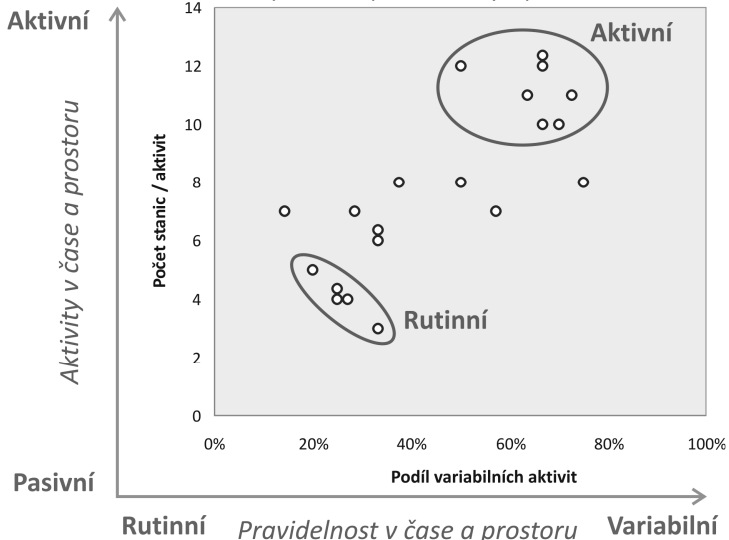
Obrázek 5.7: Rozložení respondentů podle maximální vzdálenosti od primární stanice.



Pozn.: světlejší barvou jsou označeni respondenti vybraní pro následující řízené rozhovory, modře ostatní účastníci výzkumu.

Zdroj: Vlastní šetření. Počet respondentů = 47.

Obrázek 5.10: Rozložení respondentů podle aktivity a pravidelnosti režimů.



Zdroj: Vlastní šetření. Počet respondentů = 20.



## VYBRANÁ LITERATURA

- Ahas, R., Laineste, J. (2006): Technical and methodological aspects of using mobile positioning in geographical studies. In: Pae, K., Ahas, R., Mark, Ü. (eds.), Joint space. Open source on mobile positioning and urban studies. Positium, Tallinn, s. 37-43.
- Ahas, R., Aasa, A., Silm, S., Aunap, R., Kalle, H., Mark, Ü (2007a): Mobile positioning in space-time behavior studies: social positioning method experiments in Estonia. *Cartography and Geographic Information Science* 34(4): 259-273.
- Anas, A., Arnott, R., Small, K.A. (1998): Urban spatial structure. *Journal of Economic Literature* 36(3): 1426-1464.
- Boots, B.N. (1986): Voronoi (Thiessen) polygons. Concepts and techniques in modern geography (45), Geo Books, Norwich, UK.
- Brown, L.A., Holmes, J. (1971): The delimitation of functional regions, nodal regions, and hierarchies by functional distance approaches. *Journal of Regional Science* 11(1): 57-71.
- Casado-Díaz, J.M. (2000): Local labour market areas in Spain. A case study. *Regional Studies* 34(9): 843-856.
- Cervero, R., Wu, K-L. (1997): Polycentrism, commuting, and residential location in the San Francisco Bay area. *Environment and Planning A* 29(5): 865–886.
- Clark, W.A.V, Kuijpers-Linde, M. (1994): Commuting in restructuring urban regions. *Urban Studies* 31(3): 465-483.
- Coombes, M.G., Green, A.E., Openshaw, S. (1986): An efficient algorithm to generate official statistical reporting areas: the case of the 1984 travel-to-work areas revision in Britain. *The Journal of the Operational Research Society* 37(10): 943-953.
- Dieleman, F.M., Faludi, A. (1998): Polynucleated metropolitan regions in Northwest Europe: theme of the special issue. *European Planning Studies* 6(4): 365-377.
- Dufková, K., Ficek, M., Kencl, L., Novák, J., Kouba, J., Gregor, I., Danihelka, J. (2008): Active GSM cell-id tracking: where did you disappear? In: MELT 2008: Proceedings of the First ACM International Workshop on Mobile Entity Localization and Tracking in GPS-less Environments, San Francisco, s. 7–12.
- Garreau, J. (1991): *Edge City: Life on the New Frontier*. Doubleday, New York.
- Golledge, R.G., Stimson, R.J. (1997): *Spatial Behavior: A Geographical Perspective*. The Guilford Press, New York.
- Hägerstrand, T. (1970): What about people in regional science? *Papers of the Regional Science Association* 24: 7-21.
- Hägerstrand, T. (1982): Diorama, path and project. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 73(6): 323-339.
- Hallin, P. (1991): New paths for time-geography? *Geografiska Annaler* 73B (3):199-207.
- Hámpl, M. (1966): Příspěvek k teorii regionu. *Sborník ČSSZ* 71: 97-114.
- Hámpl, M. (2004): Současný vývoj geografické organizace a změny v dojíždě za prací a do škol v Česku. *Geografie-Sborník ČGS* 109(4): 205-222.
- Hámpl, M. (2005): Geografická organizace společnosti v České republice: Transformační procesy a jejich obecný kontext. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, DemoArt, Praha.
- Hámpl, M., Ježek, J., Kühnl, K. (1978): *Sociálně geografická regionalizace ČSR*, Praha, VÚSEI.
- Ira, V. (2001): Geografia času: prístup, základné koncepty a aplikácie. *Geografický časopis* 53(3): 231-248.

- Jarvis, H. (2005): Moving to London time, household co-ordination and the infrastructure of everyday life. *Time & Society* 14(1): 134-154.
- Laasonen, K. (2009): Mining Cell Transition Data. PhD Thesis. Department of Computer Science, Series of Publications A, Report A-2009-3, Faculty of Science, University of Helsinki, Helsinki.
- Lanzendorf, M. (2002): Mobility styles and travel behavior. An application of a lifestyle approach to leisure travel. *Transportation Research Record* 1807: 163-173.
- Mateos, P. (2005): Mapping the Space of Flows: Evaluating Mobile Phone Location as a Method to Track the Mobile Society. CUPUM2005 Conference, London.
- Miller, H.J. (2004). Activities in space and time. In: Stopher, P. Button, K., Haynes, K., Hensher, D. (eds.), *Handbook of Transport 5: Transport Geography and Spatial Systems*, Pergamon-Elsevier Science, Amsterdam, s. 647-660.
- Nielsen, T.A.S, Hovgesen, H.H. (2005): Urban fields in the making: new evidence from a Danish context. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 96(5): 515-528.
- Novák, J., Sýkora, L. (2007): A city in motion: time-space activity and mobility patterns of suburban inhabitants and structuration of spatial organization in Prague metropolitan area. *Geografiska Annaler* 89B (2): 147-168.
- Nurmi, P., Koolwaaij, J. (2006): Identifying meaningful locations. 3rd Annual International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Networks and Services (Mobiquitous). IEEE Computer Society, San Jose.
- Parkes, D., Thrift, N. (1980): *Times, Spaces and Places. A Chronogeographic perspective*. Wiley, Chichester.
- Pratt, A.C. (1996): Coordinating employment, transport and housing in cities: an institutional perspective. *Urban Studies* 33(8): 1357-1375.
- Pred, A. (1977): The choreography of existence: comments on Hägerstrand's time-geography and its usefulness. *Economic Geography* 53 (2): 207-221.
- Pred, A. (1981): Social reproduction and the time-geography of everyday life. *Geografiska Annaler* 63B(1): 5-22.
- Ratti, C., Frenchman, D., Pulselli, R., Williams, S. (2006): Mobile landscape: using location data from cell phones for urban analysis. *Environment and Planning B: Planning and Design* 33(5): 727-748.
- Scheiner, J., Kasper, B. (2003): *Lifestyles, Choice of Housing Location and Daily Mobility: the Lifestyle Approach in the Context of Spatial Mobility and Planning*. Unesco, Blackwell publishing Ltd., Oxford.
- Thrift, N. (1977): *An Introduction to Time-Geography*. Geo Abstracts, University of East Anglia, Norwich.
- van der Laan, L. (1998): Changing Urban Systems: An Empirical Analysis at Two Spatial Levels. *Regional Studies* 32(3): 235-247.
- Velký sociologický slovník (1996). Karolinum, Praha.

## PŘÍLOHY

*Příloha 1: Obsah disertační práce.*

<b>1 Úvod</b>	<b>1</b>
<b>2 Obecný teoretický rámec</b>	<b>5</b>
2.1 Mobilita a její formy	5
2.2 Mobilita ve vývojovém pohledu	8
2.3 Denní mobilita: lidé a prostor	12
2.3.1 Vztahy mezi lokalitami	13
2.3.2 Individuální pohyb	14
2.3.3 Rytmus místa	15
<b>3 Mobilní telefon a lokalizační údaje</b>	<b>17</b>
3.1 Lokalizační údaje – tradiční a nové metody jejich pořízení	18
3.2 Mobilní telefon – nový zdroj dat o mobilitě	24
3.3 Principy a přesnost lokalizace pomocí mobilního telefonu	27
3.3.1 Přesnost lokalizace pomocí metody CGI na území České republiky	33
3.4 Podoba využitelných lokalizačních dat	36
3.4.1 Statistika antén	37
3.4.2 Pasivní lokalizace	38
3.4.3 Aktivní lokalizace	41
3.5 Lokalizační data a právo na soukromí	43
3.5.1 Lokalizační data a legislativní rámec České republiky	44
3.5.2 Právo na soukromí a výzkum	48
3.5.3 Anonymita lokalizačních údajů	49
3.6 Možnosti využití lokalizačních dat	51
3.7 Existující aplikace mobilních lokalizačních dat	54
3.7.1 Pouze metodické příspěvky	55
3.7.2 Městské a regionální analýzy	56
3.7.3 Individuální prostorová mobilita obyvatel	58
3.7.4 Prostorové chování zahraničních návštěvníků	60
3.7.5 Doprava	61
3.7.6 Technické řešení pořízení lokalizačních dat, optimalizace mobilní sítě	62
3.7.7 Ostatní	63
3.8 Kritické body využití lokalizačních dat	64
<b>4 Regionální procesy a prostorová mobilita obyvatel v Estonsku</b>	<b>67</b>
4.1 Prostorová organizace společnosti	68
4.2 Vymezení funkčních regionů, regionalizace	72
4.3 Cíl a zaměření případové studie	74
4.4 Metodický vstup	76

4.5	Identifikace významných center osídlení	78
4.6	Regionalizace a dojížděkové proudy v rámci sítě středisek	84
4.7	Sociodemografické a územní charakteristiky prostorové mobility	90
4.7.1	Formy (druhy) denních pohybů	91
4.7.2	Vyjížděkovost a vzdálenost dojížděky	97
4.8	Shrnutí a diskuze	103
<b>5</b>	<b>Každodenní život a styl mobility mladých lidí v Praze</b>	<b>106</b>
5.1	Teoretická východiska	106
5.1.1	Geografie času	107
5.1.2	Geografie každodenního života	114
5.1.3	Denní prostorová mobilita, životní styl a způsob života	117
5.2	Hypotéza	119
5.3	Metodika a zdroje dat	121
5.3.1	Záznam denních trajektorií	124
5.3.2	Řízené rozhovory	126
5.3.3	Spolehlivost lokalizačních dat	127
5.4	Základní charakteristiky prostorové mobility	131
5.5	Styl denní prostorové mobility	136
5.5.1	Aktivní styl denní prostorové mobility	141
5.5.2	Rutiní styl denní prostorové mobility	147
5.6	Shrnutí	152
<b>6</b>	<b>Závěr</b>	<b>154</b>
<b>7</b>	<b>Literatura</b>	<b>158</b>
	<b>Přílohy</b>	<b>170</b>

*Příloha 2: Vybrané publikace autora.*

### **Publikace v časopisech s impact faktorem**

Temelová, J., **Novák, J.**, Ouředníček, M., Puldová, P. (forthcoming): Housing estates in the Czech Republic after socialism: various trajectories and inner differentiation. *Urban Studies*. (přijato k publikaci, i.f. 1.381 v roce 2008)

**Novák, J.**, Sýkora, L. (2007): A City in motion: time-space activity and mobility patterns of suburban inhabitants and structuration of spatial organization in Prague Metropolitan Area. *Geografiska Annaler* 89B (2): 147-168. ( i.f. 1,27 v roce 2008)

### **Publikace evidované na Web of Science nebo SCOPUS**

Temelová, J., **Novák, J.** (2010, v tisku): Daily street life in the inner city of Prague under transformation: the visual experience of socio-spatial differentiation and temporal rhythms. *Visual Studies*.

Ouředníček, M., **Novák, J.**, Temelová, J., Puldová, P. (2009): Metody geografického výzkumu města. In: Ferenčuhová, S., Hledíková, M., Galčanová, L., Vacková, B. (eds), *Město: Proměnlivá ne/samozřejmost*. Pavel Mervart/Masarykova universita, Brno, s. 93-128.

Dufková, K., Ficek, M., Kencl, L., **Novák, J.**, Kouba, J., Gregor, I., Danihelka, J. (2008): Active GSM cell-id tracking: Where did you disappear? In: MELT 2008: Proceedings of the first ACM international workshop on mobile entity localization and tracking in GPS-less environments, San Francisco, California, USA, s. 7–12.

Temelová, J., **Novák, J.** (2007): Z průmyslové čtvrti na moderní městské centrum: proměny ve fyzickém a funkčním prostředí centrálního Smíchova. *Geografie - Sborník České geografické společnosti* 112 (3): 315-333.

### **Mapy v atlasech**

Mapy a analytické texty v: Ouředníček, M., Temelová, J., Pospíšilová, L. (eds.) (2010, v tisku): *Atlas sociálně prostorové diferenciacie České republiky*. Karolinum, Praha.

- **Novák, J.**: 6.2 Čas dojíždky 2001,
- **Novák, J.**: 6.3 Čas dojíždky 1991,
- **Novák, J.**: 6.4 Nedenní dojíždka 2001,
- **Novák, J.**: 6.5 Nedenní dojíždka 1991,
- **Novák, J.**, Štych, P., Hudeček, T.: 7.1 Silniční dostupnost,
- **Novák, J.**, Temelová J.: 7.2 Veřejná doprava,
- Temelová J., **Novák, J.**: 8.3 Primární lékařská péče,
- Čermák, Z., **Novák, J.**: 9.1 Saldo migrace,
- Čermák, Z., **Novák, J.**: 9.2 Obrat migrace,

- Čermák, Z., **Novák, J.**: 9.3 Extrémny migrace,
- **Novák, J.**, Ouředníček, M.: 9.4. Migrace mladých lidí,
- **Novák, J.**, Ouředníček, M.: 9.5. Migrace seniorů,
- Ouředníček, M., **Novák, J.**: 9.6 Migrace vysokoškoláků,
- Ouředníček, M., **Novák, J.**: 9.7 Typy migračních procesů.

**Novák, J.**, Macešková, M., Temelová, J., Ouředníček, M. (2010): Dynamika rozvoje obcí (1:500 tis.). In: Hrnčiarová, T., Mackovčín, P. a kol., Atlas krajiny České republiky. Ministerstvo životního prostředí ČR a Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Praha-Průhonice.

Macešková, M., Ouředníček, M., **Novák, J.** (2010): Ekonomické prostředí obcí (1:1 mil). In: Hrnčiarová, T., Mackovčín, P. a kol., Atlas krajiny České republiky. Ministerstvo životního prostředí ČR a Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Praha-Průhonice.

### ***Ostatní příspěvky***

Temelová, J., **Novák, J.**, Ouředníček, M., Puldová, P. (2009): Budou česká sídliště místy bydlení chudých? *Era* 21, 9(1): 53-54.

**Novák, J.** (2008): Suburbanizace a doprava. In: Ouředníček, M. (ed.), *Suburbanizace.cz*. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje a Urbánní a regionální laboratoř, Praha, s. 56-61.

Puldová, P., **Novák, J.** (2008): Suburbanizace a sociální prostředí. In: Ouředníček, M. (ed.), *Suburbanizace.cz*. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje a Urbánní a regionální laboratoř, Praha, s. 41-53.

Temelová, J., **Novák, J.** (2007): Rezidenční segregace Romů v ČR. *Obec & finance* 11 (4): 32-33.

**Novák, J.**, Puldová, P., Ouředníček, M., Temelová, J. (2007): Současné procesy ovlivňující sociálně prostorovou diferenciaci České republiky. *Urbanismus a územní rozvoj* 10 (5): 34-39.