

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

V zbirki je izvirna različica doktorske disertacije.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

University
of Ljubljana
Faculty of
*Civil and Geodetic
Engineering*



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is an original PDF file of doctoral thesis.

When citing, please refer as follows:

Drobne, S. 2016. Model vrednotenja števila in območij funkcionalnih regij. = A model evaluating the number and areas of functional regions. Doctoral dissertation. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (Mentor Bogataj, M., somentor Lakner, M.)

<http://drugg.fgg.uni-lj.si/5557/>

Datum arhiviranja / Archiving Date: 22-06-2016

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*



DOKTORSKI ŠTUDIJSKI
PROGRAM III. STOPNJE
GRAJENO OKOLJE

Kandidat:

SAMO DROBNE

**MODEL VREDNOTENJA ŠTEVILA IN OBMOČIJ
FUNKCIONALNIH REGIJ**

Doktorska disertacija števil: 39/GO

**A MODEL EVALUATING THE NUMBER AND AREAS
OF FUNCTIONAL REGIONS**

Doctoral thesis No.: 39/GO

Komisija za doktorski študij je na 30. seji, 4. julija 2012, po pooblastilu s 30. seje Senata Univerze v Ljubljani z dne 20. januarja 2009, dala soglasje k temi doktorske disertacije.

Za mentorico je bila imenovana prof. dr. Marija Bogataj,
za somentorja pa izr. prof. dr. Mitja Lakner.

Ljubljana, 16. junija 2016

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*



Komisijo za oceno ustreznosti teme doktorske disertacije v sestavi:

- prof. dr. Marija Bogataj, MEDIFAS,
- doc. dr. Alma Zavodnik Lamovšek, UL FGG,
- izr. prof. dr. Marko Krevs, UL FF,
- prof. dr. Andrej Pogačnik, UL FGG,

je imenoval Senat Fakultete za gradbeništvo in geodezijo na 30. seji, 25. aprila 2012.

Poročevalce za oceno doktorske disertacije v sestavi:

- doc. dr. Alma Zavodnik Lamovšek, UL FGG,
- izr. prof. dr. Anka Lisec, UL FGG,
- prof. dr. Marko Krevs, UL FF,

je imenoval Senat Fakultete za gradbeništvo in geodezijo na 28. seji, 4. maja 2016.

Komisijo za zagovor doktorske disertacije v sestavi:

- prof. dr. Matjaž Mikoš, dekan UL FGG, predsednik,
- prof. dr. Marija Bogataj, MEDIFAS, mentorica,
- izr. prof. dr. Mitja Lakner, UL FGG, somentor,
- doc. dr. Alma Zavodnik Lamovšek, UL FGG,
- izr. prof. dr. Anka Lisec, UL FGG
- izr. prof. dr. Marko Krevs, UL FF,

je imenoval Senat Fakultete za gradbeništvo in geodezijo na 29. seji, 8. junija 2016.

POPRAVKI

Stran z napako	Vrstica z napako	Namesto	Naj bo
-----------------------	-------------------------	----------------	---------------

IZJAVA

Podpisani viš. pred. mag. **Samo Drobne**, univ. dipl. inž. geod., izjavljam, da sem avtor doktorske disertacije z naslovom **Model vrednotenja števila in območij funkcionalnih regij**.

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v repozitoriju UL FGG.

Ljubljana, 16. junija 2016

Samo Drobne

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	711.1/.4:331.2:(497.4):(043)
Avtor:	viš. pred. mag. Samo Drobne
Mentor:	prof. dr. Marija Bogataj
Somentor:	izr. prof. dr. Mitja Lakner
Naslov:	Model vrednotenja števila in območij funkcionalnih regij
Tip dokumenta:	Doktorska disertacija
Obseg in oprema:	174 str., 69 sl., 17 pregl., 54 en., 448 ref., 5 pril.
Ključne besede:	funkcionalna regija, delovna mobilnost, Intramax, prostorski interakcijski model, vrednotenje, število funkcionalnih regij, Slovenija

Izvleček:

Funkcionalne regije so posplošitev spremenljivih družbenih in gospodarskih funkcionalnih povezav na nekem ozemlju. Te regije se vse pogosteje uporabljajo v analizah gospodarskega, družbenega, okoljskega in prostorskega razvoja ter za sprejemanje razvojnih odločitev. V doktorski disertaciji predlagamo postopek vrednotenja območij in števila hierarhičnih funkcionalnih regij. Postopek temelji na: (a) uporabi hierarhične metode Intramax, s katero modeliramo sisteme funkcionalnih regij delovne mobilnosti po časovnih intervalih, (b) primerjavi sistemov funkcionalnih regij z v tej disertaciji predlaganim indeksom, (c) vrednotenju funkcionalnih regij z izbranimi kazalniki ter (d) ocenjevanju vpliva izbranih družbenogospodarskih dejavnikov na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah in med njimi v prostorskem interakcijskem modelu z regresijsko analizo. Postopek vrednotenja sistemov hierarhičnih funkcionalnih regij smo izvedli na študiji primera za Slovenijo za obdobje 2000–2011. Študija je izpostavila tri značilne in uravnotežene sisteme funkcionalnih regij, katerih območje in učinkovitost, glede na delež notranjih tokov ter homogenost zaposlitvene in stanovanjske samozadostnosti, se v analiziranem obdobju nista bistveno spremenila. To so sistem 5 funkcionalnih regij s središči v Ljubljani, Mariboru, Celju, Kopru in Novem mestu, sistem 7 funkcionalnih regij s središči v Ljubljani, Mariboru, Celju, Kopru, Novem mestu, Novi Gorici in Slovenj Gradcu in sistem 60 funkcionalnih regij. V disertaciji smo preizkusili domnevo, da je število in območja funkcionalnih regij mogoče vrednotiti glede na družbenogospodarske dejavnike, ki pomembno vplivajo na delovno mobilnost. Analiza vplivov v literaturi najpogosteje obravnavanih dejavnikov na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah in med njimi je izpostavila štiri dejavnike, katerih vplivi so se izkazali statistično značilni v celotnem obravnavanem obdobju in na vseh hierarhičnih ravneh večjih (2–70) funkcionalnih regij. Ti dejavniki so čas potovanja na delo, populacija v izvoru in v ponoru ter stopnja zaposlenosti v ponoru. Predlagani pristop lahko služi sprotne spremljanju in vrednotenju sistemov hierarhičnih funkcionalnih regij na ozemlju države. V disertaciji izpostavljena značilna in uravnotežena sistema 5 in 7 funkcionalnih regij pa sta lahko merilo pri odločanju o oblikovanju pokrajin v Sloveniji.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC:	711.1/.4:331.2:(497.4):(043)
Author:	Sen. Lect. Samo Drobne, MSc
Supervisor:	Prof. Marija Bogataj, PhD
Cosupervisor:	Assoc. Prof. Mitja Lakner, PhD
Title:	A model evaluating the number and areas of functional regions
Document type:	Doctoral Dissertation
Scope and tools:	174 p., 69 fig., 17 tab., 54 eq., 448 ref., 5 ann.
Keywords:	functional region, labour commuting, Intramax, spatial interaction model, evaluation, number of functional regions, Slovenia

Abstract:

Functional regions are a generalization of changeable social and economic functional interactions in a territory. These regions are increasingly used when analysing economic, social, environmental, and spatial development and when making development-related decisions. In this doctoral dissertation we propose a procedure to evaluate the areas and the number of hierarchical functional regions. The procedure is based on: (a) using Intramax, a hierarchical method to model functional region systems of labour commuting by time intervals, (b) comparison of functional region systems using the index proposed in this dissertation, (c) evaluation of functional regions using selected indicators, and (d) evaluation of the impact of selected socio-economic factors on labour commuting in, and between, functional regions in a spatial interaction model using regression analysis. The procedure of evaluating the systems of hierarchical functional regions was employed for the case study of Slovenia for the period 2000–2011. The study pointed at three characteristic and balanced systems of functional regions, whose area and efficiency, in the light of the proportion of inner flows and homogeneity of employment and housing self-containment, did not significantly change over the period analysed. These are: a system of 5 functional regions with centres in Ljubljana, Maribor, Celje, Koper, and Novo mesto, a system of 7 functional regions with centres in Ljubljana, Maribor, Celje, Koper, Novo mesto, Nova Gorica, and Slovenj Gradec, and a system of 60 functional regions. In the dissertation we tested the assumption that the number and the areas of functional regions could be evaluated according to the socio-economic factors that significantly influence labour commuting. The analysis of the impact of the various factors most often analysed in the literature on labour commuting in, and between, functional regions highlighted four factors whose impacts proved to be statistically significant over the whole period considered and at all hierarchical levels of larger (2–70) functional regions. These factors are: travel time to work, population in origin, population in destination, and the employment rate in destination. The proposed approach allows for continuous monitoring and evaluation of balanced systems of hierarchical functional regions in the territory of Slovenia. The characteristic and balanced systems of 5 and 7 functional regions, respectively, as highlighted in this dissertation, can provide a criterion for deciding about establishing provinces in Slovenia.

ZAHVALA

Hvala mentorici, prof. dr. Mariji Bogataj, za vzpodbudo, usmerjanje in navdušenje pri raziskovanju, za zaupanje in potrpežljivo vero v končni rezultat.

Hvala somentorju, izr. prof. dr. Mitji Laknerju, za neprecenljivo pomoč pri praktičnem delu raziskovanja.

Hvala ocenjevalcem doktorske disertacije, doc. dr. Almi Zavodnik Lamovšek, izr. prof. dr. Anki Lisec in izr. prof. dr. Marku Krevsu za konstruktivne pripombe in nasvete.

Hvala Barbari Trobec za vso prijaznost in pomoč pri tehničnem delu.

Hvala Mojci Vilfan za jezikovni pregled besedila in prevod v angleščino.

Hvala moji ožji in širši družini za vsestransko podporo in razumevanje.

Hvala strokovnim kolegom na naših skupnih raziskavah za bogate izkušnje.

Hvala kolegom na Oddelku za geodezijo za prijetna druženja.

V Ljubljani, 16. junija 2016

Samo Drobne

»Ta stran je namenoma prazna«

KAZALO VSEBINE

POPRAVKI	I
IZJAVA	II
BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK	III
BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT	IV
ZAHVALA	V
KAZALO VSEBINE	VII
KAZALO SLIK	XI
KAZALO PREGLEDNIC	XVII
LIST OF FIGURES	XIX
LIST OF TABLES	XXV
SEZNAM PRILOG	XXVII
KRATICE	XXIX
1 UVOD	1
1.1 Opredelitev ključnih izrazov	1
1.2 Opredelitev problema.....	2
1.3 Namen, raziskovalna domneva in cilj doktorske disertacije	3
1.4 Tehnike in metode raziskovanja.....	4
1.5 Vsebina doktorske disertacije.....	4
2 PREGLED LITERATURE	7
2.1 Delovna mobilnost	7
2.1.1 Delovna mobilnost v Sloveniji.....	9
2.2 Funkcionalne regije	12
2.2.1 Opredelitev funkcionalnih regij.....	12
2.2.2 Funkcionalne regije v tujini.....	17
2.2.3 Funkcionalne regije v Sloveniji.....	19
2.2.4 Metode funkcionalne regionalizacije	23

2.2.5	Vrednotenje funkcionalnih regij	24
2.3	Metoda Intramax	27
2.3.1	Razvoj metode Intramax	27
2.3.2	Primeri uporabe metode Intramax	31
2.4	Prostorski interakcijski modeli	33
2.4.1	Oprelitev in razvoj prostorskih interakcijskih modelov	33
2.4.2	Splošni prostorski interakcijski model	34
2.4.3	Funkcija razhajanja	36
2.4.4	Vrste prostorskih interakcijskih modelov	38
2.4.5	Ocena parametrov prostorskega interakcijskega modela z metodo najmanjših kvadratov	39
2.4.6	Problem praznih tokov	42
2.4.7	Parametri v prostorskih interakcijskih modelih delovne mobilnosti	42
2.5	Problem spremenljive prostorske enote	43
2.5.1	Problem spremenljivih prostorskih enot in funkcionalne regije	45
2.5.2	Problem spremenljivih prostorskih enot in prostorski interakcijski modeli	46
2.6	Povzetek pregleda literature	47
3	METODOLOGIJA	49
3.1	Podatkovne osnove	49
3.2	Metoda dela	51
3.2.1	Modeliranje funkcionalnih regij po metodi Intramax	52
3.2.2	Vrednotenje funkcionalnih regij	52
3.2.3	Primerjava funkcionalnih regij z indeksom Θ	54
3.2.4	Analiza postopka Intramax in drugih ciljnih funkcij	55
3.2.5	Analiza uporabe omejitev v postopku Intramax	57
3.2.6	Analiza vpliva sprememb občin na modeliranje funkcionalnih regij	59

3.2.7	Analiza sprememb funkcionalnih regij v izbranem obdobju	60
3.2.8	Vrednotenje funkcionalnih regij v izbranem obdobju.....	60
3.2.9	Analiza vplivov dejavnikov v izvoru, v ponoru in razdalje na delovno mobilnost po letih v izbranem obdobju.....	61
3.2.10	Povzetek postopka vrednotenja sistemov hierarhičnih funkcionalnih regij	62
4	REZULTATI	65
4.1	Funkcionalne regije, modelirane po metodi Intramax in z drugimi ciljnim funkcijami.....	65
4.2	Funkcionalne regije, modelirane z omejitvami	72
4.3	Funkcionalne regije in spremembe občin v obdobju 2000–2011.....	78
4.4	Spremembe funkcionalnih regij v obdobju 2000–2011	85
4.5	Funkcionalne regije v obdobju 2000–2011	88
4.6	Povezanost med pojasnjevalnimi spremenljivkami.....	95
4.7	Potenčni prostorski interakcijski model delovne mobilnosti na ravni države.....	95
4.8	Potenčni prostorski interakcijski modeli delovne mobilnosti na ravni funkcionalnih regij	99
4.8.1	Potenčni prostorski interakcijski modeli delovne mobilnosti v treh značilnih sistemih funkcionalnih regij	108
5	RAZPRAVA	115
5.1	Razprava o uporabljenih metodah in merilih	115
5.2	Razprava o rezultatih.....	117
5.2.1	Značilni sistemi funkcionalnih regij.....	120
5.2.2	Primerjava sistemov funkcionalnih regij z nekaterimi obstoječimi členitvami in predlogi členitev ozemlja Slovenije	124
6	SKLEP.....	133
7	POVZETEK / SUMMARY	137
7.1	Povzetek	137
7.2	Summary	138
8	VIRI.....	141
PRILOGE		

»Ta stran je namenoma prazna«

KAZALO SLIK

Slika 1: (a) Delež notranjih tokov funkcionalnih regij, (b) delež regij edink, (c) koeficient variacije samozadostnosti funkcionalne regije na strani povpraševanja, (d) koeficient variacije samozadostnosti funkcionalnih regije na strani ponudbe, hierarhično združevanja občin brez omejitve sosedstva, leto 2011.....	66
Slika 2: Primerjava funkcionalnih regij modeliranih s ciljnim funkcijami brez ($Z1 - Z7$) in z upoštevanjem omejitve sosedstva ($Z1(S) - Z7(S)$) z indeksom Θ : (a) vsota odklonov indeksa Θ od 1, (b) indeks Θ , leto 2011	66
Slika 3: Vsota odmikov od največjih vrednosti ciljne funkcije zaradi upoštevanja omejitve sosedstva ($Z1(S) - Z7(S)$), leto 2011	67
Slika 4: Vsota absolutnega odstopanja deleža notranjih tokov od idealnega deleža: (a) stvarni podatki, (b) spremenjeni podatki; hierarhično združevanja občin brez omejitve sosedstva, leto 2011	68
Slika 5: Vsota absolutnega odstopanja deleža notranjih tokov od idealnega deleža (stvarni in 50-krat spremenjeni podatki): (a) izvorna ciljna funkcija Intramax, $Z1$, (b) ciljna funkcija »vsota deležev izhodnih in vhodnih tokov«, $Z3$, hierarhično združevanja občin brez omejitve sosedstva, leto 2011	69
Slika 6: Splošno vrednotenje nizov hierarhičnih funkcionalnih regij, modeliranih s ciljnim funkcijami $Z1 - Z7$, z rangi analiziranih kazalnikov: (a) povprečje rangov v nizu sistemov hierarhičnih funkcionalnih regij, (b) povprečje rangov po sistemih funkcionalnih regij, hierarhično združevanja občin brez omejitve sosedstva, leto 2011	69
Slika 7: 14 funkcionalnih regij, izračunanih v postopku hierarhičnega združevanja občin glede na tokove delovne mobilnosti: (a) izvorna ciljna funkcija Intramax, $Z1$, (b) ciljna funkcija $Z2$, (c) ciljna funkcija $Z3$, (d) ciljna funkcija $Z4$, (e) ciljna funkcija $Z5$, (f) ciljna funkcija $Z6$, (g) ciljna funkcija $Z7$, leto 2011	71
Slika 8: Primerjava izvirmih Intramax funkcionalnih regij (1) in regij, modeliranih s kombinacijami omejitev (2-3), z indeksom Θ : (a) vsota odklonov indeksa Θ od 1, (b) indeks Θ , leto 2011	73
Slika 9: Delež notranjih tokov funkcionalnih regij, leto 2011	74
Slika 10: (a) Koeficient variacije samozadostnosti funkcionalnih regije na strani povpraševanja, (b) koeficient variacije samozadostnosti funkcionalnih regije na strani ponudbe, leto 2011.....	75
Slika 11: (a) 7 izvirmih Intramax funkcionalnih regij in (c) 37 izvirmih Intramax funkcionalnih regij (1 BO), (b) 13 funkcionalnih regij (7 funkcionalnih regij in 6 regij edink) in (d) 43 funkcionalnih regij (37 funkcionalnih regij in 6 regij edink), modeliranih z omejitvijo višjega deleža notranjih tokov (3 VDNT), leto 2011	76
Slika 12: (a) 7 funkcionalnih regij in (b) 13 funkcionalnih regij, modeliranih z omejitvijo nižjega koeficienta variacije notranjih tokov (4 NKVNT), leto 2011	76

Slika 13: (a) 7 funkcionalnih regij in (b) 13 funkcionalnih regij, modeliranih s kombinacijo omejitev višjega deleža notranjih tokov in nižjega koeficienta variacije notranjih tokov ($\text{VDNT} \wedge \text{NKVNT}$), leto 2011	77
Slika 14: Splošno vrednotenje nizov hierarhičnih funkcionalnih regij, modeliranih z omejitvami in brez omejitev (1-8) z rangi analiziranih kazalnikov: (a) povprečje rangov v nizu sistemov funkcionalnih regij, (b) povprečje rangov kazalnikov po sistemih funkcionalnih regij, leto 2011	77
Slika 15: Primerjava funkcionalnih regij v obdobju 2002–2006 in funkcionalnih regij 2002–2006 med občinami iz leta 2000 z indeksom Θ : (a) vsota odklonov indeksa Θ od 1, (b) indeks Θ , izvorni postopek Intramax brez omejitev	79
Slika 16: Primerjava funkcionalnih regij v obdobju 2007–2011 in funkcionalnih regij delovne mobilnosti 2007–2011 med občinami iz leta 2000 z indeksom Θ : (a) vsota odklonov indeksa Θ od 1, (b) indeks Θ za 1–210 funkcionalnih regij; (c) indeks Θ za 1–100 funkcionalnih regij; (d) indeks Θ za 100–210 funkcionalnih regij, izvorni postopek Intramax brez omejitev	79
Slika 17: (a) 62 funkcionalnih regij leta 2011, (b) 62 funkcionalnih regij leta 2011 na občine iz leta 2000, (c) 61 funkcionalnih regij leta 2011, (d) 61 funkcionalnih regij leta 2011 na občine iz leta 2000	80
Slika 18: (a) 18 funkcionalnih regij leta 2011, (b) 18 funkcionalnih regij leta 2011 na občine iz leta 2000, (c) 17 funkcionalnih regij leta 2011, (d) 17 funkcionalnih regij leta 2011 na občine iz leta 2000, (e) 16 funkcionalnih regij leta 2011, (f) 16 funkcionalnih regij leta 2011 na občine iz leta 2000, (g) 15 funkcionalnih regij leta 2011, (h) 15 funkcionalnih regij leta 2011 na občine iz leta 2000	81
Slika 19: (a) 32 funkcionalnih regij leta 2010, (b) 32 funkcionalnih regij leta 2010 na občine iz leta 2000	82
Slika 20: (a) 31 funkcionalnih regij leta 2008, (b) 31 funkcionalnih regij leta 2008 na občine iz leta 2000	82
Slika 21: (a) 30 funkcionalnih regij leta 2008, (b) 30 funkcionalnih regij leta 2008 na občine iz leta 2000	83
Slika 22: (a) 29 funkcionalnih regij leta 2008, (b) 29 funkcionalnih regij leta 2008 na občine iz leta 2000	83
Slika 23: (a) 13 funkcionalnih regij leta 2010, (b) 13 funkcionalnih regij leta 2010 na občine iz leta 2000	83
Slika 24: (a) 13 funkcionalnih regij leta 2007, (b) 13 funkcionalnih regij leta 2007 na občine iz leta 2000	84
Slika 25: (a) 19 funkcionalnih regij leta 2011, (b) 19 funkcionalnih regij leta 2011 na občine iz leta 2000	84

Slika 26: Primerjava sistemov funkcionalnih regij v obdobju 2000–2011 z indeksom Θ : (a) sistemi večjih (2–70) funkcionalnih regij, (b) vsi sistemi (2–192) funkcionalnih regij, izvorni postopek Intramax brez omejitev.....	86
Slika 27: Sistem 60 funkcionalnih regij delovne mobilnosti Slovenije leta 2011.....	86
Slika 28: Sistem 7 funkcionalnih regij delovne mobilnosti Slovenije leta 2011.....	87
Slika 29: Sistem 5 funkcionalnih regij delovne mobilnosti Slovenije leta 2011.....	87
Slika 30: Sistema 3 funkcionalnih regij delovne mobilnosti Slovenije: (a) leto 2000, (b) leto 2011.....	87
Slika 31: Delež notranjih tokov funkcionalnih regij po letih 2000–2011: (a) sistemi večjih (2–70) funkcionalnih regij, (b) vsi sistemi funkcionalnih regij, izvorni postopek Intramax brez omejitev.....	89
Slika 32: Dinamika deleža notranjih tokov večjih funkcionalnih regij v obdobju 2000–2011, izvorni postopek Intramax brez omejitev.....	89
Slika 33: Koeficient variacije samozadostnosti funkcionalnih regij na strani ponudbe po letih 2000–2011: (a) sistemi večjih funkcionalnih regij, (b) vsi sistemi funkcionalnih regij, izvorni postopek Intramax brez omejitev.....	90
Slika 34: Dinamika koeficienta variacije samozadostnosti funkcionalnih regij na strani ponudbe v obdobju 2000–2011, izvorni postopek Intramax brez omejitev.....	90
Slika 35: Koeficient variacije samozadostnosti funkcionalnih regij na strani povpraševanja po letih 2000–2011: (a) sistemi večjih funkcionalnih regij, (b) vsi sistemi funkcionalnih regij, izvorni postopek Intramax brez omejitev.....	91
Slika 36: Dinamika koeficienta variacije samozadostnosti funkcionalnih regij na strani povpraševanja v obdobju 2000–2011, izvorni postopek Intramax brez omejitev.....	91
Slika 37: Vsota absolutnega odstopanja deleža notranjih tokov funkcionalnih regij od idealnih deležev po letih 2000–2011: (a) sistemi večjih funkcionalnih regij, (b) vsi sistemi funkcionalnih regij, izvorni postopek Intramax brez omejitev.....	92
Slika 38: Dinamika kakovosti funkcionalne regionalizacije večjih funkcionalnih regij v obdobju 2000–2011, izvorni postopek Intramax brez omejitev.....	92
Slika 39: Primernost sistema funkcionalnih regij glede na delež notranjih tokov, homogenost zaposlitvene in stanovanjske samozadostnosti ter vsoto absolutnih odklonov deležev notranjih tokov od idealnih deležev v letih 2000–2011, izvorni postopek Intramax brez omejitev.....	94
Slika 40: Vpliv analiziranih parametrov v izvoru in v ponoru ter vpliv razdalje na delovno mobilnost med občinami v potenčnem prostorskem interakcijskem modelu (54) na ravni države po letih v obdobju 2000–2011.....	98
Slika 41: Naklon trenda regresijskega koeficienta v obdobju 2000–2011.....	99

Slika 42: Povprečno število statistično neznačilnih ocen regresijskih koeficientov v obdobju 2000–2011 glede na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah in med njimi	100
Slika 43: Relativna frekvenca statistično neznačilnih ocen regresijskih koeficientov v obdobju 2000–2011: (a) delovna mobilnost v funkcionalnih regijah, (b) delovna mobilnost med funkcionalnimi regijami.....	101
Slika 44: Povprečni vpliv analiziranih parametrov v izvoru in v ponoru ter vpliv razdalje v obdobju 2000–2011 na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah; potenčni prostorski interakcijski model (54)	103
Slika 45: Povprečni vpliv analiziranih parametrov v izvoru in v ponoru ter vpliv razdalje v obdobju 2000–2011 na delovno mobilnost med funkcionalnimi regijami; potenčni prostorski interakcijski model (54)	103
Slika 46: Vpliv pomembnejših pojasnjevalnih spremenljivk na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah po letih 2000–2011: (a) vpliv razdalje, (b) vpliv populacije v izvoru, (c) vpliv populacije v ponoru, (d) vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru	105
Slika 47: Dinamika vpliva razdalje na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah v obdobju 2000–2011	106
Slika 48: Dinamika vpliva populacije v izvoru na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah v obdobju 2000–2011	106
Slika 49: Dinamika vpliva populacije v ponoru na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah v obdobju 2000–2011	106
Slika 50: Dinamika vpliva stopnje zaposlenosti v ponoru na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah v obdobju 2000–2011	107
Slika 51: Povprečno število statistično neznačilnih razlik ocen regresijskih koeficientov v obdobju 2000–2011 glede na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah in med njimi	107
Slika 52: Relativna frekvenca statistično neznačilnih razlik ocen regresijskih koeficientov delovne mobilnosti v obdobju 2000–2011 v funkcionalnih regijah in med njimi	108
Slika 53: Vpliv analiziranih parametrov v izvoru in v ponoru ter vpliv razdalje po letih 2000–2011 na delovno mobilnost v 5 funkcionalnih regijah; potenčni prostorski interakcijski model (54)	109
Slika 54: Vpliv analiziranih parametrov v izvoru in v ponoru ter vpliv razdalje po letih 2000–2011 na delovno mobilnost v 7 funkcionalnih regijah; potenčni prostorski interakcijski model (54)	110
Slika 55: Vpliv analiziranih parametrov v izvoru in v ponoru ter vpliv razdalje po letih 2000–2011 na delovno mobilnost v 60 funkcionalnih regijah; potenčni prostorski interakcijski model (54)	111
Slika 56: Naklon trenda regresijskega koeficienta v 5 funkcionalnih regijah obdobju 2000–2011	112
Slika 57: Naklon trenda regresijskega koeficienta v 7 funkcionalnih regijah obdobju 2000–2011	112

Slika 58: Naklon trenda regresijskega koeficienta v 60 funkcionalnih regijah obdobju 2000–2011 ...	112
Slika 59: Delež notranjega toka delovne mobilnosti, samozadostnost na strani povpraševanja in samozadostnost na strani ponudbe v 5 funkcionalnih regijah Slovenije, metoda Intramax, leto 2011	122
Slika 60: Delež notranjega toka delovne mobilnosti, samozadostnost na strani povpraševanja in samozadostnost na strani ponudbe v 7 funkcionalnih regijah Slovenije, metoda Intramax, leto 2011	122
Slika 61: Delež notranjega toka delovne mobilnosti, samozadostnost na strani povpraševanja in samozadostnost na strani ponudbe v 60 funkcionalnih regijah Slovenije, metoda Intramax, leto 2011	123
Slika 62: 2 funkcionalni regiji leta 2011 in 2 kohezijski regiji na ravni NUTS 2, Slovenija	125
Slika 63: 12 funkcionalnih regij leta 2011 in 12 statističnih regij na ravni NUTS 3, Slovenija	126
Slika 64: 58 funkcionalnih regi leta 2011 in 58 območij upravnih enot, Slovenija	126
Slika 65: 6 funkcionalnih regij leta 2011 in predlog 6 pokrajin iz leta 2009, Slovenija	129
Slika 66: 8 funkcionalnih regij leta 2011 in predlog 8 pokrajin iz leta 2008, Slovenija	129
Slika 67: 14 funkcionalnih regij leta 2011 in predlog 14 pokrajin iz leta 2007, Slovenija	130
Slika 68: 14 funkcionalnih regij leta 2011 in predlog 14 pokrajin iz leta 2008, Slovenija	130
Slika 69: 5 funkcionalnih regij leta 2011 in predlog 6 pokrajin iz leta 2009, Slovenija	131

»Ta stran je namenoma prazna«

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Področja obravnave funkcionalnih regij/območij v literaturi.....	16
Preglednica 2: Primeri študij funkcionalnih regij v tujini	18
Preglednica 3: Shematična predstavitev matrike interakcij T	28
Preglednica 4: V analizo interakcij vključene spremenljivke	61
Preglednica 5: Vrednotenje 14 funkcionalnih regij, modeliranih s ciljnim funkcijami $Z1 - Z7$, hierarhično združevanje občin brez omejitve sosedstva, leto 2011	70
Preglednica 6: Vrednotenje omejitev v postopku Intramax, leto 2011	73
Preglednica 7: Sistemi večjih funkcionalnih regij v obdobju 2007–2011, pri katerih je vpliv novih občin na modeliranje regij večji.....	82
Preglednica 8: Srednje in močno povezane pojasnjevalne spremenljivke ter interval Pearsonovega koeficienta korelacije v obdobju 2000–2011	95
Preglednica 9: Regresijski koeficienti in statistike potenčnega prostorskega interakcijskega modela (54) na ravni države po letih v obdobju 2000–2011	97
Preglednica 10: Povprečni, najmanjši in največji regresijski koeficienti v obdobju 2000–2011	102
Preglednica 11: Regresijski koeficienti in statistike potenčnega prostorskega interakcijskega modela (54) delovne mobilnosti v 5 funkcionalnih regijah po letih v obdobju 2000–2011	109
Preglednica 12: Regresijski koeficienti in statistike potenčnega prostorskega interakcijskega modela (54) delovne mobilnosti v 7 funkcionalnih regijah po letih v obdobju 2000–2011	110
Preglednica 13: Regresijski koeficienti in statistike potenčnega prostorskega interakcijskega modela (54) delovne mobilnosti v 60 funkcionalnih regijah po letih v obdobju 2000–2011	111
Preglednica 14: Delež notranjih tokov, stanovanjska samozadostnost, zaposlitvena samozadostnost in njihova homogenost 5, 7 in 60 funkcionalnih regij leta 2011 ter njihova dinamika v obdobju 2000–2011	121
Preglednica 15: Vsota in stopnja rasti potovalnega časa na delo v 5, 7 in 60 funkcionalnih regij in med njimi v obdobju 2000–2011	124
Preglednica 16: Primerjava funkcionalnih regij leta 2011 s členitvami ozemlja Slovenije na ravneh NUTS 2 in NUTS 3 ter z območji upravnih enot.....	127
Preglednica 17: Primerjava funkcionalnih regij leta 2011 s predlogi členitve ozemlja Slovenije na 6, 8 in 14 pokrajin	128

»Ta stran je namenoma prazna«

LIST OF FIGURES

Figure 1: (a) Proportion of inner flows, (b) proportion of singleton regions, (c) coefficient of variation of demand-side self-containment of a functional region, (d) coefficient of variation of supply-side self-containment of a functional region, hierarchical aggregation of municipalities without the use of the contiguity constraint, year 2011	66
Figure 2: Comparison of functional regions modelled using objective functions without ($Z1 - Z7$) and with the use of the contiguity constraint ($Z1(S) - Z7(S)$) and index Θ : (a) sum of deviation of index Θ from 1, (b) index Θ , year 2011	66
Figure 3: Sum of deviations from maximum values of the objective function because of the contiguity constraint ($Z1(S) - Z7(S)$), year 2011.....	67
Figure 4: Sum of absolute deviations of the proportion of intra-regional flows from an ideal proportion: (a) real data, (b) simulated data; hierarchical aggregation of municipalities without the use of the contiguity constraint, year 2011	68
Figure 5: Sum of absolute deviations of the proportion of intra-regional flows from an ideal proportion (real and 50 times simulated data): (a) original Intramax objective function, $Z1$, (b) objective function »sum of proportion of out- and in-flows«, $Z3$, hierarchical aggregation of municipalities without the use of the contiguity constraint, year 2011	69
Figure 6: General evaluation of sets of hierarchical functional regions modelled using objective functions $Z1 - Z7$ by ranks of analysed indicators: (a) mean of the ranks in the set of systems of functional regions, (b) mean of the ranks by systems of functional regions, hierarchical aggregation of municipalities without the use of the contiguity constraint, year 2011	69
Figure 7: 14 functional regions modelled using the hierarchical aggregation procedure regarding daily commuting flows: (a) original Intramax objective function, $Z1$, (b) objective function $Z2$, (c) objective function $Z3$, (d) objective function $Z4$, (e) objective function $Z5$, (f) objective function $Z6$, (g) objective function $Z7$, year 2011	71
Figure 8: Comparison of original Intramax functional regions (❶) and regions modelled by using a combination of constraints (❷–❸) by index Θ : (a) sum of deviations of index Θ from 1, (b) index Θ , year 2011	73
Figure 9: Proportion on intra-regional flows, year 2011.....	74
Figure 10: (a) Coefficient of variation of demand side self-containment of a region, (b) coefficient of variation of supply side self-containment of a region, year 2011	75
Figure 11: (a) 7 original Intramax functional regions and (c) 37 original Intramax functional regions (❶ BO), (b) 13 functional regions (7 functional regions and 6 singleton regions) and (d) 43 functional regions (37 functional regions and 6 singleton regions) modelled using the higher-inner-flows constraint (❸ VDNT), year 2011	76

Figure 12: (a) 7 functional regions and (b) 13 functional regions modelled using the lower-variation-of-inner-flows constraint (4 <i>NKVNT</i>), year 2011	76
Figure 13: (a) 7 functional regions and (b) 13 functional regions modelled using a combination of the higher-inner-flows constraint and the lower-variation-of-inner-flows constraint (7 <i>VDNT</i> \wedge <i>NKVNT</i>), year 2011	77
Figure 14: General evaluation of sets of hierarchical functional regions modelled with and without the use of constraints (1–8) by ranks of analysed indicators: (a) mean of ranks in the set of systems of hierarchical functional regions, (b) mean of ranks by systems of hierarchical functional regions, year 2011	77
Figure 15: Comparison of functional regions in 2002–2006 and functional regions in 2002–2006 for the municipalities from 2000 by index Θ : (a) sum of deviations of index Θ from 1, (b) index Θ , original Intramax procedure without constraints	79
Figure 16: Comparison of functional regions in 2007–2011 and functional regions in 2007–2011 for the municipalities from 2000 by index Θ : (a) sum of deviations of index Θ from 1, (b) index Θ for 1–210 functional regions; (c) index Θ for 1–100 functional regions; (d) index Θ for 100–210 functional regions, original Intramax procedure without constraints	79
Figure 17: (a) 62 functional regions in 2011, (b) 62 functional regions in 2011 for the municipalities from 2000, (c) 61 functional regions in 2011, (d) 61 functional regions in 2011 for the municipalities from 2000	80
Figure 18: (a) 18 functional regions in 2011, (b) 18 functional regions in 2011 for the municipalities from 2000, (c) 17 functional regions in 2011, (d) 17 functional regions in 2011 for the municipalities from 2000, (e) 16 functional regions in 2011, (f) 16 functional regions in 2011 for the municipalities from 2000, (g) 15 functional regions in 2011, (h) 15 functional regions in 2011 for the municipalities from 2000	81
Figure 19: (a) 32 functional regions in 2010, (b) 32 functional regions in 2010 for the municipalities from 2000	82
Figure 20: (a) 31 functional regions in 2008, (b) 31 functional regions in 2008 for the municipalities from 2000	82
Figure 21: (a) 30 functional regions in 2008, (b) 30 functional regions in 2008 for the municipalities from 2000	83
Figure 22: (a) 29 functional regions in 2008, (b) 29 functional regions in 2008 for the municipalities from 2000	83
Figure 23: (a) 13 functional regions in 2010, (b) 13 functional regions in 2010 for the municipalities from 2000	83
Figure 24: (a) 13 functional regions in 2007, (b) 13 functional regions in 2007 for the municipalities from 2000	84

Figure 25: (a) 19 functional regions in 2011, (b) 19 functional regions in 2011 for the municipalities from 2000	84
Figure 26: Comparison of functional regions in 2000–2011 by index Θ : (a) systems of larger (2–70) functional regions, (b) all systems (2–192) of functional regions, original Intramax procedure without the constraint	86
Figure 27: The system of 60 functional regions of labour commuting in Slovenia in 2011	86
Figure 28: System of 7 functional regions of labour commuting in Slovenia in 2011.....	87
Figure 29: System of 5 functional regions of labour commuting in Slovenia in 2011.....	87
Figure 30: Systems of 3 functional regions of labour commuting in Slovenia: (a) year 2000, (b) year 2011	87
Figure 31: Proportion of intra-regional flows of functional regions by year in 2000–2011: (a) systems of larger functional regions, (b) all systems of functional regions, original Intramax procedure without the use of constraints	89
Figure 32: Dynamics of the proportion of intra-regional flows of functional regions in 2000–2011, original Intramax procedure without the use of constraints	89
Figure 33: Coefficient of variation of supply side self-containment of functional regions by year in 2000–2011: (a) systems of larger functional regions, (b) all systems of functional regions, original Intramax procedure without the use of constraints	90
Figure 34: Dynamics of the coefficient of variation of supply side self-containment of functional regions in 2000–2011, original Intramax procedure without the use of constraints	90
Figure 35: Coefficient of variation of demand side self-containment of functional regions by year in 2000–2011: (a) systems of larger functional regions, (b) all systems of functional regions, original Intramax procedure without the use of constraints	91
Figure 36: Dynamics of the coefficient of variation of demand side self-containment of functional regions in 2000–2011, original Intramax procedure without the use of constraints	91
Figure 37: Sum of absolute deviations of the proportion of intra-regional flows of functional regions by year in 2000–2011: (a) systems of larger functional regions, (b) all systems of functional regions, original Intramax procedure without the use of constraints	92
Figure 38: Dynamics of the quality of functional regionalization for larger functional regions in 2000–2011, original Intramax procedure without the use of constraints	92
Figure 39: Suitability of system of functional regions according to the proportion of intra-regional flows, homogeneity of employment and residence self-containment and the sum of absolute deviations of the proportion of intra-regional flows in 2000–2011, original Intramax procedure without the use of constraints	94

Figure 40: The influence of the analysed parameters in origin and in destination as well as the influence of distance on labour commuting between municipalities in the power spatial interaction model (54) at the state level by year in 2000–2011	98
Figure 41: The slope of the regression coefficient trend in 2000–2011	99
Figure 42: Average number of statistically insignificant estimates of regression coefficients in 2000–2011 regarding labour commuting flows inside and between functional regions	100
Figure 43: Relative frequency of statistically insignificant estimates of regression coefficients in 2000–2011: (a) labour commuting inside functional regions, (b) labour commuting between functional regions	101
Figure 44: The average influence of the analysed parameters in origin and in destination as well as the influence of distance in 2000–2011 on labour commuting in functional regions; the power spatial interaction model (54)	103
Figure 45: The average influence of the analysed parameters in origin and in destination as well as the influence of distance in 2000–2011 on labour commuting between functional regions; the power spatial interaction model (54)	103
Figure 46: The influence of the most important explanatory variables on labour commuting inside functional regions by year in 2000–2011: (a) the influence of distance, (b) the influence of population in origin, (c) the influence of population in destination, (d) the influence of the employment level in destination	105
Figure 47: Dynamics of the influence of distance on labour commuting inside functional regions in 2000–2011	106
Figure 48: Dynamics of the influence of population in an origin on labour commuting inside functional regions in 2000–2011	106
Figure 49: Dynamics of the influence of population in a destination on labour commuting inside functional regions in 2000–2011	106
Figure 50: Dynamics of the influence of employment level in a destination on labour commuting inside functional regions in 2000–2011	107
Figure 51: Average number of statistically insignificant differences between estimates of regression coefficients in 2000–2011 regarding labour commuting flows inside and between functional regions	107
Figure 52: Relative frequency of statistically insignificant differences between estimates of regression coefficients in 2000–2011 regarding labour commuting flows inside and between functional regions	108
Figure 53: The influence of analysed parameters in origin and in destination as well as the influence of distance by years in 2000–2011 on labour commuting in 5 functional regions; power spatial interaction model (54)	109

Figure 54: The influence of analysed parameters in origin and in destination as well as the influence of distance by years in 2000–2011 on labour commuting in 7 functional regions; power spatial interaction model (54)	110
Figure 55: The influence of analysed parameters in origin and in destination as well as the influence of distance by years in 2000–2011 on labour commuting in 60 functional regions; power spatial interaction model (54)	111
Figure 56: The slope of trend of the regression coefficient in 5 functional regions in 2000–2011	112
Figure 57: The slope of trend of the regression coefficient in 7 functional regions in 2000–2011	112
Figure 58: The slope of trend of the regression coefficient in 60 functional regions in 2000–2011	112
Figure 59: The proportion of intra-regional flows, demand-side self-containment and supply-side self-containment in 5 functional regions in Slovenia, Intramax method, year 2011	122
Figure 60: The proportion of intra-regional flows, demand-side self-containment and supply-side self-containment in 7 functional regions in Slovenia, Intramax method, year 2011	122
Figure 61: The proportion of intra-regional flows, demand-side self-containment and supply-side self-containment in 60 functional regions in Slovenia, Intramax method, year 2011	123
Figure 62: 2 functional regions in 2011 and 2 cohesion regions at NUTS 2 level, Slovenia	125
Figure 63: 12 functional regions in 2011 and 12 statistical regions at NUTS 3 level, Slovenia	126
Figure 64: 58 functional regions in 2011 and 58 administrative units, Slovenia	126
Figure 65: 6 functional regions in 2011 and proposal of 6 provinces from 2009, Slovenia	129
Figure 66: 8 functional regions in 2011 and proposal of 8 provinces from 2008, Slovenia	129
Figure 67: 14 functional regions in 2011 and proposal of 14 provinces from 2007, Slovenia	130
Figure 68: 14 functional regions in 2011 and proposal of 14 provinces from 2008, Slovenia	130
Figure 69: 5 functional regions in 2011 and proposal of 6 provinces from 2009, Slovenia	131

»This page is left blank intentionally«

LIST OF TABLES

Table 1: Application fields of functional regions/areas in the literature	16
Table 2: Case studies of functional regions abroad.....	18
Table 3: Schematic representation of interaction matrix T	28
Table 4: Variables included in the analysis of interactions.....	61
Table 5: Evaluation of 14 functional regions modelled using objective functions $Z1 - Z7$, hierarchical aggregation of municipalities without the use of the contiguity constraint, year 2011	70
Table 6: Evaluation of constraints in the Intramax procedure, year 2011.....	73
Table 7: Systems of bigger functional regions in 2007–2011, where the influence of the newly established municipalities is greater.....	82
Table 8: Medium and strongly correlated explanatory variables and the interval of Pearson's coefficient of correlation in 2000–2011	95
Table 9: Regression coefficients and statistics in the power spatial interaction model (54) at the state level by year in 2000–2011	97
Table 10: Average, minimum and maximum regression coefficients in 2000–2011.....	102
Table 11: Regression coefficients and statistics in power spatial interaction model (54) of labour commuting in 5 functional regions by year in 2000–2011.....	109
Table 12: Regression coefficients and statistics in power spatial interaction model (54) of labour commuting in 7 functional regions by year in 2000–2011.....	110
Table 13: Regression coefficients and statistics in power spatial interaction model (54) of labour commuting in 60 functional regions by year in 2000–2011.....	111
Table 14: Proportion of intra-regional flows, demand-side self-containment, supply-side self-containment and their homogeneity in 5, 7 and 60 functional regions in 2011 and their dynamics in 2000–2011.....	121
Table 15: Sum and growth rate of travel time to work inside and between 5, 7 and 60 functional regions in 2000–2011.....	124
Table 16: Comparison of functional regions in 2011 to the delimitation of the Slovenian territory at NUTS 2 and NUTS 3 levels and to administrative units	127
Table 17: Comparison of functional regions in 2011 and proposals of delimitation of the Slovenian territory into 6, 8 and 14 provinces	128

»Ta stran je namenoma prazna«

SEZNAM PRILOG

Priloga 1: Šifrant občin Republike Slovenije v letih 2000 do 2011

Priloga 2: Dendrogrami hierarhičnega združevanja občin/funkcionalnih regij v funkcionalne regije z izvirno ciljno funkcijo Intramax in drugimi ciljnim funkcijami za leto 2011

Priloga 3: Dendrogrami hierarhičnega združevanja občin/funkcionalnih regij v funkcionalne regije z metodo Intramax in uporabo omejitev za leto 2011

Priloga 4: Pearsonov koeficient korelacije med pojasnjevalnimi spremenljivkami po letih 2000–2011

Priloga 5: Zbirnik rezultatov umerjanja potenčnega prostorskega interakcijskega modela (54) na ravni države v SPSS 23.0 z metodo OLS

»Ta stran je namenoma prazna«

KRATICE

ANOVA	angl. analysis of variance (slov. analiza variance)
AZP	angl. automatic zoning program (slov. avtomatski program za coniranje)
BDU	angl. basic data unit (slov. osnovna podatkovna enota, OPE)
BOD	bruto osebni dohodek
CURDS	Centre for Urban & Regional Development Studies at Newcastle University (slov. Center za urbani in regionalni razvoj na Univerzi v Newcastlu)
DRSC	Direkcija Republike Slovenije za ceste
DSSC	angl. demand-side self-containment (slov. samozadostnost na strani povpraševanja, SZPOV)
EC	angl. European Commission (slov. Evropska komisija)
EK	Evropska komisija (angl. European Commission)
ESPON	angl. European Observation Network for Territorial Development and Cohesion (slov. Evropska mreža za opazovanje prostorskega razvoja in kohezije)
EU	angl. European Union (slov. Evropska unija ali Evropska zveza)
FR	funkcionalna regija (angl. functional region, FR)
FUA	angl. functional urban area (slov. funkcionalno urbano območje, FUO)
FUO	funkcionalno urbano območje (angl. functional urban area, FUA)
FUR	funkcionalna urbana regija (angl. functional urban region, FUR)
GURS	Geodetska uprava Republike Slovenije
IDM	indeks delovne mobilnosti
IKT	informacijsko-komunikacijska tehnologija
IPFP	angl. iterative proportional fitting-based procedure (slov. postopek iterativnega proporcionalnega prileganja)
LZS	lokalni zaposlitveni sistem (angl. local labour system)
MAUP	angl. modifiable areal unit problem (slov. problem spremenljivih prostorskih enot, PSPE)

MF	Ministrstvo za finance
MLE	angl. maximum likelihood estimation (slov. ocena največjega verjetja)
MOP	Ministrstvo za okolje in prostor
NPIM	neomejeni prostorski interakcijski model
NUTS	angl. nomenclature of territorial units for statistics (slov. klasifikacija statističnih teritorialnih enot)
OD	angl. origin–destination (slov. izvor–ponor)
OECD	angl. Organisation for Economic Co-operation and Development (slov. Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj)
OLS	angl. ordinary least squares (tudi angl. method of least squares; slov. metoda najmanjših kvadratov)
ONS	angl. Office for National Statistics (slov. Urad za državno statistiko)
OPE	osnovna podatkovna enota (angl. basic data unit, BDU)
PIM	prostorski interakcijski model (angl. spatial interaction model)
PSPE	problem spremenljivih prostorskih enot (angl. modifiable areal unit problem, MAUP)
RE	regija edinka
RS	Republika Slovenija
RZS	regionalni zaposlitveni sistem (angl. regional labour system)
SIM	angl. spatial interaction model (slov. prostorski interakcijski model, PIM)
SKTE	Standardna klasifikacija teritorialnih enot
SPRS	Strategija prostorskega razvoja Slovenije
SRDAP	Statistični register delovno aktivnega prebivalstva
SRMSE	angl. standardized root mean square error (slov. standardizirani srednji kvadratni odklon)
SSSC	angl. supply-side self-containment (slov. samozadostnost na strani ponudbe, SZPON)
SURS	Statistični urad Republike Slovenije

SZPON	samozadostnost na strani ponudbe (angl. supply-side self-containment, SSSC)
SZPOV	samozadostnost na strani povpraševanja (angl. demand-side self-containment, DSSC)
TTWA	angl. travel-to-work area (slov. območje delovne mobilnosti tudi območje voženj na delo)
UK	angl. United Kingdom (slov. Združeno kraljestvo Velike Britanije in Severne Irske, ZK)
VB	Velika Britanija
VIF	angl. variance inflation factor (slov. faktor inflacije variance)
ZDA	Združene države Amerike
ZDeSi	angl. zone design system for interaction data (slov. sistem coniranja podatkov o interakcijah)
ZK	Združeno kraljestvo (Velike Britanije in Severne Irske, angl. United Kingdom)

»Ta stran je namenoma prazna«

1 UVOD

David Harvey, vodilni sodobni družboslovni teoretik, najbolj citirani akademski geograf in eden najbolj citiranih avtorjev na področju humanističnih ved nasploh, meni, da so regije institucionalne ureditve, ki omogočajo neprekinjenost tokov v prostoru in času (Harvey, 2011). Funkcionalne regije (FR), s katerimi se ukvarjamo v tej doktorski disertaciji, razumemo kot posplošitev tokov in drugih funkcionalnih povezav v prostoru in času.

V Evropi je koncept regije že dolgo poznan, saj so se številne gospodarsko neodvisne regije začele razvijati že v srednjem veku. Velikost večine takratnih regij je bila omejena z enodnevno dostopnostjo do regionalnega središča – peš ali z vozom z vprego. Le najbolj razvita mesta in mestne regije, predvsem obmorska mesta in regije, so lahko premostile večje razdalje in postale del višjerazrednih, vseevropskih, trgovskih in drugih struktur moči. Proti koncu predindustrijske dobe so z večanje osrednje birokratske moči centralizirana (sub)nacionalna gospodarstva nadomestila srednjeveške regije. Nastanek in kasnejše povezovanje različnih (sub)nacionalnih gospodarstev sta bila močno pogojena še z razvojem tehnologije prometa, predvsem tehnologije železniškega prometa iz prve polovice 19. stoletja (Maier, 2005).

V sodobnem času je v Evropi koncept regije pogosto povezan z uresničevanjem ciljev učinkovite in trajnostne ozemeljske razvojne politike (SE, 2016) in ozemeljske kohezije v okviru Evropske unije (EU; EK, 1999, 2010, 2016).¹ EU zagotavlja skladen razvoj celotnega evropskega ozemlja s spodbujanjem funkcionalnega pristopa k celovitemu razvoju ozemelj kot prostorov, kjer državljani živijo, kot želijo, s krepitvijo lokalnih politik, in sicer z upravljanjem na več ravneh, od lokalnega do evropskega, s spodbujanjem sodelovanja med ozemlji in krepitvijo evropskega povezovanja, z boljšim poznavanjem ozemelj za lažje usmerjanje njihovega razvoja (EK, 2016; SE, 2016). Pri tem še kar nekaj članic uporablja dogovorno opredeljene administrativne regije, ki sicer homogeno pokrijejo celotno pripadajoče območje države in so primerljive velikosti (OECD, 2002; Coombes et al., 2012).² Administrativne regije so najpogosteje opredeljene na podlagi zgodovinskih dejstev ali zamejitve homogenih območij na podlagi enega ali več parametrov. V nasprotju z njimi so funkcionalne regije rezultat funkcionalnih povezav v prostoru in v času. FR se z razvojem družbe, tehnologij in investicij v prostor spreminjajo, so lahko raznolike v velikosti in številu prebivalstva, lahko se prekrivajo, po drugi strani pa ni nujno, da homogeno prekrivajo celotno obravnavano ozemlje. Vse pogosteje se zato pojavlja vprašanje prepoznavanja FR, njihovega modeliranja in vrednotenja.

1.1 Opredelitev ključnih izrazov

V doktorski disertaciji uporabljamo izraze, kot so: »osnovna prostorska enota«, »funkcionalna regija«, »funkcionalna regionalizacija«, »sistem hierarhičnih funkcionalnih regij« in »niz sistemov hierarhičnih funkcionalnih regij«. Te izraze podrobno razložimo v poglavjih 2 in 3. Njihova kratka opredelitev za namene te disertacije pa je:

¹ Od leta 1986 je cilj evropske kohezijske politike okrepiti ekonomsko in socialno kohezijo. Lizbonska pogodba iz leta 2007 in nova strategija EU (Evropa 2020) iz leta 2010 (EK, 2010) sta uvedli še tretji vidik: ozemeljsko kohezijo (EK, 2016).

² Več o tem v poglavju 2.2.2.

- »Osnovna prostorska enota« (OPE) je gradnik, s katerim sestavimo funkcionalno regijo (npr. poštni okoliš, naselje, občina).
- »Funkcionalna regija« (FR) je posplošen vzorec prostorskih interakcij med OPE (npr. FR delovne mobilnosti, FR stalnih selitev, FR kontaktov v družbenem omrežju).
- »Funkcionalna regionalizacija« je postopek združevanja OPE v FR.
- »Sistem hierarhičnih funkcionalnih regij« (krajše »sistem FR«) je rezultat členitve ozemlja države na funkcionalne regije na posamezni hierarhični ravni (npr. sistem 5 FR).
- »Niz sistemov hierarhičnih funkcionalnih regij« (krajše »niz sistemov FR« oziroma »niz FR«) je množica vseh sistemov hierarhičnih FR v nekem časovnem intervalu (npr. niz sistemov FR leta 2011) ali množica vseh sistemov hierarhičnih FR, modeliranih z izbranimi parametri (npr. z izbrano ciljno funkcijo ali z izbrano omejitvijo).

1.2 Opredelitev problema

Številni raziskovalci (npr. Ball (1980), Coombes in Openshaw (1982), Green in Coombes (1985), Tomaney in Ward (2000), Andersen (2002), Van der Laan in Schalke (2001), ESPON 1.1.1 (2004), ESPON 3.4.3 (2006), Karlsson in Olsson (2006), ESPON 1.4.3 (2007), Trapasso (2007) ter Cörvers, Hensen in Bongaerts (2009)) so dokazali, da klasične, administrativne regije, ki jih države uporabljajo za oblikovanje politik, dodeljevanje virov in raziskave, v mnogih primerih ne dajejo popolnih informacij o dejanskih družbenogospodarskih razmerah na določenem ozemlju. Regije, ki temeljijo na družbenogospodarskih interakcijah v prostoru in ki predstavljajo do neke mere samozadosten gospodarski prostor, tj. funkcionalne regije, so bolj primerne za različne strukturne analize, izvajanje državnih in regionalnih politik, razvoj državne uprave, načrtovanje in spremljanje prostorskega razvoja, za ugotavljanje razlik v prostoru ter druge analize, ki se tičejo družbenogospodarskih odnosov.³ Številna možna področja uporabe funkcionalnih regij, ki jih podrobneje obravnavamo v poglavjih 2.2.3 in 2.2.4, izkazujejo pomembnost sprotne spremljanja in vrednotenja funkcionalnih regij. Po Farmerju in Fotheringhamu (2011) se pri spremljanju funkcionalnih regij neizbežno soočimo s problemom opredelitve števila funkcionalnih regij v državi. Na koliko (funkcionalnih) regij členiti ozemlje države? Katera so pomembna merila prepoznavanja »primerne« števila (funkcionalnih) regij na ozemlju države?

Od osamosvojitve leta 1991 dalje poteka v Sloveniji intenzivna razprava o ustanovitvi administrativnih regij kot vmesne ravni ozemeljske organizacije v Sloveniji. Študija ocene stanja v prostoru Slovenije, ki jo je izvedla Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj (angl. Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD) leta 2011, ugotavlja, da mora Slovenija okrepiti obstoječe regionalne strukture in na srednji rok razmisliti o zmanjševanju njihovega števila. To naj bi bilo bolj smotno kot vzpostavitev nove regionalne administrativne ravni (OECD, 2011).⁴ Pri tem se takoj pojavijo vprašanja, kot so: Kakšna je samozadostnost obstoječih (razvojnih) regij Slovenije? Ali so

³ V nekaterih državah EU so že pristopili k spremljanju funkcionalnih regij. Tako so, na primer, v Zvezni republiki Nemčiji s pomočjo funkcionalnih regij opredelili planske regije na makro ravni (OECD, 2002), v Združenem kraljestvu so funkcionalne regije uporabili za reorganizacijo lokalne uprave, v Italiji pa za razmejitev industrijskih območij (Casado-Díaz, 2000).

⁴ V poglavju 2.2.3 podrobneje predstavimo raziskave funkcionalnih regij v Sloveniji.

trenutne razvojne regije skladne s funkcionalno povezanimi območji v slovenskem prostoru? V primeru zmanjšanja števila (razvojnih/administrativnih) regij, katero število funkcionalnih regij je, glede na izbrano metodo regionalizacije, značilno za trenutne funkcionalne povezave v slovenskem prostoru?

Države prenašajo na raven regij številne pristojnosti z različnih področij – od varstva okolja (regionalna zbirna središča odpadkov, upravljanje pitne vode itd.), izobraževanja (sekundarno izobraževanje), prometa (regionalne ceste, regionalni javni prevoz itd.), socialnega varstva (skrb za invalidne osebe in osebe s posebnimi potrebami, skrb za brezposelne, skrb za starejše osebe in starostnike, skrb za otroke in mladostnike itd.), gospodarskega razvoja (spremljanje proizvodnega, domačega in ustvarjalnega gospodarstva, socialno podjetništvo itd.) do zdravstva (optimizacija zdravstvene oskrbe itd.), kulture (regijske knjižnice, muzeji, gledališča, radio in televizija itd.), prostorskega načrtovanja in razvoja (regionalni prostorski načrti, regionalni razvojni programi, usmerjanje poselitve itd.). Pri organizaciji tovrstnih pristojnosti na ravni regij pa v strokovni literaturi zasledimo številna priporočila upoštevanja funkcionalnih regij. Pri tem še posebej izstopajo področja spremljanja in skrbi za brezposelne v regiji, skrbi za starejše in starostnike v regiji, optimizacije zdravstvene oskrbe v regiji ipd.; več o tem v poglavjih 2.2.3 in 2.2.4.⁵ Pri tem je eno od osrednjih vprašanj, kako spremljati in vrednotiti funkcionalne regije za posebne namene.

1.3 Namen, raziskovalna domneva in cilj doktorske disertacije

V doktorski disertaciji predlagamo pristop k vrednotenju števila in območij hierarhičnih funkcionalnih regij delovne mobilnosti. S pomočjo takšnega pristopa lahko FR na različnih hierarhičnih ravneh države spremljamo in analiziramo sproti, vsako leto. Vsakoletno opredeljevanje sistemov hierarhičnih FR v državi in vrednotenje vplivov na tokove delovne mobilnosti, s katerimi modeliramo FR, pa omogoči analizo dinamike tovrstnih funkcionalnih povezav v prostoru. Analiza časovne serije sistemov hierarhičnih FR in parametrov, ki vplivajo na delovno mobilnost, lahko razkrije vzroke za spremembo takšnih neformalnih regij v slovenskem prostoru, hkrati pa izpostavi uravnotežene sisteme FR, ki so se v obravnavanem obdobju najmanj spremenili in ki odražajo stvarnost funkcionalnih povezav na nekem ozemlju. V ta namen smo preizkusili naslednjo raziskovalno domnevo: Število in območja funkcionalnih regij je mogoče vrednotiti glede na družbenogospodarske dejavnike, ki pomembno vplivajo na delovno mobilnost.

V doktorski disertaciji predlagani pristop k vrednotenju FR ter njegova izvedba za primer Slovenije lahko nosilcem odločanja pomagata pri odločitvi o številu administrativnih in razvojnih regij v Sloveniji.

Cilj doktorske disertacije pa je bil odgovoriti na naslednja vprašanja: (a) Kateri dejavniki pomembno vplivajo na tokove delovne mobilnosti v Sloveniji? (b) Kako se je spreminjal vpliv teh dejavnikov na tokove delovne mobilnosti v obdobju 2000–2011? (c) Kako se je spreminjala pripravljenost delavcev vozačev v Sloveniji za potovanje na delo? (d) Ali je nastanek novih občin v obravnavanem obdobju značilno vplival na število in območja hierarhičnih funkcionalnih regij? (e) Kateri sistemi hierarhičnih funkcionalnih regij v državi so, glede na izbrano metodo funkcionalne regionalizacije, bolj primerni z vidika družbenogospodarskih lastnosti osnovnih prostorskih enot, s katerimi modeliramo funkcionalne

⁵ Primeri uporabe funkcionalnih regij za spremljanje brezposelnosti v funkcionalnih regijah so v Van der Lann in Schalke (2001), Coombes in Bond (2008) idr., za optimizacijo oskrbe starostnikov v Drobne in Bogataj (2014, 2015), za optimizacijo zdravstvene oskrbe pa v Daras (2005), Shortt et al. (2005) idr.

regije in vrednotimo gravitacijske odnose? (f) Ali se je primernost sistemov hierarhičnih funkcionalnih regij v Sloveniji spreminjala? (g) Ali je mogoče prepoznati sistem hierarhičnih funkcionalnih regij, ki se je v analiziranem obdobju spreminjal najmanj?

1.4 Tehnike in metode raziskovanja

Hierarhične funkcionalne regije Slovenije po letih v obdobju 2000–2011 smo modelirali s statističnimi podatki o delovni mobilnosti med občinami Slovenije po metodi Intramax (Masser in Brown, 1975, 1977); glej poglavja 3.2.1, 3.2.4 in 3.2.5.

Primerjavo sistemov hierarhičnih funkcionalnih regij po letih in zaradi sprememb občin v obravnavanem obdobju smo izvedli z lastnim, v tej disertaciji predlaganim indeksom za primerjavo particij; glej poglavje 3.2.3.

Parametre prostorskega interakcijskega modela (vpliv razdalje ter vplive v izvoru in v ponoru) smo ocenjevali z regresijsko analizo po metodi najmanjših kvadratov. Pred analizo vpliva pojasnjevalnih spremenljivk smo preverili njihovo povezanost z bivariatno korelacijo; glej poglavje 3.2.9.

Modeliranje funkcionalnih regij po postopku Intramax, analizo uporabe drugih ciljnih funkcij in uporabe omejitev v postopku Intramax, vrednotenje rezultatov modeliranja, združevanje podatkov o tokovih delovne mobilnosti na občine iz začetka analiziranega obdobja kot tudi primerjavo funkcionalnih regij smo izvedli s programsko kodo v programskem orodju Mathematica 10.3 (Drobne in Lakner, 2015, 2016a, 2016b); glej poglavja 3.2.1 do 3.2.7.

Analizo bivariatne korelacije, regresijsko analizo in preizkus domneve glede enakosti regresijskih koeficientov smo izvedli z avtomatizacijo postopka v programskem orodju SPSS 23.0; glej poglavje 3.2.9.

1.5 Vsebina doktorske disertacije

Doktorska disertacija je členjena v uvodni del, pregled literature, metodološki del, predstavitev rezultatov, vrednotenje rezultatov in zaključni del s predlogi za nadaljnje raziskovanje.

V pregledu literature (poglavje 2) smo najprej izvedli pregled literature s področja delovne mobilnosti (poglavje 2.1); pri tem smo posebej izpostavili raziskave delovne mobilnosti v Sloveniji (poglavje 2.1.1). Sledita pregled literature o FR ter opredelitev FR z vsebinskim seznamom (poglavje 2.2.1) in s seznamom primerov po državah (poglavje 2.2.2); pri tem smo zopet posebej izpostavili raziskave FR v Sloveniji (poglavje 2.2.3). Nato smo opisali najpogostejše pristope in metode funkcionalne regionalizacije (poglavje 2.2.4) in pristope k vrednotenju FR (poglavje 2.2.5). Sledi kronološki pregled razvoja metode Intramax (poglavje 2.3.1) s primeri uporabe (poglavje 2.3.2). V pregledu literature o prostorskih interakcijskih modelih (poglavje 2.4) smo najprej opredelili in opisali razvoj prostorskih interakcijskih modelov (poglavje 2.4.1), splošnih prostorskih interakcijskih modelov (poglavje 2.4.2), nato smo izpostavili funkcijo razhajanja (poglavje 2.4.3), vrste prostorskih interakcijskih modelov (poglavje 2.4.4), postopek ocenjevanja parametrov prostorskega interakcijskega modela z metodo najmanjših kvadratov (poglavje 2.4.5), opisali smo problem praznih tokov (poglavje 2.4.6) ter predstavili v literaturi najpogosteje uporabljene pojasnjevalne spremenljivke in njihov vpliv na delovno mobilnost (poglavje 2.4.7). Na koncu teoretičnega dela smo opisali problem spremenljivih prostorskih enot (poglavje 2.5), kjer smo posebej izpostavili obravnavo tega problema v raziskavah FR (poglavje

2.5.1) in posebej v raziskavah prostorskih interakcijskih modelov (poglavje 2.5.2). Pregled literature smo zaključili s povzetkom (poglavje 2.6).

V metodološkem delu (poglavje 3) smo najprej predstavili podatkovne osnove ter metodološke probleme, ki izhajajo iz uporabe teh podatkovnih osnov (poglavje 3.1). Sledi opis metode dela (poglavje 3.2): najprej smo opisali uporabljene postopke modeliranja hierarhičnih FR po metodi Intramax (poglavje 3.2.1), postopke vrednotenja FR (poglavje 3.2.2) in primerjave nizov sistemov hierarhičnih FR (poglavje 3.2.3). Sledijo predstavitve postopkov podrobnih analiz: opis postopka analize delovanja izvirne ciljne funkcije Intramax in drugih, v nalogi uporabljenih ciljnih funkcij (poglavje 3.2.4), opis postopka analize uporabe treh omejitev v izvirnem postopku Intramax (poglavje 3.2.5), opis postopka analize vpliva sprememb občin v obdobju 2000–2011 na modeliranje FR (poglavje 3.2.6), predstavitev postopka analize sprememb FR v obdobju 2000–2011 (poglavje 3.2.7), opis postopka vrednotenja FR v obdobju 2000–2011 (poglavje 3.2.8), opis postopka analize vpliva razdalje in vplivov obravnavanih pojasnjevalnih spremenljivk v izvoru in v ponoru na delovno mobilnost v FR Slovenije in med njimi (poglavje 3.2.9) ter povzetek modela oziroma postopka vrednotenja sistemov funkcionalnih regij (poglavje 3.2.10).

V delu, kjer smo predstavili pomembnejše rezultate raziskovanja (poglavje 4), smo predstavili rezultate modeliranja FR z izvirno ciljno funkcijo Intramax in z nekaterimi drugimi, v nalogi uporabljenimi ciljnim funkcijami (poglavje 4.1), rezultate modeliranja FR, modeliranih s kombinacijo treh različnih omejitev (poglavje 4.2), rezultate analize vpliva sprememb občin na oblikovanje FR (poglavje 4.3), rezultate sprememb FR v obdobju 2000–2011 (poglavje 4.4) in rezultate vrednotenja FR po letih in splošno v obdobju 2000–2011 (poglavje 4.5). V delu, kjer smo opisali rezultate umerjanja prostorskih interakcijskih modelov, smo najprej predstavili rezultate bivariatne korelacijske analize pojasnjevalnih spremenljivk (poglavje 4.6), sledi opis vpliva razdalje in vplivov obravnavanih pojasnjevalnih spremenljivk v izvoru in v ponoru na delovno mobilnost v Sloveniji po letih in splošno v obdobju 2000–2011; to smo opisali najprej na ravni države (poglavje 4.7), nato na ravni FR, kjer smo ločeno vrednotili vplive na delovno mobilnost v FR in med njimi (poglavje 4.8), pri tem smo posebej opisali vplive na delovno mobilnost v treh značilnih sistemih FR (poglavje 4.8.1). Na koncu vsakega poglavja o rezultatih je povzetek pomembnejših ugotovitev.

Po predstavitvi rezultatov sledi razprava s pomembnejšimi ugotovitvami (poglavje 5), kjer smo primerjali naše ugotovitve z ugotovitvami iz literature. Najprej smo izvedli razpravo o uporabljenih metodah in merilih (poglavje 5.1). Tukaj smo posebej izpostavili pomembnejše ugotovitve glede uporabe različnih ciljnih funkcij v postopku hierarhičnega združevanja OPE/FR, ugotovitve glede vključevanja omejitev v postopek Intramax pri modeliranju FR s tokovi delovne mobilnosti, ugotovitve glede v disertaciji razvitega indeksa za primerjavo FR, ugotovitve glede uporabe uveljavljenih in v tej disertaciji predlaganih meril vrednotenja FR, splošne ugotovitve glede modeliranja FR z metodo Intramax, ugotovitve glede umerjanja prostorskega interakcijskega modela z metodo najmanjših kvadratov ter pomembnejše ugotovitve glede vključitve spremenljivk v model ocenjevanja vplivov na delovno mobilnost. Sledi razprava o rezultatih (poglavje 5.2). V tem delu razprave smo najprej podali pomembnejše ugotovitve glede FR delovne mobilnosti, modeliranih po postopku Intramax, in ugotovitve glede vpliva sprememb občin na modeliranje FR. Sledijo pomembnejše ugotovitve glede sprememb FR po letih v obravnavanem obdobju zaradi spremenjenih tokov delovne mobilnosti ter ugotovitve vrednotenja nizov sistemov hierarhičnih FR; pri tem smo posebej izpostavili najbolj in najmanj uravnotežene sisteme FR v obravnavanem obdobju. Nato smo podali pomembnejše ugotovitve glede vplivov obravnavanih parametrov na tokove delovne mobilnosti v FR in med njimi. Sledi

podrobna razprava o treh uravnoveženih sistemih FR v analiziranem obdobju, tj. sistemih FR, ki so se v analiziranem obdobju najmanj spremenili (poglavje 5.2.1), in razprava o učinkovitosti sistemov FR glede na nekatere obstoječe in predlagane členitve ozemlja Slovenije (poglavje 5.2.2).

Doktorsko disertacijo smo zaključili z razpravo o raziskovalni domnevi, da je število in območja funkcionalnih regij mogoče vrednotiti glede na družbenogospodarske dejavnike, ki pomembno vplivajo na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah in med njimi. V tem delu smo izvedli razpravo tudi o izvornem znanstvenem prispevku in o konkretnih rezultatih doktorske disertacije, odgovorili pa smo tudi na v uvodnem delu disertacije zastavljena vprašanja glede funkcionalnih povezav delovne mobilnosti v Sloveniji v obravnavanem obdobju in glede pomembnejših dejavnikov, ki vplivajo na te funkcionalne povezave (poglavje 6).

2 PREGLED LITERATURE

V tem poglavju predstavimo osnovna izhodišča disertacije in temeljne pojme, ki so potrebni za razumevanje v disertaciji predlaganega postopka vrednotenja funkcionalnih regij. Najprej predstavimo prostorsko delovno mobilnost, katere tokovi so najpogosteje osnova za modeliranje funkcionalnih regij, ki jih predstavimo v nadaljevanju. Podrobneje predstavimo metodo Intramax, tj. metodo, s katero smo modelirali funkcionalne regije. Pregled literature zaključimo s predstavitevijo uporabe prostorskih interakcijskih modelov v analizi in modeliranju tokov delovne mobilnosti.

2.1 Delovna mobilnost

Prostorsko mobilnost lahko opredelimo kot zmožnost posameznika ali družbe premagovati razdalje v prostoru (Bole, 2004, 2011; Gabrovec in Bole, 2009). O delovni prostorski mobilnosti (v nadaljevanju delovna mobilnost) govorimo pri premagovanju razdalje med lokacijo prebivališča in lokacijo delovnega mesta.⁶ Prostorska ločenost lokacij bivanja in dela vodi do dnevne, tedenske ali celo mesečne mobilnosti delavcev, povzroča prometne tokove delovne mobilnosti in močno vpliva na demografsko, družbenogospodarsko in prostorsko podobo regij (O'Connor, 1980; de Vries, Nijkamp in Rietveld, 2009). O'Connor (1980) je mnenja, da je delovna mobilnost izjemno kompleksen geografski pojav, katerega proučevanje je pomembno za več področij: od trga dela oziroma funkcionalnih regij, hierarhičnosti središčnih naselij, (sub)urbanizacije, razporejenosti delovno aktivnega prebivalstva, družbenih in gospodarskih značilnosti prostora, do proučevanja prometnih tokov, uravnoteženega regionalnega razvoja in drugega.

Začetek množične delovne mobilnosti sega v zgodnje obdobje industrializacije, ko se je večina delovnih mest prestavila bližje lokacijam z industrijsko dejavnostjo. Na pojav delovne mobilnosti sta močno vplivala nastanek in razvoj velikih zaposlitvenih središč in razvoj železniške infrastrukture v prvi polovici 19. stoletja. Vlaku je bil prvo množično uporabljeno prevozno sredstvo delavcev vozačev, kasneje avtobus in nazadnje avtomobil.⁷ Odvisno od kulturnih in gospodarskih značilnosti države oziroma regije se za vožnjo na delo množično uporablja še kolo, motorno kolo, redkeje vodna in zračna prevozna sredstva. Za pešačenje se delavci odločajo predvsem pri premagovanju krajših razdalj ali pa v kombinaciji s prevoznimi sredstvi. Izbira večinskega načina prevoza na delo je pogojena predvsem z

⁶ V slovenski literaturi (npr. SURS, 2015a) zasledimo tudi izraze kot npr. »delovne migracije« in »delovne selitve«, pri tem avtorji izpostavijo »dnevne delovne migracije« ali »tedenske delovne migracije«. Izvajajo jih »delovni migranti«, ki so prav tako lahko »dnevni delovni migranti« ali pa »tedenski delovni migranti«. Pri tem gre za ponesrečeno prevajanje, saj predstavljata izraza »delovna mobilnost« in »selitev« (s tujko »migracija«) dva različna pojma. Pri delovni mobilnosti gre za vsakodnevno ali tedensko vožnjo na delo in nazaj domov, medtem ko je selitev opredeljena kot premik posameznika ali skupine ljudi v geografskem prostoru, ki pogosto pripelje do trajne spremembe kraja bivanja (Bevc, Zupančič in Lukšič-Hacin, 2004; Malačič, 2006). Delovna mobilnost in selitev sta sicer povezani, ne pomenita pa istega: Evers in Van der Veen (1985) ter Lundholm (2010) razumejo delovno mobilnost kot nadomestek za selitev. Izraz »delovna mobilnost« sta v slovensko literaturo uvedla Bole (2004) ter Gabrovec in Bole (2009). Pri tem je smiselno uporabljati tudi izraze, kot so: »vožnja na delo«, »delavec vozač« in podobne. Več o terminoloških zagatah glede delovne mobilnosti v Gabrovec in Bole (2009).

⁷ Izraz »delavec vozač« izvira iz angleškega izraza »commuter«, ki se je uveljavil za označevanje dnevnih voženj na delo z vlakom v večja zaposlitvena središča New Yorka, Philadelphie, Bostona in Čikaga okoli leta 1840. Potniki, ki so se dnevno vozili na delo iz predmestij, so za prevoz plačevali znižano ceno voznine (angl. »commuted fare«; Paumgarten, 2007). Od tod sledijo kasnejše izpeljanke »commute« oz. vožnja na delo in »commuter« oz. vozač na delo ali delavec vozač.

infrastrukturo (de Vries, Nijkamp in Rietveld, 2009); na primer: v Los Angelesu je nujna uporaba avtomobila, v New Yorku se večina voženj na delo opravi preko podzemne železnice, za London, Tokio in večino večjih evropskih mest pa je značilna uporaba vlaka (Paumgarten, 2007). V Evropi in v Sloveniji se je v zadnjih 25 letih uporaba osebnega avtomobila podvojila (Tedeschi, Reggiani in Nijkamp, 2012; Bole, 2004).⁸

Pred 19. stoletjem je večina delavcev živela in delala na območju enourne peš dostopnosti (Paumgarten, 2007). Hiter tehnološki napredek in razvoj v 19. in 20. stoletju pa sta omogočila lažje in hitrejšo premagovanje večjih razdalj. Z naraščanjem plač so lahko delavci namenili tudi več denarja za prevoz na delo. Uporaba motornih vozil in naraščanje delovne mobilnosti sta povečala zahteve po izboljšanju infrastrukture, komunikacij in prometnih povezav. Z izboljšano infrastrukturo in boljšimi prometnimi povezavami se je znatno povečala dostopnost, tudi do nekaterih težje dostopnih območij (de Vries, Nijkamp in Rietveld, 2009). Kljub izboljšani dostopnosti pa se povprečni čas potovanja na delo ne skrajšuje. Zahavi (1979) in Marchetti (1994) sta ugotovila, da se z izboljšano dostopnostjo povečuje povprečna razdalja potovanj na delo, manj pa znižuje povprečni čas potovanja.⁹

Vožnja na delo je eden izmed pglavitnih vzrokov za pojav urbanizacije in suburbanizacije. Posamezniki se odločamo med selitvijo (največkrat) bližje delovnemu mestu in vožnjo na delo. Več delovnih mest je praviloma nameščenih v mestih. Selitve bližje delovnim mestom povzročijo prostorsko rast mest, večanje deleža mestnega prebivalstva in širjenje mestnega načina življenja; ta pojav imenujemo urbanizacija. Vožnja na delo torej razumemo tudi kot nadomestek za selitev, v primeru ko sta lokaciji dela in bivanja prostorsko ločeni, lahko pa ju razumemo kot dopolnilo, v primeru ko se posameznik odloči, da se preseli dlje od lokacije dela, nato pa se dnevno vozi na delo (Evers in Van der Veen, 1985; Lundholm, 2010). Slednje je eden pglavitnih razlogov za pojav suburbanizacije, ko se predvsem mlade družine preseljujejo v predmestja, nato pa se vozijo nazaj v mesto na delo. Posameznik se, namesto za selitev, pogosto odloči za vožnjo na delo, če obstajajo pogoji za (vsakodnevno) delovno mobilnost. Ali obratno, slabe pogoje za vožnjo na delo lahko razumemo kot predpogoj za selitev (Lundholm, 2010).

Na obseg in način delovne mobilnosti vplivajo, poleg ponudbe in povpraševanja po delovnih mestih, še številni drugi dejavniki, med katerimi sta prometna infrastruktura in družbenogospodarska ureditev sistema naselij pomembnejša dejavnika (O'Connor, 1980; Johansson, 2008; Bole, 2011). Prometna infrastruktura, ki je prilagojena uporabi osebnega avtomobila, omogoča lažjo mobilnost delavcev in vsakodnevno vožnjo z avtomobilom v zaposlitvena središča, medtem ko dobre železniške povezave pritegnejo več vozačev z vlakom. Drug pomemben dejavnik je družbenogospodarski ustroj naselbinskega sistema (O'Connor, 1980; Fotheringham, 1981). Po Boletu (2011) je namreč dnevna

⁸ V Sloveniji se je od popisa prebivalstva leta 1981 dalje močno zmanjšala uporaba avtobusa in močno povečala uporaba osebnega avtomobila: uporaba osebnega vozila se je s 27 % leta 1981 povečala na 75 % leta 2002 (Bole, 2004).

⁹ Marchettijeva konstanta opredeljuje povprečni čas potovanj na delo in domov, ki naj bi znašal okoli ene ure (Paumgarten, 2007) – čeprav sodobni trendi kažejo, da smo morebiti zamenjali "tja in nazaj" s samo "tja". Po Marchettiju (1994) se ljudje že od neolitskih časov dalje nenehno prilagajamo novim pogojem v grajenem prostoru ter iščemo priložnosti na vedno širšem območju znotraj enourne dostopnosti. S povečevanjem dometa potovanj se namreč povečuje število priložnosti, med katerimi se posamezniki odloča. Na Marchettijevo konstanto se sklicujejo številni privrženci trajnostnega urbanega, regionalnega in prometnega planiranja; na primer Newman in Jennings (2008), Newman, Beatley in Boyer (2009).

mobilitnost izrazitejša (a) iz gospodarsko manj razvitih območij, kjer ni dovolj delovnih mest ali pa so premalo usmerjena, od koder so se delavci primorani voziti na delo v bolj oddaljena zaposlitvena središča, in (b) iz suburbaniziranih območij oziroma iz hitro rastočih naselij v bližini večjih mest, ki ne nudijo dovolj raznovrstne ponudbe delovnih mest za rastoče lokalno prebivalstvo, od koder se delavci dnevno vozijo v bližnje zaposlitveno središče (ibid.). Na obseg in način delovne mobilnosti pa vplivajo še številni drugi dejavniki, ki so povsem osebne in psihološke narave, kot so spol, starost, izobrazba, zaposlenost, način življenja, ocena in odnos do potovalnih stroškov in časa, potrebnega za pot, ter drugo.¹⁰

Kljub vse bolj intenzivni delovni mobilnosti ter povezanosti v prostoru pa po Krugmanu (1991) dejstva ostajajo enaka: gospodarske dejavnosti, še posebej proizvodne, so zgoščene v mestnih in industrijskih območjih. Kot navaja Krugman (ibid.), je gostota ekonomskih dejavnosti v prostoru še vedno eden najvplivnejših dejavnikov mobilnosti v prostoru. Vsakodnevne aktivnosti, kakršno je tudi delo, ljudje najraje opravljamo v bližini doma. Podobno tudi podjetja iščejo delovno silo čim bližje proizvodnji, pogosto pa v težnji po zmanjšanju stroškov tudi prodajajo svoje izdelke v bližnji okolici. Tako se še vedno večina delovne mobilnosti izvaja na krajših razdaljah (Karlsson in Olsson, 2006).¹¹

2.1.1 Delovna mobilnost v Sloveniji

Z delovno mobilnostjo v Sloveniji pred osamosvojitvijo leta 1991 so se ukvarjali predvsem Klemenčič (1953, 1991), Kokole (1976, 1988), Kokole in Kokole (1969), Vrišer (1968, 1974a, 1974b), Ravbar (1989) in drugi v okviru različnih študij funkcijske klasifikacije urbanih naselij, urbanizacije in suburbanizacije slovenskih mest, ter Kokole (1971), Vrišer (1974a, 1978), Rebec (1983, 1984) in drugi v okviru študij gravitacijskih območij prostorske mobilnosti ter študij oskrbe prebivalstva.

Deagrarizacija, industrializacija in urbanizacija so najprej povzročile močne selitve s podeželja v največja urbana središča, predvsem v Ljubljano in Maribor (Vrišer, 1974b).¹² V 70. letih prejšnjega stoletja pa se je v Sloveniji začela uveljavljati zasnova policentričnega urbanega in regionalnega razvoja – s čimer je bil omogočen tudi razvoj manjših urbanih središč. Relativno visoka stopnja motorizacije in solidna cestna infrastruktura v Sloveniji sta v tem času omogočili dobro dostopnost do delovnih mest.

¹⁰ Na primer: delo na domu izvaja večji odstotek žensk kot moških, z javnim prevozom se vozi večji odstotek žensk kot moških (Prashker, Shiftan in Hershkovitch-Sarusi, 2008; Vega in Reynolds-Feighan, 2008), ženske bolj trpijo zaradi psihološkega stresa pri vožnji na delo kot moški (Roberts et al., 2011); mlajši so se pripravljani dlje voziti na delo kot starejši (Tkocz in Kristensen, 1994; Hensen in Cörvers, 2003; Ogura, 2010; Vovsha et al., 2011) in pri tem bolj pogosto uporabljajo javna prevozna sredstva (Vega in Reynolds-Feighan, 2008), starejši se pogosteje odločijo za delo na domu kot mlajši (Vovsha et al., 2011), bolj izobraženi so se pripravljani dlje voziti na delo kot manj izobraženi (Artís, Romani in Suriñach, 2000; Hensen in Cörvers, 2003; Marvakov in Mathä, 2007; Trendle in Siu, 2007; O’Kelly, Niedzielski in Gleeson, 2012) in se pogosteje odločijo za delo na domu (Vovsha et al., 2011), najdlje so se pripravljani voziti na delo mlajši in bolj izobraženi moški (Artís, Romani in Suriñach, 2000; Hensen in Cörvers, 2003; Sang, 2008; Vovsha et al., 2011; O’Kelly, Niedzielski in Gleeson, 2012). Čeprav številni avtorji dokazujejo, da obstajajo razlike med spoloma v pripravljenosti se voziti dlje na delo, sta Marvakov in Mathä (2007) mnenja, da so rezultati nasprotujoči.

¹¹ Več o delovni mobilnosti najdemo v ustrezni literaturi; na primer v O’Connor (1980), Claval (1998), Gabrovec in Bole (2009) in v drugi.

¹² Delež mestnega prebivalstva se je postopoma dvignil od 26,3 % leta 1948 na 34,4 % leta 1961 in 41,6 % leta 1971 (Vrišer, 1974a).

Zato se je razvil poseben družbeni sloj polkmetov – to so bili delavci vozači, ki so pol dneva delali v tovarnah, pol dneva pa na svojem domu na kmetiji. Takšna delovna mobilnost je izrazito nadomestila selitve (Apothal Vučkovič et al., 2009).

Od osamosvojitve leta 1991 dalje so se z delovno mobilnostjo ukvarjali Vrišer in Rebernik (1993), ki sta analizirala gravitacijska območja delovne mobilnosti (tudi voženj v šolo in na fakultete ter oskrbe prebivalstva) v dvanajstih regionalnih in njim pripadajočih subregionalnih središčih, Bogataj in Drobne (1997, 2005), ki sta analizirala tokove delovne mobilnosti med regijami Slovenije, Pelc (1998) in Dolenc (1998, 2000), ki sta empirično predstavila dnevno mobilnost delavcev v Sloveniji, Pavlin in Sluga (2000), ki sta analizirala zaposlitveno moč Ljubljane, Hočevar et al. (2004), ki so analizirali dojemanje časa potovanja na delo, Bole (2004) ter Bole in Gabrovec (2009), ki sta analizirala dnevno mobilnost delovno aktivnega prebivalstva v Sloveniji ob popisu leta 2002, Apothal Vučkovič et al. (2009) pa privlačnost zaposlitvenih središč v Sloveniji in zunanjo delovno mobilnost ob popisu 2002, Drobne in Bogataj (2005), ki sta analizirala tokove delovne mobilnosti med občinami Slovenije, Ravbar (2005), ki je opisal pojav suburbanizacije in z njim povezano delovno mobilnost, Bole (2011), ki je analiziral spremembe v mobilnosti zaposlenih v največja zaposlitvena središča Slovenije med letoma 2000 in 2009, Drobne in Bogataj (2011a, 2011b), ki sta primerjala medobčinske in medregionalne tokove delovne mobilnosti v obdobju 2000–2009, Drobne et al. (2011b) ter Drobne, Bogataj in Lisec (2012), ki so analizirali dinamiko delovne mobilnosti na lokalni ravni, Drobne (2012), ki je analiziral vpliv razdalje na tokove delavcev vozačev v Sloveniji v obdobju 2000–2010, Drobne in Bogataj (2013a), ki sta analizirala privlačnost regionalnih središč za delovno mobilnost pred recesijo in v njej¹³, Drobne, Rajar in Lisec (2013), ki so analizirali dinamiko delovne mobilnosti v urbana središča Slovenije v obdobju 2000–2011, Drobne (2013, 2014), ki je analiziral (vpliv recesije na) privlačnost mestnih in podeželskih območij za tokove delovne mobilnosti, ter Drobne in Lakner (2014a), ki sta izdelala trirazsežni model delovne mobilnosti v Sloveniji.

Ravbar (2002) ugotavlja, da je premagovanje razdalj v slovenskem prostoru vse pogostejše, saj sodoben način življenja in prostorska razpršenost dejavnosti v mestih zahtevata večjo mobilnost posameznika. Na obrobjih mest nastajajo nakupovalna središča in poslovno-industrijske cone, krepijo se satelitska mesta z značilno bivalno funkcijo, upravne storitve pa ostajajo v mestnih središčih. Tovrstna ločenost dejavnosti oziroma decentralizacija in dekoncentracija funkcij bivanja in dela zahtevata veliko stopnjo mobilnosti in ustvarjata večje potrebe po potovanjih kot pred osamosvojitvijo (ibid.).

V prvem desetletju po osamosvojitvi je bil obseg delovne mobilnosti med občinami Slovenije v primerjavi s selitvami relativno visok in je hitreje naraščal kot obseg medobčinskih selitev (Bevc, Zupančič in Lukšič-Hacin, 2004). Kljub hitremu naraščanju delovne mobilnosti v Sloveniji, pa je ta – v primerjavi z delovno mobilnostjo v evropskih državah – še vedno majhna (Bole, 2004; Gabrovec in Bole, 2009; Bole, 2011).¹⁴

¹³ Drobne in Bogataj (2013b) sta uporabila podoben pristop za analizo privlačnosti za selitve, ki so lahko nadomestek delovni mobilnosti.

¹⁴ Ob popisu prebivalstva leta 1991 je imela samo petina občin od 147 presežek delovnih mest nad številom zaposlenih v občini: 37 % občin je bilo izrazito bivalnih, 35 % zmerno bivalnih, izrazito delovnih pa le 10 % (kamor so spadale vse mestne občine; Dolenc, 1998). Po (SURs, 2015a) je občina izrazito delovna, če je število delovnih mest v občini vsaj za 16 % večje od števila delovno aktivnih prebivalcev. Leta 2000 je bilo 9 % izrazito delovnih občin, v katerih je bilo 50 % vseh delovnih mest v Sloveniji. Kar 42 % občin je bilo pretežno ali izrazito

Razlogov za delovno mobilnost v Sloveniji je več (Bevc, Zupančič in Lukšič-Hacin, 2004; Bole, 2004, 2011; Apohal Vučkovič et al., 2009); omeniti gre predvsem majhnost Slovenije, pomanjkanje ustreznih stanovanj za selitev¹⁵, nepripravljenost poiskati si delovno mesto v drugem, bolj oddaljenem kraju, še vedno prisoten ideal imeti lastno stanovanjsko hišo (ali vsaj lastno stanovanje), kar je največkrat v domačem kraju, pogosto tudi na podedovanih zemljiščih, torej v naselju prvotnega prebivališča ali v njegovi bližini.

Delovna mobilnost v Sloveniji je bila, in je v določeni meri še vedno, delno nadomestilo za selitev. Zadnja leta pa postaja vse pogostejše tudi dopolnitev, ko se prebivalstvo iz mestnih, strnjeno pozidanih, območij preseljuje na krajše razdalje na mestno obrobje in na podeželje, nato pa se dnevno vozi nazaj v mesto na delo, v šolo, na fakulteto (Ravbar, 2005).¹⁶ Primerjava mobilnosti po statističnih regijah Slovenije je pokazala, da je stopnja delovne mobilnosti izraz urbaniziranosti določene regije (Apohal Vučkovič et al., 2009). Število dnevnih vozačev je največje v osrednjeslovenski statistični regiji, kjer so tudi časi potovanja daljši kot v ostalih regijah. Delovna mobilnost je še močnejša iz zasavske regije, ki je precej oddaljena od večjih zaposlitvenih središč. Zasavska regija izkazuje pomemben delež delavcev vozačev, ki se dnevno vozijo na delo tudi do ene ure.¹⁷ Obratno pa ima obalno-kraška regija, zaradi dobrih prometnih povezav in zaradi bolj enakomerne prostorske razporeditve zaposlitvenih središč v manjših mestih, krajši povprečni čas potovanja na delo (ibid.). Od regionalnih središč ima najmočnejše zaledje v Sloveniji Ljubljana, ki v svoje vplivno območje vključuje tudi nekatera regionalna središča, kot so Kranj, Postojna in Trbovlje (Drobne in Lakner, 2014a). Dokaj široko zaledje delavcev vozačev ima še Maribor, medtem ko imajo preostala zaposlitvena središča ožja zaledja. V gorenjski regiji so tokovi delavcev vozačev precej bolj razpršeni med Ljubljano in Kranjem ter manjšimi, vendar pomembnimi zaposlitvenimi središči, kot so Škofja Loka, Radovljica in Trzič (Apohal Vučkovič et al., 2009).¹⁸

Spremembe v obsegu in smereh voženj na delo v letih med 2000 in 2009 je proučil Bole (2011). Ugotovil je, da so relacije delovne mobilnosti že leta 2000 izkazovale velik prostorski domet zlasti Ljubljane (predvsem zaradi visoke stopnje urbanizacije oziroma metropolitanizacije in ugodnih prometnih povezav z avtocesto in železnico), deloma tudi Maribora in Celja. V obravnavanem obdobju se ni

bivalnih. To so bile predvsem občine okoli Ljubljane. Najpomembnejša zaposlitvena regija medobčinskih delavcev vozačev je bila osrednjeslovenska regija (Bevc, Zupančič in Lukšič - Hacin, 2004). SURS (2015a) ugotavlja, da je delež delovno aktivnih prebivalcev, ki imajo delovno mesto v občini, v kateri tudi prebivajo, iz leta v leto manjši. Leta 2011 je bil najvišji delež delovno aktivnih, ki prebivajo in delajo v isti občini, v Ljubljani (85 %), Novem mestu (76 %), Mariboru (75 %) in Idriji (72 %). Med izrazito delovne občine leta 2011 pa je bilo uvrščenih petnajst občin; in sicer: Trzin, Murska Sobota, Šempeter - Vrtojba, Ljubljana, Nazarje, Kidričevo, Lenart, Celje, Maribor, Zreče, Novo mesto, Gornja Radgona, Ptuj, Velenje in Nova Gorica. Tega leta so bile med pretežno bivalne občine uvrščene Litija, Vrhnika in Trzič. Osrednjeslovenska regija je tudi edina regija, ki ima več delovnih mest kot zaposlenih delovno aktivnih prebivalcev, močno se ji približa obalno-kraška statistična regija.

¹⁵ Stanovanj po zmerni najemnici, zmerni nakupni ceni, najemu za določen čas (Apohal Vučkovič et al., 2009).

¹⁶ Dnevna mobilnost prebivalstva je tudi pomemben funkcijski kazalnik suburbanizacije, kot kulturne, družbene in povsem fizične spremembe v prostoru (Ravbar, 2005; Apohal Vučkovič et al., 2009).

¹⁷ Kar ustreza povprečnemu času potovanja do Ljubljane.

¹⁸ Do podobnih ugotovitev sta prišla tudi Drobne in Lakner (2014a); njun trirazsežni model jakosti interakcij delovne mobilnosti v regionalna središča leta 2011 je izkazal izrazito nadpovprečno privlačnost Ljubljane, v njeni senci se skriva večina manjših gorenjskih zaposlitvenih središč, kot so Škofja Loka, Radovljica in Trzič.

povečal le prostorski domet posameznih zaposlitvenih (urbanih) središč v okoliške občine, temveč tudi mobilnost med samimi zaposlitvenimi središči (predvsem na relacijah Koper–Ljubljana, Celje–Ljubljana, Novo mesto–Ljubljana). Celostno gledano lahko izpostavimo povečani domet in obseg voženj na delo v Ljubljano, Maribor, Koper in Celje (Bole, 2011).¹⁹ Podobno ugotavlja Drobne (2012), ko trdi, da se je pripravljenost za daljšo vožnjo na delo v splošnem povečevala do leta 2006, ko je v letih 2007 in 2008 prišlo do rahlega upada, nato pa se je ta ponovno povečevala do konca analiziranega obdobja 2010.²⁰ Bole (2011) je analiziral tudi posamezne pomembnejše relacije. Ugotovil je, da se je število voženj na delo v Ljubljano povečalo skoraj iz vseh smeri, tako iz občin v bližini (Grosuplje, Kamnik, Vrhnika) kot iz bolj oddaljenih občin zunaj osrednjeslovenske regije (Postojna, Koper, Novo mesto, Celje ...). Manjši je bil porast obsega delavcev vozačev v Maribor. Delovna mobilnost v Mursko Soboto se je zmanjšala iz večine smeri. Podobno se je na nekaterih bližnjih relacijah zmanjšala tudi privlačnost Novega mesta in Kranja.

Posebnost delovne mobilnosti v Sloveniji je tudi visoka stopnja uporabe osebnega avtomobila z značilno nizko zasedenostjo (Bole, 2004, 2011; Gabrovec in Bole, 2009). Z vidika trajnostnega razvoja prostora sta zaskrbljujoča hitro upadanje uporabe javnega potniškega prometa in na drugi strani hitra motorizacija, ki je visoka tudi za evropske razmere (Bole, 2004).²¹

2.2 Funkcionalne regije

2.2.1 Opredelitev funkcionalnih regij

Izraz regija izvira iz latinske besede *regio*, kar pomeni krajino, ozemlje, predel, območje oziroma homogen del zemeljskega površja (Tavzes, 2002). Regija je omejen prostorski sistem in odraz organizacijske enotnosti, po kateri se loči od drugih regij (Abler, Adams in Gould, 1972; Gregory et al., 2009; Klapka, Halás in Tonev, 2013). Po Vrišerju (1978) je regija posebej opredeljeno in organizirano prostorsko območje zemeljske površine, ki ima vrsto posebnih potez; pojem regija pa uporabljamo tudi za poimenovanje določene administrativne, ekonomske ali naravne prostorske enote, na kateri biva določena skupnost. Regija torej združuje posebne značilnosti, ki ji dajejo določeno mero povezanosti, ter razločljivosti, ki jo ločijo od drugih regij (Haggett, 1971; Abler, Adams in Gould, 1972). Harvey (2011) pa prepoznava regije kot institucionalne tvorbe, s katerimi olajšamo delovanje različnih tokov v prostoru in času.

¹⁹ To empirično dokazujejo tudi Hočevar et al. (2004), ki so ugotovili, da se kljub izboljšani dostopnosti v Sloveniji – predvsem zaradi izgradnje avtocestnega križa – potovalni čas na delo ni bistveno skrajšal, temveč se je povečal prostorski domet dnevne delovne mobilnosti; primerjaj z Marchetti (1994).

²⁰ Drobne (2012) je analiziral čas potovanja na delo: torej se je v obdobju 2000–2010 povečala tudi pripravljenost potovati dalj časa.

²¹ Leta 1991 se je v Sloveniji 44 % vse delovne mobilnosti izvedlo z avtomobilom (in 43 % z avtobusom). Popis leta 2002 je izkazal drugačno sliko: kar 74 % delovne mobilnosti se je izvedlo z osebnim avtomobilom, bodisi kot voznik ali sopotnik, in le dobrih 8 % z avtobusom (Bole, 2004). Največjo uporabo javnega prevoza je izkazovala zasavska regija, predvsem zaradi dobrih železniških in slabših cestnih povezav, sledile so ji pomurska, spodnjeposavska, savinjska in podravska regija. Največjo uporabo avtomobila so izkazale regije zahodne Slovenije: v goriški regiji je delež javnega prevoza 19 %, v obalno-kraški pa le 15 % (Aphol Vučkovič et al., 2009).

Po Vrišerju (1997, 1999b, 1999c) je regionalizacija razmejevanje zemeljskega površja na pokrajine, območja, predele ali ozemlja, ki jih družijo podobne ali celo enake naravne in/ali družbene značilnosti. Razmejevanje zemeljskega površja lahko izhaja iz fizičnih značilnosti (npr. relief, podnebje, sestava tal) ali iz družbenogospodarskih značilnosti prostora (npr. navezanost podeželja na mesto, zgodovinske politične in upravne tvorbe, gospodarska usmerjenost; Plut, 1999). Vrišer (1999b) ugotavlja, da rezultati naravnih in družbenogospodarskih razmejitev površja redko sovpadajo. Pri tem so naravne oziroma fizičnogeografske regije stabilnejše od družbenogospodarskih zamejitev, ki so praviloma bolj dinamične (Haggett, 2001).

V prostorskih znanostih v splošnem ločimo med formalnimi in funkcionalnimi družbenogospodarskimi regijami (Haggett, 1971; Abler, Adams in Gould, 1972; Claval, 1998). Formalna regija je območje posplošitve neke spremenljivke, zato je notranje homogena (Klapka, Halás in Tonev, 2013). Formalno regionalizacijo izvajamo z združevanjem osnovnih prostorskih enot (OPE) na nižji ravni (npr. popisnih okolišev, statističnih okolišev, naselij, občin, poštnih okolišev), s ciljem zmanjševanja variance med regijami (skupinami OPE) glede na eno ali več spremenljivk. V nasprotju s formalno je funkcionalna regija (FR) notranje heterogena, kar se odrazi v vzajemnem dopolnjevanju in odvisnosti notranjih OPE (ibid.). Po Ullmanu (1980) organiziranost FR temelji na horizontalnih odnosih v prostoru v obliki prostorskih tokov in medsebojnih odnosov (interakcij) med deli (OPE) regije. Funkcionalna regionalizacija je torej postopek združevanja OPE v FR s ciljem posplošitve obravnavanih funkcionalnih tokov in odnosov v prostoru. Funkcionalne regije zato razumemo tudi kot posplošene vzorce tokov in odnosov v prostoru. Funkcionalna regija je torej sistem močno povezanih večjih in/ali manjših prostorskih enot. Pri FR ne obravnavamo posebej geografskih danosti in zgodovinskih povezav, temveč se usmerjamo na funkcionalno povezanost (Vanhove in Klaasen, 1987). Klapka, Halás in Tonev (2013) menijo, da so izraz »funkcionalna regija« uvedli v geografijo, s tem pa tudi v ostale prostorske znanosti, Philbrick (1957) ter Berry in Garrison (1958).

Vzajemno dopolnjevanje in odvisnost v heterogenih FR generira različne vrste prostorskih interakcij, kot so tokovi prebivalstva (dnevna mobilnost v šolo in na delo, stalne selitve, nakupovanje in rekreacija), prometni tokovi in tokovi dobrin (prometni in potniški tokovi po kopnem, morju in zraku), tokovi blaga, finančni tokovi, informacijski tokovi (komunikacije in časopisna naklada), tokovi plina/vode/elektrike (priključki na storitve) in podobno (Vanhove in Klaassen, 1987; Alvanides, Openshaw in Duke-Williams, 2000). Najpogosteje pa so funkcionalne regije v literaturi opredeljene glede na gospodarske interakcije. Poglejmo nekaj takšnih primerov.

Berry in Garrison (1958) opisujeta funkcionalno regijo kot funkcionalno območje okoli močnega gospodarskega središča, ki privlači prebivalce iz bližnjega in daljnega zaledja. Središče FR razumeta kot središčni kraj iz Christallerjeve teorije središčnih krajev (Christaller, 1933), katerega velikost je odvisna od obsega dobrin in storitev, ki jih zagotavlja prebivalcem.

Brown in Holmes (1971) opredeljujeta funkcionalno regijo kot skupek funkcionalno dopolnjujočih osnovnih prostorskih enot, med katerimi je več gospodarskih interakcij kot med njimi in enotami zunaj regije.

Vanhove in Klaasen (1987) opisujeta funkcionalno regijo kot smiselno delujočo prostorsko celoto, sestavljeno iz gospodarsko in družbeno povezanih območij. V skupini povezanih območij prihaja do številnih družbenih in gospodarskih interakcij, medsebojnih vplivov tokov delovne mobilnosti, tokov blaga in storitev, komunikacijskih tokov, prometnih tokov, finančnih tokov ipd.

Johansson (1998) ter Karlsson in Olsson (2006) opredeljuje funkcionalno regijo kot območje z visoko frekvenco notranjih regionalnih gospodarskih interakcij, kot so delovna mobilnost ter regionalna trgovina dobrin in storitev, in kot območje strnjene dejavnosti in prometne infrastrukture, ki omogoča veliko mobilnost ljudi, proizvodov in informacij.

Van der Laan in Schalke (2001) ter Farmer in Fotheringham (2011) pa razumejo funkcionalno regijo kot prostorsko zvezno območje, v katerem se srečujeta skupna ponudba in povpraševanje po najrazličnejših družbenih in gospodarskih dobrinah.

OECD (2002) opredeljuje funkcionalno regijo kot ozemeljsko enoto, ki predstavlja skupek družbenih in gospodarskih povezav, pri čemer ni nujno, da so meje FR skladne z geografskimi ali zgodovinskimi členitvami. Po OECD (ibid.) dobimo FR s členitvijo območja države na manjše dele, pri čemer temelji funkcionalna razmejitev najpogosteje na analizi trga dela oziroma območij, kjer se ponudba in povpraševanje po delovnih mestih dobro ujemata.

Najpogosteje uporabljeni koncept funkcionalnih regij, ki ga zasledimo v strokovni literaturi, je koncept lokalnih zaposlitvenih sistemov (angl. local labour systems) in regionalnih zaposlitvenih sistemov (angl. regional labour systems; OECD, 2002). Po konceptu zaposlitvenih sistemov naj bi FR vsebovala eno ali več območij lokalnega trga dela (angl. local labour market area).²² Tako naj bi v funkcionalni regiji povpraševanju po delu ustrezala sorazmerno enako velika ponudba delovnih mest in obratno (Karlsson in Olsson, 2006). Številni avtorji so zato mnenja (npr. Smart, 1974; Coombes, Green in Openshaw, 1986; Van der Laan, 1991; Casado-Díaz, 2000; Andersen, 2002; Van der Laan in Schalke, 2001; OECD, 2002; Karlsson in Olsson, 2006; Cörvers, Hensen in Bongaerts, 2009; Farmer in Fotheringham, 2011), da je povezani trg dela, v katerem so delovna mobilnost, iskanje zaposlitve in povpraševanje po delu znotraj regije veliko bolj intenzivni kot med regijami, najpomembnejša značilnost funkcionalne regije. To je tudi razlog, da že skoraj pol stoletja, od vseh mogočih tokov prebivalstva uporabljamo za zamejevanje FR ravno tokove delovne mobilnosti. Delovna mobilnost, še posebej dnevna delovna mobilnost, je najbolj množična in najbolj stabilna redna oblika tokov prebivalstva v prostoru (Smart, 1974). Zato manjše spremembe v zaposlitvi ne vplivajo bistveno na vzorec dnevnih tokov na delo in domov.

Prvi sistematični poskusi opredelitve območij lokalnih trgov dela segajo v 40. leta prejšnjega stoletja v Združene države Amerike (ZDA). Smart (1974) navaja, da je bila v času 2. svetovne vojne v ZDA ustanovljena posebna agencija »War Manpower Commission«, ki je načrtovala območja dela, znotraj katerih bi delavci lahko menjali zaposlitev brez zamenjave prebivališča.²³ Logika takšnega oblikovanja območij lokalnih trgov dela se je v ZDA uveljavila vse do današnjih dni.²⁴

V literaturi sta se za poimenovanje funkcionalnih regij na lokalni ravni, ki temeljijo na tokovih delovne mobilnosti, uveljavila predvsem dva izraza: območja lokalnih trgov dela (angl. local labour market

²² Območja lokalnega trga dela se dalje sestavljajo v območja regionalnega trga dela (angl. regional labour market area).

²³ Več o agenciji »War Manpower Commission« v War Manpower Commission (2015).

²⁴ Za razmejitev območij lokalnih trgov dela v ZDA je zadolžen US Department of Labour, ki ta območja opredeljuje kot ekonomsko povezano geografsko območje, v katerem posameznik najde delo v smiselni razdalji od bivališča oziroma v katerem lahko zamenja zaposlitev brez menjave bivališča (US Department of Labour, 2013).

areas) in območja voženj na delo oziroma območja delovne mobilnosti (angl. travel-to-work areas, TTWA). Klapka et al. (2014) so mnenja, da gre za enaka koncepta, ki izhajata iz del (Goodman, 1970; Smart, 1974; Coombes et al., 1979; Ball, 1980; Coombes in Openshaw, 1982).

Poleg funkcionalnih regij ločimo še druga funkcionalna območja, kot so funkcionalna urbana območja in funkcionalne urbane regije. Oba koncepta sta namenjena analizi razvoja naselij, analizi širitve gospodarskih dejavnosti, analizi in reševanju družbenih in prostorskih neenakosti ter neenakosti na trgu dela (Drobne, Konjar in Lisec, 2011). Funkcionalno urbano območje (FUO; angl. functional urban area, FUA) je funkcionalno povezano območje urbanega središča in njegovega zaledja. FUO najpogosteje določimo kot skupek OPE, iz katerih se dnevno vozi na delo v središče določen odstotek delovno aktivnega prebivalstva (Coombes et al., 1979; ESPON 1.1.1, 2004; ESPON 1.1.2, 2004; Benini, Naldi in Region, 2007; Pichler Milanović et al., 2008). Funkcionalna urbana regija (FUR; angl. functional urban region) pa je funkcionalno urbano območje, ki je lahko opredeljeno kot ozemeljska enota na ravni NUTS 2 ali NUTS 3 regije.²⁵ FUR je prostorsko manj prilagodljiva in bolj odvisna od metode zajema in obdelave podatkov kot FUO (ESPON 1.1.1, 2004; ESPON 1.1.2, 2004; Benini et al., 2007; Coombes, 2014). Središče FUO in FUR je opredeljeno z območjem goste pozidave, ki je jedro urbanega območja (Antikainen, 2005). Koncept FUR se je najmočneje uveljavil v Franciji, Kanadi in Združenih državah Amerike (OECD, 2002). Tako v Severni Ameriki kot tudi v večini evropskih držav in v Sloveniji opredeljujemo funkcionalna območja mest na podlagi števila prebivalcev, tokov delovne mobilnosti, števila potnikov v sistemu javnih prevoznih sredstev, števila študentov v visokošolskih središčih, števila podjetij v mestih, količine prevoženega blaga, števila prenočitvenih kapacitet, ustvarjene bruto dodane vrednosti in administrativne funkcije urbanega središča (Coombes et al., 1979; ESPON 1.1.1, 2004; ESPON 1.1.2, 2004; Zavodnik Lamovšek, 2005; ÖIR, 2006; ESPON 1.4.3, 2007; Pichler Milanović et al., 2008; Drobne, Konjar in Lisec, 2010; Lisec, et al., 2010; Coombes, 2014).

V literaturi zasledimo različna področja obravnave funkcionalnih regij in funkcionalnih območij; od analiz trga dela ter drugih družbenogospodarski vidikov, analiz funkcionalnih urbanih območij/regij, analiz administrativnih, planskih in statističnih regij, analiz statističnih funkcionalnih območij na mikro ravni (za statistično poročanje), analiz lokalnega in regionalnega stanovanjskega trga (za podporo stanovanjski politiki), analiz trga blaga, analiz funkcionalnih regij za podporo v transportni in prometni politiki, analiz za podporo informacijsko-komunikacijski tehnologiji in drugim storitvam v prostoru, do splošnih pregledov obravnave funkcionalnih regij/območij. Preglednica 1 prikazuje primere literature po najpogostejših področjih obravnave funkcionalnih regij in funkcionalnih območij.

²⁵ Razvrstitev NUTS (nomenklatura statističnih teritorialnih enot; angl. nomenclature of territorial units for statistics) je hierarhični sistem za členitev gospodarskega ozemlja EU.

Preglednica 1: Področja obravnave funkcionalnih regij/območij v literaturi

Table 1: Application fields of functional regions/areas in the literature

Področje obravnave	Primeri literature
lokalni in regionalni trg dela	Za tujino: Brown in Holmes (1971), Smart (1974), Masser in Brown (1975, 1977, 1978), Masser in Schauerwater (1978, 1980), Ball (1980), Coombes in Openshaw (1982), Coombes, Green in Openshaw (1986), Green, Coombes in Owen (1986), Tolbert in Killian (1987), Coombes, Green in Owen (1988), Green in Owen (1990), Coombes (1995), Casado- Díaz (2000, 2003), Newell in Papps (2001), Van der Lann in Schalke (2001), Papps in Newell (2002), Casado-Díaz in Taltavull de la Paz (2003), Feldman et al. (2006), Flórez-Revuelta, Casado-Díaz in Martínez-Bernabeu (2006, 2008), Karlsson in Olsson (2006), Coombes in Bond (2008), Meredith et al. (2007), Patuelli (2007), Prodromidis (2007), Feng (2009), Coombes (2010), Mitchell in Stimson (2010), Fusco in Caglioni (2011), Farmer (2011), Farmer in Fortheringham (2011), Persyn in Torfs (2011), Gruchociak (2012), Landré (2012), Martínez-Bernabeu, Flórez-Revuelta in Casado-Díaz (2012), Sforzi (2012), Fukumoto, Okamoto in Ujiie (2013), Klapka, Halás in Tonev (2013), Klapka et al. (2014), Landré in Håkansson (2013) Za Slovenijo: Drobne, Konjar in Lisec (2009, 2010), Drobne in Bogataj (2011c), Drobne in Konjar (2011)
drugi družbenogospodarski vidiki (tudi za podporo gospodarskemu razvoju)	Za tujino: Slater (1975, 1976a, 1976b, 1978, 1980, 1981), Green, Coombes in Owen (1986), Noronha in Goodchild (1992), Tomaney in Ward (2000), Baum, Mitchell in Han (2008), Karlsson (2007), Karlsson in Johansson (2004, 2008), Karlsson et al. (2007), Karlsson, Johansson in Stough (2008), Isaksen in Onsager (2010), Smith, Craig in Coombes (2011), Van Hamme in Grasland (2011a, 2011b), Freshwater, Simms in Ward (2013, 2014) Za Slovenijo: Bajt (2010), Drobne in Bogataj (2011c, 2012b), Drobne in Konjar (2011)
funkcionalne urbane regije in funkcionalna urbana območja	Za tujino: Shimizu (1975), Coombes et al. (1979), Casado-Díaz (2003), ESPON 1.1.1 (2004), ESPON 1.1.2 (2004), Van der Werf et al. (2005), Farsund, Knut in Lysgård (2006), Robson et al. (2006), ESPON 1.4.3 (2007), Benini et al., 2007, Davoudi (2008), Hołowicka in Szymańska (2008), Hidle et al. (2009), Sýkora in Muliček (2009), Dessemontet, Kaufmann in Jemelin (2010), Drobne et al. (2010), Halás et al. (2010), Reggiani et al. (2010), Kauffmann (2012), Coombes (2014), da Silva, Garcia Manzano in Santos Pereira (2014), Kraft, Halás in Vančura (2014), Manley (2014) Za Slovenijo: Pichler Milanović et al. (2008), Pichler Milanović, Drobne in Konjar (2013), Drobne et al. (2010), Lisec, Drobne in Konjar (2010)
administrativne, planske in statistične regije	Za tujino: Illeris (1967), Hirst in Slater (1976), Slater (1976a, 1976b), Lackó, Enyedi in Köszegfalvi (1978), Hemmasi (1980), Van der Laan in Schalke (2001), Andersen (2002), Hensen in Cörvers (2003), Martin (2003), Schuler, Dessemontet in Joye (2005), Schuler et al. (2007), Mitchell, Bill in Watts (2007), Nel, Krygsmany in de Jong (2008), Cörvers, Hensen in Bongaerts (2009), Mitchell in Stimpson (2010), Mitchell in Watts (2010), Statistics Sweden (2010), Beyhan (2011), Killer in Axhusen (2011), Killer (2014), Koo (2010, 2012), Sforzi (2012), Landré in Håkansson (2013), Martin, Cockings in Harfoot (2013), Kim, Chun in Kim (2015) Za Slovenijo: Drobne in Bogataj (2012a), Drobne et al. (2009b)
statistična funkcionalna območja na mikro ravni	Coombes et al. (1982), Openshaw in Rao (1995), Openshaw in Alvanides (1996), Ralphs in Ang (2009), Cockings et al. (2011)
lokalni in regionalni stanovanjski trg (tudi za podporo stanovanjski politiki)	Jones (2002), Goetgeluk in de Jong (2007), Brown in Hincks (2008), Hincks in Wong (2010), Jones, Coombes in Wong (2010, 2012), Jones et al. (2012), Hincks (2012), Jaegal (2012, 2013)
regionalni trg blaga	Brown in Pitfield (1990), Poon (1997), Kohl in Brouwer (2014)

se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 1

Področje obravnave	Primeri literature
funkcionalne regije za podporo transportni in prometni politiki	Nielsen in Hovgesen (2008), Krygsman, de Jong in Nel (2009)
funkcionalne regije za podporo informacijsko-komunikacijski tehnologiji	Leusmann in Slater (1977), Fischer et al. (1993), Gao et al. (2013), Liu et al. (2014)
funkcionalne regije za podporo drugim storitvam v prostoru (predvsem zdravstvena oskrba in oskrba starejših in starostnikov)	Za tujino: Bullen, Moon in Jones (1996), Cockings in Martin (2005), Daras (2005), Shortt et al. (2005) Za Slovenijo: Drobne and Bogataj (2013c, 2014, 2015)
splošni pregled obravnave funkcionalnih regij/območij	OECD (2002, 2013), Casado-Díaz in Coombes (2011), Coombes, Casado-Díaz in Martínez-Bernabeu (2012), Drobne et al. (2011a)

2.2.2 Funkcionalne regije v tujini

Leta 2002 je Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj objavila pregled obravnave in opredeljevanja funkcionalnih regij in funkcionalnih urbanih območij v izbranih državah OECD (OECD, 2002).²⁶ V večini analiziranih držav članic OECD modelirajo FR po konceptu lokalnih zaposlitvenih sistemov, kar je razvidno tudi iz samega poimenovanja: v Avstriji, na Češkem, Finskem, v Nemčiji, na Portugalskem, na Švedskem in v Švici takšne mikro regija imenujejo »območja/mikroregije lokalnih trgov dela«, v Italiji, na Madžarskem in Poljskem funkcionalne regije imenujejo »lokalni/regionalni zaposlitveni sistemi«, na Danskem in v Veliki Britaniji (VB) jih obravnavajo kot »območja delovne mobilnosti«, na Norveškem kot »ekonomske regije«, v Franciji obravnavajo »funkcionalna urbana in zaposlitvena območja«, v ZDA in v Kanadi pa že tradicionalno zamejujejo »metropolitanska območja delovne mobilnosti« (OECD, 2002).²⁷ V omenjenih državah funkcionalne regije homogeno pokrijejo celotno ozemlje države – razen v primeru zamejitve funkcionalnih urbanih regij oziroma območij v Kanadi in v Združenih državah Amerike. Večje države, kot so Kanada, Francija, Nemčija, Portugalska ter ZDA, opredeljujejo funkcionalne regije na več ravneh. Večina držav zamejuje FR s pomočjo osnovnih statističnih ali administrativnih enot, kjer se meje funkcionalnih regij ujemajo z občinskimi mejami. Pomembna prednost takšnega pristopa razmejevanja FR je v možnosti pridobivanja statističnih podatkov in kazalnikov funkcionalnih regij, kar omogoča najrazličnejše prostorske analize (Drobne, Konjar in Lisec, 2011). V večini teh držav uporabljajo FR kot podlago za družbenogospodarske analize, strukturne raziskave lokalnih trgov dela ter za ocenjevanje regionalnih razlik. V Avstriji, na Danskem, v Kanadi in Švici predstavljajo FR okvir za izvajanje politik trga delovne sile in prometa. Na Finskem, v Franciji, Italiji, Nemčiji in v VB funkcionalne regije služijo kot osnova za opredeljevanje ogroženih regij. Funkcionalnih regij ne uporabljajo za izvajanje politik na Češkem, Portugalskem, Švedskem ter v ZDA. Opredelitev ter razmejitve FR je prepuščena državnim statističnim uradom ter pristojnim ministrstvom, odgovornim za področja zaposlovanja, gospodarstva, prostorskega načrtovanja ter regionalnega razvoja. V Avstriji, na Češkem, Danskem, Finskem, Madžarskem in v Kanadi nimajo posebnih finančnih virov za vzdrževanje podatkov o funkcionalnih regijah (OECD, 2002).

²⁶ Povzetek v slovenščini so izvedli Konjar (2009) in Drobne, Konjar in Lisec (2011).

²⁷ Pri modeliranju funkcionalnih regij države OECD (2002) pogosto dodajajo merilu mobilnosti delovno aktivnega prebivalstva še druga merila, kot so dnevno prepotovane razdalje, gostota poselitve, sodelovanje med mesti, trgovina na drobno in druge.

Coombes, Casado-Díaz in Martínez-Bernabeu (2012) so izvedli primerjalno študijo obravnave območij (lokalnih) trgov dela v 27 državah EU.²⁸ V devetih državah (Belgija, Estonija, Finska, Francija, Italija, Nemčija, Nizozemska, Švedska in VB) spremljajo območja trgov dela uradno z lastnimi ali prevzetimi analitičnimi postopki. V sedmih državah (Ciper, Češka, Danska, Grčija, Portugalska, Slovenija in Slovaška) izvajajo tovrstne analize na lokalni in regionalni ravni zgolj v raziskovalne namene. Deset držav (Avstrija, Bolgarija, Irska, Latvija, Litva, Luksemburg, Madžarska, Poljska, Romunija in Španija) je poročalo, da območij trgov dela ne obravnavajo niti ne izvajajo tovrstni raziskav.²⁹ Finska, Francija, Italija, Nemčija in VB uporabljajo območja (lokalnih) trgov dela za izvajanje različnih politik (tudi za črpanje in razdeljevanje evropskih sredstev). Nemčija uporablja območja lokalnih trgov dela za spremljanje in izboljševanje regionalnih gospodarskih struktur, v Italiji spremljajo t. i. industrijska območja in razvoj teh območij, Francija uporablja območja lokalnih trgov dela za prikazovanje različnih družbenogospodarskih statistik na različnih ravneh, VB uporablja tovrstna uradna območja za spremljanje in usmerjanje gospodarskega razvoja ter za podporo stanovanjski politiki na lokalni in regionalni ravni, Finska pa nadzoruje in usmerja zamejevanje novih (in usklajevanje starih) občin s funkcionalnimi regijami na lokalni ravni. Od držav, ki tovrstnih funkcionalnih območij na lokalni ravni ne spremljajo uradno, sta Češka in Estonija rezultate raziskav lokalnih trgov dela uporabili v postopkih lokalnega in regionalnega načrtovanja javnega transporta (ibid.)

Veliko študij funkcionalnih regij je bilo izvedenih za VB, Avstralijo, ZDA, med pomembnimi evropskimi državami s tradicijo raziskovanja funkcionalnih območij so še Češka, Nizozemska in Švedska; glej preglednico 2.

Preglednica 2: Primeri študij funkcionalnih regij v tujini

Table 2: Case studies of functional regions abroad

Država/kontinent	Primeri literature
Afrika	Hirst in Slater (1976), Nel, Krygsman in de Jong (2008), Krygsman, de Jong in Nel (2009)
Avstralija	Mitchell, Bill in Watts (2007), Baum, Mitchell in Han (2008), Mitchell in Stimpson (2010), Mitchell in Watts (2010)
Avstrija	Fischer et al. (1993)
Belgija	Coombes (1995), Persyn in Torfs (2011)
Brazilija	da Silva, Garcia Manzato in Santos Pereira (2014)
Češka	Sýkora in Muliček (2009), Halás et al. (2010), Klapka, Halás in Tonev (2013), Klapka et al. (2014), Kraft, Halás in Vančura (2014)
Danska	Illeris (1967), Andersen (2002)
Francija	Slater (1975, 1978), Fusco in Caglioni (2011)
Grčija in Ciper	Prodromídis (2008, 2009)
Iran	Hemmasi (1980)
Irska	Meredith et al. (2007), Gleeson et al. (2010), Farmer (2011), Farmer in Fortheringham (2011)

se nadaljuje ...

²⁸ Namen študije je bil raziskati možnosti za usklajeno spremljanje območij (lokalnih) trgov dela, tj. funkcionalnih regij na lokalni ravni, zamejenih s pomočjo tokov delovne mobilnosti, za potrebe izvajanja in sprotnega spremljanja različnih evropskih politik v 27 državah EU. Študijo so izvedli preko Statističnega urada EU EUROSTAT v sodelovanju z nacionalnimi statističnimi uradi (Coombes, Casado-Díaz in Martínez-Bernabeu, 2012).

²⁹ Ena država (Malta) se na vprašalnik ni odzvala.

... nadaljevanje Preglednice 2

Država/kontinent	Primeri literature
Italija	Slater (1980), ISTAT-IRPET (1989), ISTAT (1997), ISTAT (2005a, 2005b), Sforzi (2012)
Japonska	Slater (1976a), Shimizu (1975), Fukumoto, Okamoto in Ujiie (2013)
Južna Koreja	Jaegal (2012, 2013), Koo (2010, 2012), Kim, Chun in Kim (2015)
Kanada	Freshwater, Simms in Ward (2013, 2014)
Kitajska	Gao et al. (2013), Liu et al. (2014)
Madžarska	Lackó, Enyedi in Köszegfalvi (1978)
Nemčija	Patuelli (2007), Reggiani et al. (2010), Kauffmann (2012)
Nizozemska	Masser in Schauerwater (1978, 1980), Van der Laan in Schalke (2001), Hensen in Cörvers (2003), Van der Werf et al. (2005), Cörvers, Hensen in Bongaerts (2009)
Norveška	Farsund, Knut in Lysgård (2006), Hidle et al. (2009), Isaksen in Onsager (2010)
Nova Zelandija	Newell in Papps (2001), Papps in Newell (2002), Ralphs in Ang (2009)
Poljska	Hołowiecka in Szymańska (2008), Gruchociak (2012)
Španija	Slater (1976b), Casado-Díaz (2000, 2003), Casado-Díaz in Taltavull de la Paz (2003), Flórez-Revuelta, Casado-Díaz in Martínez-Bernabeu (2006, 2008), Martínez-Bernabeu, Flórez-Revuelta in Casado-Díaz (2012)
Švedska	Karlsson in Johansson (2004, 2008), Karlsson in Olsson (2006), Karlsson (2007), Karlsson et al. (2007), Karlsson, Johansson in Stough (2008), Statistics Sweden (2010), Landré (2012), Landré in Håkansson (2013)
Švica	Schuler, Dessemontet in Joye (2005), Schuler et al. (2007), Dessemontet, Kaufmann in Jemelin (2010), Killer in Axhusen (2011), Killer (2014)
Tasmanija	Leusmann in Slater (1977)
Turčija	Beyhan (2011)
Združene države Amerike	Slater (1981), Tolbert in Killian (1987), Noronha in Goodchild (1992), Kim, Chun in Kim (2015)
Združeno Kraljestvo Velike Britanije in Severne Irske	Brown in Holmes (1971), Smart (1974), Masser in Brown (1975, 1977, 1978), Masser in Schauerwater (1978, 1980), Coombes et al. (1979), Ball (1980), Coombes et al. (1982), Coombes in Openshaw (1982), Green, Coombes in Owen (1986), Coombes, Green in Owen (1988), Brown in Pitfield (1990), Green in Owen (1990), Openshaw in Rao (1995), Bullen, Moon in Jones (1996), Openshaw in Alvanides (1996), Alvanides, Openshaw in Duke-Williams (2000), Jones (2002, 2003), Cockings in Martin (2005), Daras (2005), Shortt et al. (2005), Feldman et al. (2006), Robson et al. (2006), Coombes in Bond (2008), Barch (2008), Brown in Hincks (2008), Nielsen in Hovgesen (2008), Feng (2009), Coombes (2010, 2014), Hincks in Wong (2010), Jones, Coombes in Wong (2010, 2012), Jones et al. (2012), Smith, Craig in Coombes (2011), Hincks (2012), Martin, Cockings in Harfoot (2013), Mainlay (2014)
Svet	Poon (1997), Van Hamme in Grasland (2011a, 2011b), Kohl in Brouwer (2014)

2.2.3 Funkcionalne regije v Sloveniji³⁰

Po mnenju avtorja te disertacije je v Sloveniji koncept funkcionalnih regij izveden v statističnih regijah, ki pa se zaradi izkazovanja podatkov v časovnih serijah zelo redko spreminjajo. Do leta 1995 je Statistični urad Republike Slovenije (SURS) za izkazovanje statističnih podatkov na regionalni ravni uporabljal členitev Slovenije na območja medobčinskega sodelovanja, ki jih je poimenoval statistične regije (SURS, 2015b). Ta členitev je bila narejena sredi sedemdesetih let prejšnjega stoletja za potrebe regionalnega načrtovanja in sodelovanja na različnih področjih. Regionalizacija je bila narejena na podlagi obširne analize gravitacijskih območij delovne mobilnosti, voženj v šolo in na fakultete ter

³⁰ Pregled obravnave funkcionalnih regij v Sloveniji smo izvedli v Drobne, Konjar in Lisec (2011).

oskrbe prebivalstva v dvanajstih regionalnih in njim pripadajočih subregionalnih središčih (Vrišer, 1974a, 1978; Rebec, 1983, 1984; Vrišer in Rebernik, 1993). Konec leta 1994 je bila občinska mreža 62 razmeroma velikih občin (komun) preoblikovana in ustanovljenih je bilo 147 novih občin (SURs, 2015b). SURs je leta 1995 je ponovno uvedel statistične regije in ohranil potek meja in poimenovanje po prejšnjih dvanajstih medobčinskih skupnostih. Prišlo je do razhajanja v poteku meja občin in regij, saj so nekatere občine po novi razmejitvi pripadale različnim statističnim regijam (ibid.).³¹ Ko je bila leta 1998 občinska mreža vnovič preoblikovana v 192 občin, se je problem neujemanja mej statističnih regij z mejami občin še povečal. Zato je bila leta 2000 sprejeta Uredba o standardni klasifikaciji teritorialnih enot Slovenije (SKTE) (Ur. l. RS, 28/00).³² Ta uredba ni vplivala na število statističnih regij, spremenil pa se je obseg dveh regij.³³ Uredba je prinesla tudi to novost, da so poslej meje dvanajstih statističnih regij usklajene z mejami občin iz leta 1998 in tudi kasnejšimi. Tako so statistične regije postale del hierarhične členitve ozemlja Slovenije in s tem je bila dosežena možnost za zanesljivo združevanje statističnih podatkov z nižjih na višje ravni (Statistične regije Slovenije, 2015; SURs, 2015b). Kasnejše spremembe območij občin v letih 2002, 2006 in 2011 niso vplivale na spremembe v obsegu, številu ali imenu statističnih regij. Leta 2003 je bila kot orodje za izkazovanje evropsko primerljivih podatkov sprejeta in uveljavljena Uredba (ES) št. 1059/2003 Evropskega parlamenta in Sveta o oblikovanju skupne klasifikacije statističnih teritorialnih enot – NUTS (angl. »Common classification of territorial units for statistics«) (ES, 2003). Zaradi pristopa novih držav članic v letu 2004 je bila sprejeta Uredba (ES) št. 1888/2005 Evropskega parlamenta in Sveta o spremembi Uredbe (ES) št. 1059/2003 Evropskega parlamenta in Sveta (ES, 2005). Uredba NUTS ureja ozemeljsko členitev držav na ravneh od NUTS 1 do NUTS 3. Za Slovenijo je uporaba te klasifikacije postala obvezna od maja 2004 dalje (SURs, 2015b). Od tega leta dalje predstavljajo statistične regije Slovenije raven NUTS 3.³⁴ Večje spreminjanje obsega in števila statističnih regij je v skladu z Uredbo NUTS mogoče le vsaka tri leta. Pri tem je treba upoštevati merila, ki določajo število prebivalcev v posamezni enoti na posamezni ravni NUTS (ibid.). Po merilu za število in velikost regij na ravni NUTS 3 (Uredba o NUTS, št. 1059/2003) mora imeti posamezna statistična regija, merjena s povprečnim številom prebivalcev, med 150.000 in 800.000 prebivalcev. To v praksi pomeni, da ima lahko Slovenija na tej ravni največ 13 statističnih (funkcionalnih) regij (ES, 2003; Statistične regije Slovenije, 2015).

V Sloveniji je bilo izvedenih več študij, v katerih so avtorji analizirali funkcionalne povezave med mestnimi in ostalimi naselji, med mestom in podeželjem, med občinami. Projekt ESPON 1.1.1 (2004) je v Sloveniji opredelil šest funkcionalnih urbanih območij. Glede na merila, ki so bila uporabljena za približno 1700 FUO v 29 evropskih državah, so v Sloveniji kot FUO opredelili območja Ljubljane s Kranjem, Maribora s Ptujem, Celja z Velenjem, Novega mesta, Kopra s somestjem (z Izolo in Piranom)

³¹ SURs je takrat statistične podatke, dostopne le na ravni občin, prikazoval v okviru samo ene statistične regije, to je tiste, kamor je sodil pretežni del občine (SURs, 2015b).

³² Leta 2007 jo je zamenjala Uredba o standardni klasifikaciji teritorialnih enot (Ur. l. RS, 9/07).

³³ Iz dotedanje osrednjeslovenske statistične regije je bil izločen njen južni del in pripojen dotedanji dolenski statistični regiji. Slednja se je zaradi te spremembe povečala in preimenovala v statistično regijo jugovzhodna Slovenija (SURs, 2015b).

³⁴ Uredba NUTS ureja teritorialno razdelitev Slovenije na ravneh NUTS 1, NUTS 2 in NUTS 3. To pomeni, da so prve tri ravni uredbe SKTE iz leta 2000 (Uradni list RS, št. 28/00) urejene že z Uredbo NUTS. V letu 2007 je bila sprejeta nova Uredba o SKTE (Uradni list RS, št. 9/07), ki ureja le ravni od SKTE 4, to je od upravnih enot navzdol. Do tretje ravni pa temelji na klasifikaciji NUTS, ki jo določa Uredba 1059/2003/ES. Statistične regije tako predstavljajo raven NUTS 3 (SURs, 2015b).

ter Nove Gorice. Zaradi vse večje pomembnosti srednje velikih ter majhnih mestnih območij, kar se je pokazalo v projektu Planet Cense (ÖIR, 2006), je Ministrstvo za okolje in prostor (MOP) leta 2006 določilo deset FUO, ki so jih oblikovala najobsežnejša mestna območja. Seznamu šestih FUO iz (ESPON 1.1.1, 2004) so dodali še Slovenj Gradec s somestjem, Jesenice s somestjem, Postojna z Ilirsko Bistrico ter Trbovlje s somestjem (z Zagorjem ob Savi in Hrastnikom). V Strategiji prostorskega razvoja Slovenije (SPRS, 2004) pa je opredeljenih petnajst urbanih središč. Zato je v Sloveniji najenostavneje govoriti o petnajstih FUO, sestavljenih iz urbanih središč nacionalnega pomena (tudi regionalnih središč) ter njihovih gravitacijskih območij.

Leta 2008 je bilo v projektu RePUS (Pichler Milanović et al., 2008) opredeljenih 42 območij lokalnih zaposlitvenih sistemov (LZS) z vsaj 15.000 prebivalci. Avtorji raziskave (ibid.) so območja LZS opredelili kot območja, sestavljena iz središčnega urbanega območja ter pripadajočega, s tokovi delovne mobilnosti povezanega, zaledja. Postopek členitve Slovenije na območja LZS je potekal v dveh korakih: v prvem koraku so izbrali središčne občine z vsaj 1000 delovnimi mesti (ob pogoju, da je bila središčna občina ponor največjega števila vozačev za vsaj eno izmed ostalih, sosednjih občin iz zaledja), v drugem koraku pa so oblikovali zaledje z dodajanjem občin po merilu najmočnejših tokov dnevne mobilnosti delovno aktivnega prebivalstva. Le v redkih primerih so morali upoštevati tudi načelo ozemeljske homogenosti, ki vodi do prostorskih popravkov. Pomembna značilnost sistema 42 območij LZS je bila ujemanje z mejami na ravni NUTS 4 ter ujemanje s funkcionalnim urbanim sistemom Slovenije (SPRS, 2004). V projektu RePUS (Pichler Milanović et al., 2008) so bila razmejena tudi funkcionalna urbana območja, sestavljena iz urbanih, središčnih občin ter občin iz zaledja, ki so predstavljale močne izvore delovne mobilnosti; občina je bila vključena v FUO, če je iz nje dnevno odhajalo na delo v središče vsaj 25 % delovno aktivnega prebivalstva. Z združevanjem 42 območij LZS so Pichler Milanović et al. (2008) opredelili 17 območij regionalnih zaposlitvenih sistemov (RZS). Pomembno merilo pri oblikovanju območij RZS je bila 30-minutna dostopnost iz posameznega območja LZS do glavnega zaposlitvenega središča, to je regionalnega središča. Členitev Slovenije na 17 območij RZS predstavlja približek FUO oziroma območjem zaledja petnajstih središč nacionalnega pomena, opredeljenih v SPRS (2004).³⁵

Konjar (2009), Konjar, Liseč in Drobne (2010), Drobne in Konjar (2011) so modelirali FR po treh pristopih; uporabili so pristop lokalnih trgov dela, pristop območij delovne mobilnosti in pristop večstopenjskega združevanja občin (brez predhodno opredeljenih središč). Funkcionalne regije so analizirali na različnih ravneh 3 do 16 FR. V ta namen so modelirali funkcionalne regije okoli funkcionalno opredeljenih ter posebej okoli administrativno določenih središčnih občin (PZUP, 2008). Avtorji so opredelili 16 središčnih občin kot funkcionalna središča funkcionalnih regij. Glede na statistične podatke o delovni mobilnosti med občinami Slovenije (SURS, 2013a) so bile te občine (urejeno po številu delovnih mest): Ljubljana, Maribor, Celje, Kranj, Novo mesto, Koper, Velenje, Nova Gorica, Murska Sobota, Ptuj, Krško, Slovenska Bistrica, Slovenj Gradec, Škofja Loka, Jesenice in Postojna. Funkcionalno opredeljena središča so se v splošnem razlikovala od administrativno določenih središč. Očitna razlika se je pokazala že pri 3 FR, kjer so analizirali regije okoli funkcionalnih središčnih občin Ljubljane, Maribora in Celja, medtem ko so administrativno določena središča narekovala modeliranje FR okoli Ljubljane, Maribora in Kopra s somestjem (SPRS, 2004).

³⁵ Če območja RZS homogeno pokrijejo območje Slovenije, jih lahko obravnavamo tudi kot FUR.

Konjar (2009), Drobne, Konjar in Liseč (2010) ter Konjar, Liseč in Drobne (2010) so razvili lastni večstopenjski pristop razmejevanja FR.³⁶ Njihov pristop omogoča modeliranje FR, ki temeljijo na večjih urbanih središčih, kot tudi modeliranje funkcionalnih regij na nižjih ravneh (združevanje manjših občin, ki dobro sodelujejo in so močno funkcionalno povezane). Z omenjenim pristopom je mogoče razmejiti tudi najmanjše funkcionalne regije, ki so v skrajnih primerih lahko odvisne zgolj od enega samega ponora tokov delovne mobilnosti (enega večjega industrijskega obrata, lociranega v manjši občini; Konjar, 2009).

Drobne, Konjar in Liseč (2010) ter Drobne in Konjar (2011) so komentirali izbiro metode za modeliranje FR kot enega izmed ključnih problemov. Dejstvo, da je bila neka metoda že uspešno uporabljena v drugi državi, še ni zagotovilo, da bo primerna tudi v Sloveniji. Pri analizi podatkov o tokovih delovne mobilnosti se namreč kažejo številne značilnosti in posebnosti države, kot so poselitveni sistem, demografska in izobrazbena struktura prebivalstva, geografske danosti prostora, politična ureditev in zakonodaja, infrastruktura ter prostorski razvoj. Drobne in Konjar (2011) sta na primeru Slovenije dokazala, da lahko izbrana metoda modeliranja funkcionalnih regij bistveno vpliva na oblikovanje območij regij.

Pogačnik et al. (2008, 2009a–c) so v okviru projekta »Analiza razvojnih virov in scenarijev za modeliranje funkcionalnih regij« poleg modeliranja FR tudi ovrednotili razvojne potencialne ter možne scenarije razvoja FR v Sloveniji, v strokovni študiji »Analiza konceptov regionalizacije Slovenije s predlogom območij pokrajin« (Pogačnik, Grad in Brezovnik, 2009; Pogačnik et al., 2009d, e) pa so uporabili koncept funkcionalnih regij v analizi in predlogu členitve Slovenije na pokrajine. Končni predlog členitve Slovenije na pokrajine je objavljen v Pogačnik, Zavodnik Lamovšek in Drobne (2009).

Bajt (2010) je zasnovala informacijski sistem za podporo odločanju, ki je lahko osnova za modeliranje FR v Sloveniji. Osnova informacijskega sistema je namenska prostorska podatkovna baza. Modeliranje FR se naj bi izvajalo s postopkom podatkovnega rudarjenja neposredno na podatkovni bazi.

Drobne in Bogataj (2011c, 2012a) sta razvila metodo vrednotenja števila in sestave funkcionalnih regij v državi. Avtorja sta vrednotila funkcionalne regije na ravneh NUTS 2 in NUTS 3 v Sloveniji v obdobju 2000–2010. Njun pristop temelji na principu večje homogenosti izbranih družbenih in gospodarskih kazalnikov po regijah. Avtorja predlagata izbiro tistega sistema FR, pri katerem bo, ob upoštevanju evropskih priporočil glede števila prebivalcev v regiji, povprečna variabilnost bruto plače na prebivalca med FR minimalna. S predlaganim pristopom iščemo število in sestavo podobno razvitih regij. Temu pristopu vrednotenja sta Drobne in Bogataj (2012b) dodala še vrednotenje števila in sestave FR v prostorskem interakcijskem modelu, kjer sta poleg populacije in bruto osebnega dohodka upoštevala še zaposlenost in ceno za m² stanovanja.

Drobne in Lavrič (2012) sta analizirala spremembe funkcionalnih regij delovne mobilnosti na makro in submakro ravni Slovenije v obdobju 2000–2009. FR sta vrednotila in primerjala glede na število prebivalcev in občin v regiji, glede na površino in obliko regije. Drobne, Senekovič in Liseč (2014) pa so analizirali FR notranjih selitev Slovenije ter njihovo spreminjanje v obdobju 2000–2010.

³⁶ Gre za nadgradnjo pristopa Karlssona in Olssona (2006).

V času hitrega staranja prebivalstva sta Drobne in Bogataj (2013b, 2013c, 2014, 2015) analizirala storitvena območja oskrbe starejšega prebivalstva v Sloveniji po konceptu FR.³⁷ V Drobne in Bogataj (2013b, 2013c; 2014) sta vrednotila središča funkcionalnih regij kot izhodišča za središčno oskrbo starejšega prebivalstva, v Drobne in Bogataj (2015) pa sta nadgradila pristop z vrednotenjem stroškov oskrbe v regiji. Avtorja sta izpostavila več optimalnih rešitev členjenja ozemlja Slovenije na FR glede na stroške storitev.

2.2.4 Metode funkcionalne regionalizacije

V literaturi zasledimo več pristopov razvrščanja metod in postopkov funkcionalne regionalizacije v skupine. Prve tovrstne razvrstitve so izvedli Spence in Taylor (1970), Masser in Brown (1975), kasnejše pristope opredelitve skupin metod in postopkov funkcionalne regionalizacije pa najdemo v delih Coombes (2000), Van der Laan in Schalke (2001), Farmer (2009), Casado-Díaz in Coombes (2011), Farmer in Fotheringham (2011) ter Klapka et al. (2014). Kombinacija omenjenih pristopov razvrščanja metod in postopkov funkcionalne regionalizacije v skupine avtorjev Casado-Díaza in Coombesa (2011) ter Farmerja in Fotheringhama (2011) dá naslednje skupine (najpogosteje uporabljenih metod):

- metode hierarhičnega razvrščanja v skupine – ki jih dalje delimo na:
 - numerične metode razvrščanja v skupine – kamor spada tudi v tej disertaciji uporabljena in v nadaljevanju podrobno opisana metoda Intramax,³⁸
 - na grafih temelječe metode hierarhičnega razvrščanja v skupine,³⁹
- metode večstopenjskega združevanja (tudi na pravilih temelječe metode⁴⁰) – ki jih dalje delimo na:
 - na notranjih pravilih temelječe metode – kjer središča FR opredelimo v samem postopku funkcionalne regionalizacije;⁴¹

³⁷ Problem staranja prebivalstva je eden bolj resnih problemov, s katerim se je soočila Evropa, še posebej južna, srednja in vzhodna Evropa, na prehodu v 21. stoletje (Gavrilov in Heuveline, 2003). Po podatkih Združenih narodov (ZN, 2012) bo leta 2050 v Evropi 34 % starejših od 60 let (leta 2012 jih je bilo 22 %). Problem bo še posebej pereč v južnoevropskih državah, kjer napovedujejo preko 38 % starejših (ibid.).

³⁸ Prve primere uporabe numeričnih metod hierarhičnega razvrščanja v skupine najdemo v delih Brown in Holmes (1971), Masser in Brown (1975, 1977), Masser in Schauerwater (1978, 1980), kasnejši so opisani v poglavju o metodi Intramax; glej poglavje 2.3.

³⁹ Prvi primeri uporabe na grafih temelječih metod hierarhičnega razvrščanja v skupine so v Nystuen in Dacey (1961), Slater (1975, 1976a–c, 1981), Holmes in Haggett (1977).

⁴⁰ Pregled na pravilih temelječih metod funkcionalne regionalizacije je v (Duque, Ramos in Suriñach, 2007).

⁴¹ Na notranjih pravilih temelječe metode funkcionalne regionalizacije temeljijo v splošnem na algoritmu CURDS, kot so ga predlagali Coombes, Green in Openshaw (1986), in njegovih izpeljankah (ONS in Coombes, 1998; Van der Laan in Schalke, 2001; Coombes in Bond, 2008). Ostali pomembni primeri so v Casado-Díaz (2000), Papps in Newell (2002), Watts (2004, 2009), Newell in Perry (2005), Flórez-Revuelta, Casado-Díaz in Martínez-Bernabeu (2008), Persyn in Torfs (2011), Klapka et al. (2014).

- na zunanjih pravilih temelječe metode – kjer središča FR opredelimo zunaj postopka funkcionalne regionalizacije (najpogosteje so opredeljena kot pomembnejša zaposlitvena središča oziroma kot središčni kraji oziroma mestna središča),⁴²
- posebne metode – kamor uvrščamo ostale samostojne metode oziroma pristope, kot so: prostorski modularni pristop k razmejitvi funkcionalnih regij (Farmer, 2011; Farmer in Fotheringham, 2011; Fukumoto, Okamoto in Ujiie, 2013), optimizacijski pristop, imenovan problem p-funkcionalnih regij (Kim, Chun in Kim, 2015), pristop gostote prometa (Manley, 2014), pristop dostopnosti (Karlsson in Olsson, 2006), pristop mehke logike (Feng, 2009) in drugi.

Primere uradne uporabe hierarhičnih metod oblikovanja FR oziroma območij lokalnih trgov dela najdemo v ZDA za oblikovanje con delovne mobilnosti (angl. commuting zones) ter v Franciji za razmejitve con zaposlenosti (fr. zones d'emploi), primere uradne uporabe metod večstopenjskega združevanja pa v Združenem kraljestvu (ZK), Italiji, Avstraliji in Novi Zelandiji za oblikovanje območij delovne mobilnosti (angl. travel-to-work-areas).⁴³

2.2.5 Vrednotenje funkcionalnih regij

V prejšnjih poglavjih smo pokazali, da obstaja več različnih pristopov, postopkov in metod razmejevanja funkcionalnih regij. V literaturi zasledimo veliko zapisov, da ni ene same »prave« metode ter da lahko uporaba različnih postopkov oziroma metod z istimi podatki dá precej različne rezultate (na primer Goodman, 1970; Smart, 1974; Coombes, Green in Openshaw, 1986; Cervero, 1995; Van der Laan in Schalke, 2001; Nel, Krygsman in de Jong, 2008; Watts, 2009; Casado-Díaz in Coombes, 2011; Landré in Håkansson, 2013). Zato se postavlja vprašanje, kako vrednotiti funkcionalne regije, in še posebej, kako vrednotiti njihovo število. V nadaljevanju predstavimo v literaturi najpogosteje omenjene pristope oziroma kazalnike vrednotenja funkcionalnih regij.

Po Farmerju (2009) ter Farmerju in Fotheringhamu (2011) je glavna omejitev postopkov določevanja funkcionalnih regij predvsem v problemu opredelitve števila funkcionalnih regij. Avtorja sta objavila pregled pristopov k opredelitvi števila funkcionalnih regij: (a) a priori določitev števila FR (npr. Brown in Holmes, 1971; Masser in Scheurwater, 1980; Cörvers in sod., 2009), (2) določitev števila FR z uporabo ad hoc ocen podatkov, pri čemer subjektivne ocene razgibanosti FR pogosto temeljijo na avtorjevem dojemanju lokalnih okolij in posebnih vsebin uporabe za določitev optimalnega števila FR (npr. Brown in Holmes, 1971), in (3) mrežne metode, s katerimi se opredeli skupnostna struktura neke mreže v FR (npr. Farmer, 2009; Farmer in Fotheringham, 2011).

Goodman (1970) prepoznava dve ključni merili pri zamejevanju in vrednotenju FR: (a) majhen delež tokov (interakcij), ki prečkajo meje FR, in (b) relativno velik delež notranjih tokov (interakcij). Čeprav sta merili izraženi relativno – kar pomeni, da sta primerljivi med različnimi sistemi FR – pa vseeno ni

⁴² Primeri uporabe na zunanjih pravilih temelječih metod funkcionalne regionalizacije so v Hensen in Cörvers (2003), Karlsson in Olsson (2006), Drobne, Konjar in Lisec (2009, 2010), Konjar (2009) ter Konjar, Lisec in Drobne (2010).

⁴³ Več o uradnem razmejevanju območij lokalnih trgov dela v Casado-Díaz in Coombes (2011).

jasnih določil glede omenjenih meril (Casado-Díaz in Coombes, 2011). Kljub temu zasledimo v študijah FR kot prvo in pomembnejše merilo za vrednotenje FR ravno delež notranjih tokov.⁴⁴

V literaturi so se uveljavili še nekateri drugi splošni kazalniki in merila za testiranje optimalnosti takšnih regij. Z njimi merimo funkcionalnost območij trga dela, hkrati pa omogočajo primerjavo FR, modeliranih z različnimi pristopi, kot tudi primerjavo regij med različnimi območji (Van der Laan in Schalke, 2001). Smart (1974) je, večinoma na podlagi Goodmanovih raziskav (Goodman, 1970), utemeljil uporabo v nadaljevanju omenjenih kazalnikov in meril (Coombes in Bond, 2008; Casado-Díaz in Coombes, 2011).

Obravnavajmo tokove delovne mobilnosti med funkcionalnimi območji oziroma funkcionalnimi regijami. Z indeksoma i in j označimo regijo izvora oziroma ponora, t_{ij} je tok delovne mobilnosti iz regije izvora i v regijo ponora j .

Kazalniki velikosti funkcionalne regije delovne mobilnosti so (Goodman, 1970; Smart, 1974; Van der Laan in Schalke, 2001; Casado-Díaz in Coombes, 2011):

- prebivalci, zaposleni v regiji ($PZVR_i$, angl. residents employed locally), oziroma delovno aktivni prebivalci, ki prebivajo in delajo v regiji, oziroma število notranjih tokov regije i , $PZVR_i = t_{ii}$;
- zaposleni prebivalci regije (ZPR_i , angl. resident employed population), $ZPR_i = \sum_j t_{ij}$, kamor prištevamo prebivalce, ki prebivajo in delajo v regiji, $PZVR_i = t_{ii}$, kot tudi prebivalce regije, ki so zaposleni v drugih regijah, $\sum_j t_{ij}$, $i \neq j$;
- zaposleni v regiji (ZVR_i , angl. day employed population in region, DEP), oziroma število delovnih mest regije ($DMeR_i$), $ZVR_i = DMeR_i = \sum_j t_{ji}$, kamor prištevamo prebivalce, ki prebivajo in delajo v regiji, $PZVR_i = t_{ii}$, kot tudi prebivalce drugih regij, ki so zaposleni v regiji $\sum_j t_{ji}$, $i \neq j$.

Iz kazalnikov velikosti regije izpeljemo zanimive koeficiente. Indeks delovne mobilnosti regije, IDM_i , v tuji literaturi tudi indeks razmerja dela (angl. job-ratio index, JR) je razmerje med zaposlenimi v regiji oziroma številom delovnih mest v regiji, $ZVR_i = DMeR_i$, in zaposlenimi prebivalci regije, ZPR_i .⁴⁵

$$IDM_i = \frac{ZVR_i}{ZPR_i} = \frac{DMeR_i}{ZPR_i} = \frac{\sum_j t_{ji}}{\sum_j t_{ij}}. \quad (1)$$

Z indeksom delovne mobilnosti merimo usklajenost med delovno aktivnimi prebivalci regije in številom delovnih mest v regiji (sposobnost regije zagotoviti svojim prebivalcem dovolj delovnih mest). Glede na indeks delovne mobilnosti uvrščamo regije med delovne regije ($IDM > 1$, v regiji je več delovnih mest,

⁴⁴ Želimo zamejiti takšne FR, da bo delež notranjih tokov čim večji. Kljub temu nekateri avtorji (na primer Poon (1997), Kohl in Brouwer (2014) in drugi) pri uporabi hierarhičnih metod zamejevanja FR predlagajo, da sprejmemo tisto število FR (oziroma takšno sestavo FR), tik preden se delež notranjih tokov bistveno poveča. Takšna odločitev naj bi izvirala iz dejstva, da v hierarhičnem postopku združevanja OPE enot, ki smo jih enkrat združili, ne moremo več razdružiti. To pa tudi pomeni, da se morebitne napake prenašajo na višje ravni združevanja.

⁴⁵ Statistični urad Republike Slovenije (SURs) opredeljuje indeks delovne mobilnosti kot indeks delovne migracije (IDM), ki je razmerje med številom delovno aktivnih prebivalcev (brez kmetov) v določeni teritorialni enoti delovnega mesta in številom delovno aktivnih prebivalcev (brez kmetov) v teritorialni enoti prebivališča, pomnoženo s 100 (SURs, 2015a).

kot je zaposlenih prebivalcev regije) in bivalne regije ($IDM < 1$, v regiji je manj delovnih mest, kot je zaposlenih prebivalcev regije). Vsako od teh skupin lahko členimo dalje; na primer: šibko bivalne/delovne, zmerno bivalne/delovne, pretežno bivalne/delovne in izrazito bivalne/delovne regije.⁴⁶

Indeks delovne mobilnosti izraža usklajenost med prihodnimi in odhodnimi tokovi delovne mobilnosti, ne podaja pa jakosti oziroma obsega tokov, ki prečkajo mejo regije. Obseg tokov, ki prečkajo mejo regije, opredeljujemo z indeksi samozadostnosti oziroma zaprtosti regije. Samozadostnost (angl. self-containment), tudi zaprtost (angl. closedness), regije odraža sposobnost regije zaposliti lokalno prebivalstvo, oziroma sposobnost nuditi stanovanje vsem zaposlenim v regiji. Goodman (1970) in Smart (1974) predlagata dva indeksa samozadostnosti, katerih poimenovanje je posodobil Casado-Díaz (2000); in sicer:

- samozadostnost regije na strani povpraševanja ($SZPOV_i$, angl. demand-side self-containment, DSSC; Casado-Díaz, 2000) – tudi na prebivališču temelječa samozadostnost (angl. residence-based self-containment; Goodman, 1970; Smart, 1974) oziroma stanovanjska samozadostnost (angl. housing self-containment; Van der Laan in Schalke, 2001) – je razmerje med prebivalci, zaposlenimi v regiji, $PZVR_i = t_{ii}$, in zaposlenimi v regiji oziroma številom delovnih mest regije, $ZVR_i = DMeR_i = \sum_j t_{ji}$:

$$SZPOV_i = \frac{PZVR_i}{ZVR_i} = \frac{PZVR_i}{DMeR_i} = \frac{t_{ii}}{\sum_j t_{ji}}; \quad (2)$$

- samozadostnost regije na strani ponudbe ($SZPON_i$, angl. supply-side self-containment, SSSC; Casado-Díaz, 2000) – tudi na delovnem mestu temelječa samozadostnost (angl. workplace-based self-containment; Goodman, 1970; Smart, 1974) oziroma zaposlitvena samozadostnost (angl. employment self-containment, Van der Laan in Schalke, 2001) – je razmerje med številom delovnih mest, ki jih zasedejo prebivalci, zaposleni v regiji, $PZVR_i = t_{ii}$, in zaposlenimi prebivalci regije, $ZPR_i = \sum_j t_{ij}$:

$$SZPON_i = \frac{PZVR_i}{ZPR_i} = \frac{t_{ii}}{\sum_j t_{ij}}. \quad (3)$$

Samozadostnost na strani povpraševanja, $SZPOV$, oziroma stanovanjska samozadostnost, podaja sposobnost zagotavljanja prebivališč zaposlenim v regiji. V primeru, da je v regiji relativno veliko delovnih mest (relativno veliko tokov delovne mobilnosti prihaja iz drugih regij) hkrati pa relativno malo prebivalcev regije dela v njej, je $SZPOV$ regije nizka. $SZPOV$ regije naraste z večanjem števila prebivalcev regije, ki so našli delo v njej. Če večina prebivalcev tudi dela v regiji, je samozadostnost na strani povpraševanja regije visoka. Visoka $SZPOV$ lahko pomeni tudi primanjkljaj delovnih mest v regiji; zato Van der Laan in Schalke (2001) predlagata, da $SZPOV$ soočimo s $SZPON$ regije.

Samozadostno na strani ponudbe, $SZPON$, oziroma zaposlitvena samozadostnost, pa podaja obseg možnosti zaposlitve lokalnega prebivalstva. Visoka stopnja $SZPON$ označuje regije, ki so relativno

⁴⁶ V Slovenije je, na primer, občina izrazito delovna, če je število delovnih mest v občini vsaj za 16 % večje od števila delovno aktivnih prebivalcev ($IDM \geq 1,16$), oziroma izrazito bivalna, če je število delovnih mest v občini vsaj za 35,9 % manjše od števila delovno aktivnih prebivalcev v občini ($IDM \leq 0,359$; SURS, 2015a).

zaprte (velik delež lokalnega prebivalstva najde zaposlitev v regiji). Obratno, nizka stopnja *SZPON* označuje relativno odprte regije (velike delež lokalnega prebivalstva dela v drugih regijah).

Van der Laan in Schalke (2001) sta predlagala vrednotenje FR s primerjavo samozadostnosti regije na strani povpraševanja, *SZPOV*, samozadostnosti regije na strani ponudbe, *SZPON*, in indeksa delovne mobilnosti, *IDM*. Vrednotenje FR z omenjenimi kazalniki zasledimo v številni literaturi; na primer, Casado-Díaz (2000), Van der Laan in Schalke (2001), Coombes in Bond (2008), Watts (2009), Mitchell in Watts (2010), Landré in Håkansson (2013); in druge.

Casado-Díaz in Coombes (2011) sta strnila merila vrednotenja funkcionalnih regij delovne mobilnosti v štiri skupine (najprej najpomembnejše merilo):

- avtonomnost funkcionalnih regij – deleži notranjih tokov naj bodo čim večji, prav tako naj bodo čim večji koeficienti samozadostnosti regij;
- homogenost funkcionalnih regij – manjše FR so bolj homogene kot večje FR; poiskati sisteme homogenih (podobnih) regij;⁴⁷
- koherenca – meje FR naj jasno odsevajo notranjo povezanost OPE v regiji;
- ustreznost – kolikor je mogoče, naj meje FR sovpadajo z administrativnimi mejami; v to skupino lahko dodano še »operativnost« funkcionalnih regij, kar pomeni, da so relativno pravilnih oblik (izogibamo se razvlečenim regijam ter regijam izjemno konkavnih oblik, prav tako se izogibamo regijam znotraj regij ter regijam edinkam).

Feng (2009) pa je zasnoval pristop vrednotenja prekrivajočih se funkcionalnih območij s teorijo mehke logike. Predlagal je merila za vrednotenje velikosti in prekrivanja FR na lokalni ravni, tj. lokalnih območij delovne mobilnosti, ter pristop njihovega prikazovanja na kartah.

2.3 Metoda Intramax

2.3.1 Razvoj metode Intramax⁴⁸

Metodo Intramax sta razvila Masser in Brown (1975) z namenom proučevanje strukture tokov na podlagi kvadratne matrike interakcij (Brown in Pitfield, 1990). V taki matriki so tokovi interakcij evidentirani znotraj osnovnih prostorskih enot in med njimi. Cilj metode Intramax je v postopku združevanja OPE čim bolj povečati delež interakcij, ki oblikujejo diagonalne elemente matrike, in tako čim bolj zmanjšati delež čezmejnih tokov v sistemu kot celoti (Masser in Brown, 1975).

Masser in Brown (1977) sta poudarila predvsem dve možni področji uporabe postopka Intramax: (a) v analizah podatkov o interakcijah na več hierarhičnih ravneh in za zmanjševanje količine podatkov ter (b) v postopkih funkcionalne regionalizacije prostora. Primer prve uporabe je ločevanje večje matrike interakcij v več prostorsko določljivih podsistemov, kjer znotraj vsakega od njih zaznavamo visoko raven tokov, medtem ko so tokovi med njimi majhni in povezave šibke (Brown in Pitfield, 1990). O tem

⁴⁷ Funkcionalne regije so navzven homogene, navznoter pa heterogene; notranja heterogenost se odrazi v vzajemnem dopolnjevanju in odvisnosti notranjih OPE.

⁴⁸ Razvoj in primere uporabe metode Intramax smo opisali v Drobne in Lakner (2016).

sta nadalje razpravljala Masser in Scheurwater (1978, 1980). Masser in Brown (1975) sta predlagala postopek Intramax tudi kot metodo funkcionalne regionalizacije, katere rezultat so funkcionalne regije.

Postopek Intramax je spremenjena različica Wardovega postopka hierarhičnega združevanja osnovnih enot (Ward, 1963). Po tem postopku korakoma združujemo pare enot glede na podobnost obravnavane lastnosti enot. Združitev para je določena z vrednostjo ciljne funkcije. Združene enote ostanejo združene ves čas postopka združevanja. Masser in Brown (1975) sta predlagala enak postopek združevanja OPE na podlagi podatkov o interakcijah med njimi. V tem primeru je ciljna funkcija opredeljena s tokovi med obravnavanimi prostorskimi enotami.⁴⁹ Tokove interakcij obravnavamo v kvadratni matriki interakcij dimenzije $n \times n$,

$$T = [t_{ij}] \quad n \times n \text{ matrika,} \quad (4)$$

kjer je $t_{ij} \geq 0$ vrednost v i -ti vrstici in v j -tem stolpcu, torej tok iz izvora i (iz OPE_i) v ponor j (v OPE_j). Preglednica 1 prikazuje shematično predstavitev interakcij v matriki interakcij (4), kjer je $o_i = \sum_j t_{ij}$ vsota i -te vrstice oziroma i -tega izvora (angl. origin), $d_j = \sum_i t_{ij}$ je vsota j -tega stolpca oziroma j -tega ponora (angl. destination), $t = \sum_{i,j} t_{ij}$ pa je vsota vseh elementov matrike T .

Preglednica 3: Shematična predstavitev matrike interakcij T

Table 3: Schematic representation of interaction matrix T

	OPE_1	OPE_2	...	OPE_j	...	OPE_n	Vsota
OPE_1	t_{11}	t_{12}	...	t_{1j}	...	t_{1n}	$\sum_j t_{1j} = o_1$
OPE_2	t_{21}	t_{22}	...	t_{2j}	...	t_{2n}	$\sum_j t_{2j} = o_2$
\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots	\ddots	\vdots	\vdots
OPE_i	t_{i1}	t_{i2}	...	t_{ij}	...	t_{in}	$\sum_j t_{ij} = o_i$
\vdots	\vdots	\vdots	\ddots	\vdots	\ddots	\ddots	\vdots
OPE_n	t_{n1}	t_{n2}	...	t_{nj}	...	t_{nn}	$\sum_j t_{nj} = o_n$
Vsota	$\sum_i t_{i1} = d_1$	$\sum_i t_{i2} = d_2$	...	$\sum_i t_{ij} = d_j$	...	$\sum_i t_{in} = d_n$	$\sum_{i,j} t_{ij} = t$

Metoda Intramax se izvaja korakoma. V vsakem koraku postopek združi tisti dve OPE oziroma FR, katerih interakcija dá največjo vrednost ciljne funkcije (5), Z_{ij} , interakcija med njima pa postane notranja interakcija FR. V naslednjem koraku regija, ki je pravkar nastala, prevzame vlogo vhodnih dveh enot. Po koraku $n - 1$ združimo n osnovnih podatkovnih enot v eno FR.⁵⁰ Takrat postanejo vse interakcije notranje interakcije ene same funkcionalne regije (Brown in Pitfield, 1990; Masser in Brown,

⁴⁹ V primeru n osnovnih podatkovnih enot obravnavamo $\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}$ možnih parov enot in $n(n-1)$ možnih interakcij.

⁵⁰ V postopku združevanja dve OPE, ki sta prvi združeni, tvorita prvo FR. V drugem koraku lahko torej združimo dve OPE ali eno OPE in eno FR; v tretjem koraku združimo dve OPE ali eno OPE in eno FR ali dve FR; in tako naprej, dokler niso vse OPE združene v FR. Od tega koraka naprej, torej ko smo vse OPE oziroma regije edinke (angl. singleton region) združili v FR, se manjše FR združujejo v večje. Zato v disertaciji pogosto uporabljamo oznako OPE/FR.

1975; Masser in Scheurwater, 1980; Nel, Krygsman in de Jong, 2008). Postopek in rezultate hierarhičnega združevanja lahko predstavimo kot drevesni diagram v obliki dendrograma.

Masser in Brown (1975) sta v svojem prvem članku o metodi Intramax ciljno funkcijo določila kot razliko med dejanskimi, t_{ij} , in pričakovanimi vrednostmi tokov, t_{ij}^* :

$$Z_{ij} = (t_{ij} - t_{ij}^*) + (t_{ji} - t_{ji}^*) \quad , \quad \max_{i \neq j} Z_{ij} \quad (5)$$

kjer pričakovano vrednost izračunamo podobno kot teoretično frekvenco v i -ti vrstici in v j -tem stolpcu kontingenčne preglednice v testu χ^2 , tj. testu statistične povezanosti dveh nominalnih spremenljivk:

$$t_{ij}^* = \frac{o_i d_j}{t}. \quad (6)$$

Če je ciljna funkcija postopka Intramax opredeljena kot v (5), je treba vrednosti v matriki T normalizirati tako, da T delimo s t , tj. vsoto vseh vrednosti matrike T' , oziroma $T' = [t'_{ij}]$, pri čemer je $\sum_{i,j} t'_{ij} = 1$.⁵¹

Pri združevanju prostorskih enot sta Masser in Brown (1975) predlagala tudi uporabo omejitve sosedstva, S_{ij} :

$$\begin{aligned} S_{ij} &= 1 && \text{ko sta } OPE_i/FR_i \text{ in } OPE_j/FR_j \text{ sosedni,} \\ S_{ij} &= 0 && \text{drugače.} \end{aligned} \quad (7)$$

Masser in Brown (1975) sta analizirala uporabo ciljne funkcije (5) s podatki o vožnji na delo za Merseyside v Angliji in ugotovila, da lahko pričakujemo v praksi le malo razlik (ali pa sploh nič) v rezultatih, pridobljenih z omejitvijo sosedstva ali brez nje, in da imajo v postopku združevanja prednost manjše OPE/FR, nato pa večje. Tudi Brown in Pitfield (1990) ugotavljata, da uvedemo omejitev sosedstva predvsem zaradi omejitve iskanja možnih združenj, kar vodi v večjo računsko učinkovitost postopka.

Dve leti po prvi objavi postopka Intramax (Masser in Brown, 1975) je Hirst (1977) dokazal, da je treba, če se želimo izogniti učinku veriženja FR in regij edinkam, v končnih korakih združevanja, pri transformaciji vrednosti matrike T upoštevati še vsote vrstic in stolpcev (upoštevamo variabilnost v velikosti OPE). Hirst je namreč ugotovil, da se razlika med stvarnimi in pričakovanimi vrednostmi v ciljni funkciji (5) povečuje v vrsticah in stolpcih z večjimi vsotami (pomembnejši izvori oziroma ponori). Ciljna funkcija se preračuna po vsakem koraku v postopku združevanja, zato je to odstopanje kumulativno. Na podlagi metodoloških rešitev za poljubno porazdelitev izvora in ponora, kot sta to opredelila Goodman (1963) in Tyree (1973), je Hirst (1977) predlagal, da učinke neenake mejne porazdelitve presežemo s preoblikovanjem ciljne funkcije, tako da razliko v (5) delimo s pričakovano vrednostjo. Zato sta Masser in Brown popravila ciljno funkcijo (Masser in Brown, 1977):

⁵¹ Rezultati ciljne funkcije (5) so odvisni od normalizacije (proporcionalne spremembe elementov v matriki interakcij T ne bi vodile do istih rezultatov kot T').

$$Z_{ij} = \frac{(t_{ij} - t_{ij}^*)}{t_{ij}^*} + \frac{(t_{ji} - t_{ji}^*)}{t_{ji}^*}. \quad (8)$$

Vrednosti t v ciljni funkciji (8) ni treba standardizirati. Hirst (1997) je za testiranje funkcije (8) uporabil hipotetične podatke. Ugotovil je, da bi ciljna funkcija (8) v metodi Intramax še vedno dajala prednost združevanju manjših OPE/FR pred večjimi.

Prva, ki sta popravljeno različico ciljne funkcije (8) uporabila v analizi stvarnih podatkov, sta bila Masser in Scheurwater (1978, 1980). Analizirala sta tokove selitev med štirimi sosednjimi območji Londona, tokove selitev med 40 nizozemskimi regijami in tokove voženj na delo za območje Merseysida (ti podatki so bili uporabljeni že v prvem članku o metodi Intramax; Masser in Brown, 1975). Masser in Scheurwater (1980) sta tudi vrednotila tri alternativne pristope funkcionalne regionalizacije: pristop funkcionalne razdalje (angl. functional distance approach; Brown in Horton, 1970; Brown, Odland in Golledge, 1970; Brown in Holmes, 1971), postopek iterativnega proporcionalnega prilaganja (angl. iterative proportional fitting-based procedure, IPFP; Slater, 1975, 1976a, 1976c), in popravljeno metodo Intramax (Masser in Brown, 1977).

Masser, Brown in Scheurwater so pri analizi stvarnih podatkov s popravljeno različico ciljne funkcije (8) ugotovili:

- da edino postopek Intramax na vsaki stopnji združevanja natančno določi regije z večjim deležem notranjih tokov kot med njimi (Masser in Scheurwater, 1980);
- da ima dendrogram, ki ga dobimo v postopku Intramax, dobro razvito drevesno strukturo, v kateri se OPE/FR združujejo v približno enako velike grozde (Masser in Scheurwater, 1977); medtem ko dendrograma pristopa funkcionalne razdalje in IPFP kažeta na problem veriženja, v katerem samostojne, večje skupine OPE (večje FR) progresivno sprejemajo manjše OPE/FR (Masser in Scheurwater, 1980);
- da so povezave med pari manjših OPE/FR, ki vsebujejo relativno nizek delež notranjih interakcij, močnejše kot med pari večjih OPE/FR, ki vsebujejo relativno visok delež notranjih interakcij, in da se, ob enakih ostalih pogojih, manjše združijo prej kot večje OPE/FR (Masser in Scheurwater, 1980);
- da pomanjkljivost, kot jo je prepoznal Hirst (1977), da se najprej združijo manjše OPE/FR, dejansko ni pomanjkljivost, temveč celo prednost, saj odraža notranje značilnosti strukture prostorskih interakcij v matriki interakcij; ugotovitve empiričnih študij nakazujejo, da vprašanj ne moremo reševati le s statističnimi metodami ter da takšne pojave morda lahko pojasnimo z vedenjsko analizo (Masser in Scheurwater, 1980);
- da od vseh primerjanih metod metodo Intramax najlažje uporabimo za analizo večjih podatkovnih zbirk ter da je najbolj prilagodljiva za delo z velikimi, razpršenimi matrikami⁵² (Masser in Brown, 1977; Masser in Scheurwater, 1980).

Popravljen oblika ciljne funkcije (8) je bila uporabljena v vseh nadaljnjih aplikacijah postopka Intramax (Brown in Pitfield, 1990). Brown in Pitfield (ibid.) sta tudi opazila, da je zapis (8) mogoče poenostaviti z izločitvijo konstante v odštevacu:

⁵² Razpršena matrika (angl. sparse matrix) je matrika, ki ima (zelo) veliko ničelnih elementov.

$$Z_{ij} = \frac{t_{ij}}{t_{ij}^*} + \frac{t_{ji}}{t_{ji}^*}. \quad (9)$$

Funkcijo (9) obravnavamo kot izvorno ciljno funkcijo metode Intramax. Vrednosti v funkciji (9) ni treba standardizirati.

2.3.2 Primeri uporabe metode Intramax

Poleg zgoraj omenjenih primerov uporabe metode Intramax zasledimo v literaturi še številne druge primere – od analize komunikacij do analiz tokov blaga in selitvenih tokov, toda največ je primerov analize tokov delovne mobilnosti.

Fischer et al. (1993) so analizirali vzorec telefonskih pogovorov v Avstriji. V analizi so primerjali dve metodi združevanja: IPFP in Intramax. Rezultati analize so pokazali prednosti uporabe metode Intramax pred postopkom IPFP: FR, ki jih dobimo po metodi Intramax, je veliko lažje razložiti, hkrati pa dá Intramax FR, ki izkazujejo večji delež notranjih tokov kot regije, modelirane po postopku IPFP (ibid.).

Alvanides, Openshaw in Duke-Williams (2000) so analizirali delovanje sistema coniranja podatkov o interakcijah (angl. zone design system for interaction data, ZDeSi) za območji Anglije in Walesa.⁵³ Uporabili so podatke iz popisa 1991, ki so opisovali interakcije med 402 okrožji lokalne uprave, rezultat tega pa je bila razpršena matrika vhodnih podatkov (77,3 % ničelnih elementov). Primerjava rezultatov, dobljenih s pomočjo sistema ZDeSi in postopka Intramax, je pokazala prednost neposrednega coniranja pred hierarhičnim združevanjem: deleži notranjih tokov FR, modeliranih s pomočjo ZDeSi, so bili za vsa števila možnih FR večji kot v primeru uporabe postopka Intramax (višji so bili predvsem za manjše FR, nižji pa za manjše število večjih FR). Nekateri sistemi coniranja so dali primerljive rezultate (razlike so bile le 1 do 2 %), toda FR, modelirane s postopkom Intramax, so se izkazale za dosti manj operativne (dolge, razvlečene regije, regije znotraj regij itd.). Ugotovili so, da ciljna funkcija Intramax generira razdrobljene FR z nižjimi deleži notranjih tokov kot sistem ZDeSi (Alvanides, Openshaw in Duke-Williams, 2000).⁵⁴

Watts (2009) je s pomočjo teorije mehke logike (Feng, 2009) ocenil na pravilu temelječi postopek modeliranja FR. Pri tem je uporabil spremenjeno različico posodobljenega algoritma CURDS (Coombes in Bond, 2008; Coombes, 2010) in hierarhični postopek združevanja Intramax. Primerjavo je izvedel s pomočjo podatkov o delovni mobilnosti iz Popisa 2006 med 1365 statističnimi lokalnimi območji v Avstraliji. Po njegovem mnenju generirata oba postopka dobre, toda ne dovolj zanesljive rezultate. Zanesljivost rezultatov je meril s samozadostnostjo in zaprtostjo FR, kot so ju opredelili Smart (1974) ter Van der Laan in Schalke (2001). Watts (2009) je ugotovil, da daje metoda Intramax nekoliko nižjo minimalno stopnjo zaprtosti regije, vendar se postopka združevanja bistveno razlikujeta. Tako pri metodi Intramax lažje nadzorujemo končno število regij (pravilo ustavljanja postopka lahko brez težav

⁵³ Sistem ZDeSi (Alvanides, Openshaw in Duke-Williams, 2000) izhaja iz sistema AZP (samodejni program za načrtovanje con, angl. automated zone design program; Openshaw, 1977; Openshaw in Rao, 1995; Openshaw in Alvanides, 1999).

⁵⁴ Kot se je izkazalo v nekaterih kasnejših raziskavah, na primer Feldman et al. (2006), Brown in Hincks (2008), Krygsman, de Jong in Nel (2009), Watts (2009) in Landré in Håkansson (2013), moramo razlog za zelo razdrobljene funkcionalne regije iskati v strukturi izvorne matrike interakcij.

prilagajamo merilu minimalnega zaprtja regije in ne samo deležu notranjih tokov). Opozoril je tudi na večjo učinkovitost metode Intramax glede reševanja problema regij edink (ibid.).

Koo (2010, 2012) je kritiziral uporabo ciljne funkcije Intramax (9), ki daje preveliko težo primerjavi med stvarnimi in pričakovanimi tokovi, namesto da bi dajala prednost povečevanju deleža notranjih tokov. Predlagal je sočasno uporabo nove ciljne funkcije z uporabo omejitev sosedstva in/ali uravnoveženosti območij v postopku Intramax (ibid.):

$$Z_{ij} = \frac{t_{ij}}{t_{ii}} + \frac{t_{ji}}{t_{jj}}. \quad (10)$$

Postopek s ciljno funkcijo (10) je uporabil v analizi tokov delovne mobilnosti na metropolitanskem območju Seula za skupno 1180 izhodiščnih OPE. Ugotovil je, da ciljna funkcija (10) z uporabo omejitev sosedstva in/ali uravnoveženosti območij poveča delež notranjih tokov v primerjavi s postopkom Intramax. Po njegovem mnenju daje izvirni postopek Intramax preveč razdrobljene FR mestnega območja Seul (Koo, 2012).

Landré in Håkansson (2013) sta primerjala učinkovitost delovanja izvirnega hierarhičnega postopka Intramax (9) in na pravilih temelječega postopka, s katerim švedski statistični urad (Statistics Sweden, 2010) zamejuje območja lokalnih trgov dela. Analizirala sta učinkovitost rezultatov združevanja 289 švedskih občin po obeh pristopih. Avtorja ugotavljata, da so rezultati dokaj podobni za večino države, kljub temu da se postopek za razmejevanje območij lokalnih trgov dela bistveno razlikuje od postopka Intramax. Kljub veliki podobnosti pa metodi dajeta bistveno različne rezultate glede na raven samozadostnosti in oblikovanje funkcionalnih regij v metropolitanskih območjih. Postopek Intramax ustvari razdrobljen vzorec regij z nizkimi ravnmi samozadostnosti v večjem številu metropolitanskih regij, medtem ko so območja lokalnih trgov dela za ta ista metropolitanska območja prevelika (Landré in Håkansson, 2013). Podobne razlike v metropolitanskih območjih, kjer naj bi postopek Intramax dajal bolj razdrobljene FR, so ugotovili tudi Feldman et al. (2006) za Škotsko ter Mitchell, Bill in Watts (2007) za Avstralijo in Meredith et al. (2007) za Irsko. Landré in Håkansson (2013) sta mnenja, da bi obema metodama koristile dodatne omejitve v postopkih – predvsem v primerih, ko so razlike v površini območij velike. V primeru postopka Intramax bi to lahko bila omejitev samozadostnosti: neizpolnjevanje merila samozadostnosti bi rezultiralo v združitvi funkcionalnih regij na metropolitanskem območju.

Drobne in Lakner (2015) sta analizirala sočasno uporabo treh omejitev v postopku Intramax z uporabo izvirne ciljne funkcije (9). Analizira sta uporabo omejitve sosedstva, S_{ij} (združujejo se le sosednje OPE/FR), omejitve večjega deleža notranjih tokov (združijo se OPE/FR, katerih združitev rezultira v večjem deležu notranjih tokov), ter uporabo omejitve nižjega koeficienta variacije (združijo se OPE/FR, ki rezultirajo v FR s podobnimi deleži notranjih tokov). Analizo sta izvedla za interakcije delovne mobilnosti med občinami Slovenije leta 2011. Avtorja ugotavljata, da »izvirna ciljna funkcija Intramax oblikuje operativno primerne FR. V primeru analize tokov delovne mobilnosti uporaba omejitve sosedstva ni potrebna, saj je edina razlika – in še to le nekaj časa v prvih korakih postopka združevanja – pri zelo velikem številu majhnih FR [v zelo zgodnji stopnji združevanja]. ... Uporaba omejitve večjega deleža notranjih tokov rezultira v FR z visokimi deleži notranjih tokov, hkrati pa zamejuje večje število regij edink. Če obravnavamo večje FR in ko zanemarimo regije edinke, dájeta izvirni postopek Intramax z uporabo in brez uporabe omejitve večjega deleža notranjih tokov podobne rezultate, medtem ko so rezultati začetnega modeliranja FR precej različni« (Drobne in Lakner, 2015: 437). Avtorja tudi

ugotavljata, da uporaba omejitve nižjega koeficienta variacije rezultira v FR z najnižjimi deleži notranjih tokov ter da je treba to omejitev uporabljati sočasno z omejitvijo sosedstva tudi pri združevanju FR na višjih hierarhičnih ravneh. Podobno kot že številni drugi raziskovalci tudi Drobne in Lakner (ibid.) ugotavljata, da izvirni postopek Intramax ne more zamejiti enotne mestne regije prestolnice, ki je razčlenjena v manjše mestne in sosednje primestne/podeželske FR.

Izvirni postopek Intramax je mogoče izvajati v programskem orodju Flowmap. To je orodje za analizo in prikaz interakcij ter podatkov o tokovih, ki so ga razvili na Fakulteti za geoznanosti Univerze v Utrechtu na Nizozemskem (de Jong in van der Vaart, 2013). Poleg relativne preprostosti metode Intramax je vključitev tega postopka v javno dostopno in brezplačno programsko orodje najverjetneje razlog za tako množično uporabo postopka Intramax v analizi funkcionalnih regij. Primere uporabe metode Intramax najdemo na zelo različnih ravneh in področjih analize in modeliranja FR: območja trga dela (Masser in Scheurwater, 1980; Feldman et al., 2006; Meredith et al., 2007; Watts, 2009; Landré, 2012; Landré in Håkansson, 2013; Koo, 2010, 2012), območja stanovanjskega trga (Goetgeluk in de Jong, 2007; Brown in Hincks, 2008; Jaegal, 2012, 2013); območja trgov različnega blaga (Brown in Pitfield, 1990); svetovne trgovinske regije (Poon, 1997; Kohl in Brouwer, 2014); funkcionalne ekonomske regije (Mitchell, Bill in Watts, 2007; Mitchell in Stimson, 2010; Mitchell in Watts, 2010; Mitchell et al., 2013); telekomunikacijske regije (Fisher et al., 1993); možne upravne in statistične regije (Nel, Krygsman in de Jong, 2008; Drobne in Bogataj, 2012a, 2012b); prometne regije (Krygsman, de Jong in Nel, 2009); storitvene regije (Drobne in Bogataj, 2014, 2015) in podobno.

2.4 Prostorski interakcijski modeli

2.4.1 Opredelitev in razvoj prostorskih interakcijskih modelov

Prostorski interakcijski modeli (PIM; angl. spatial interaction models, SIM) so matematični modeli, s katerimi razlagamo in napovedujemo prostorske interakcije. Prostorske interakcije so medsebojni vplivi med lokacijami, ki opisujejo gibanje ali komunikacijo v prostoru. V prostorskih znanostih nas najpogosteje zanimajo interakcije, ki so rezultat delovanja človeka in vključuje selitve, dnevno ali tedensko delovno mobilnost, dnevne ali tedenske tokove dijakov in študentov, tokove informacij in blaga in podobno (Fotheringham in O'Kelly, 1989).

Prostorski interakcijski modeli so se razvili iz prvotnih konceptov t. i. »družbene fizike«, tj. razlage delovanja človeške družbe in posameznika s pomočjo analogij iz fizike (Taylor, 1975; Sen in Smith, 1995). Po Haynesu in Fotheringhamu (1984) ter Senu in Smithu (1995) so temeljna dela na tem področju: Reillyjev zakon gravitacije v maloprodaji⁵⁵ (Reilly, 1929), Stoufferjev model intervencijskih priložnosti⁵⁶ (Stouffer, 1940, 1960), Zipfov model najmanjšega upora⁵⁷ (Zipf, 1949), Doddov domnevni

⁵⁵ Reilly (1929): Večja nakupovalna središča privabljajo bolj oddaljene kupce kot manjša središča.

⁵⁶ Stouffer (1940): Število selivcev pri dani razdalji je sorazmerno številu priložnosti na tej razdalji in obratno sorazmerno številu intervencijskih priložnosti.

⁵⁷ Zipf (1949): Živali, ljudje in celo dobro načrtovani stroji bodo vedno izbrali pot najmanjšega upora.

model interakcij⁵⁸ (Dodd, 1950), Huffov model potrošnikovega vedenja⁵⁹ (Huff, 1959) in Wilsonov model entropije⁶⁰ (Wilson, 1967, 1970, 1971, 1974). K prenosu konceptov Newtonovega gravitacijskega zakona v družbene in prostorske znanostih pa so prispevali predvsem (Haynes in Fotheringham, 1984): Carey (1858), ki je po analogiji »gravitacijske sile« prvi vpeljal koncept »demografske sile«, Ravenstein (1885, 1889) je zasnoval kasnejšo utemeljitev faktorjev privlačnosti in oddajanja ter njihov vpliv na tokove selitev, Young (1924) je prvi objavil matematični model selitev, ki je temeljil na fizikalnem zakonu gravitacije⁶¹, Reilly (1929) je objavil matematični model gravitacije v maloprodaji in nekaj zanimivih izpeljav (na primer, izračun točke preloma med dvema trgovskima območjema)⁶², Stewart (1940) je izvedel gravitacijsko študijo vpisa na Univerzo Princeton⁶³, Wilson (1967, 1970, 1971, 1974) pa je ponovno formuliral in razširil gravitacijski model v prostorski interakcijski model, ki ga je posplošil Cesario (1973, 1974).

2.4.2 Splošni prostorski interakcijski model⁶⁴

Izhodišče vsakega prostorskega interakcijskega sistema je, podobno kot pri modeliranju funkcionalnih regij, matrika interakcij $T = [t_{ij}]$, ki pa je v tem primeru lahko tudi pravokotna.⁶⁵

$$T = [t_{ij}] \quad m \times n \text{ matrika.} \quad (11)$$

Za izvedbo modela priredimo matriki T skladno ($m \times n$) matriko razdalj (angl. distance), D , ali matriko časov potovanj (angl. time-spending distance), B , ali matriko stroškov (angl. costs), C , katerih elementi opisujejo prostorsko razhajanje med izvori in ponori. Če razhajanje opišemo z razdaljo, zapišemo

$$D = [d_{ij}] \quad m \times n \text{ matrika,} \quad (12)$$

⁵⁸ Dodd (1950): Interakcije med skupinami ljudi je mogoče napovedati s pomočjo časovne in prostorske dimenzije, populacije in posameznikove dejavnosti.

⁵⁹ Huff (1959): Verjetnost izbire določenega trgovskega središča je enaka razmerju med koristmi, ki jih nudi to središče, in vsoto koristi vseh ostalih potencialnih trgovskih središč.

⁶⁰ Wilson (1967): Napoved potovanj na delo lahko izboljšamo z vključitvijo drugih spremenljivk, ki opredeljujejo izvor in ponor, v sam izračun verjetnosti potovanja.

⁶¹ Young (1924): Selitev je premo sorazmerna demografski sili (oziroma njenemu zmnožku s konstanto) in obratno sorazmerna kvadratu razdalje.

⁶² Reilly (1929): Relativna privlačnost med krajema je premo sorazmerna zmnožku populacij obeh krajev in obratno sorazmerna razdalji med njima; točko preloma med dvema krajema izračunamo tako, da razdaljo med njima delimo z vsoto kvadratnega korena količnika med populacijo večjega kraja in populacijo manjšega kraja ter vrednosti 1 (glej tudi Reilly, 1931).

⁶³ Število vpisanih študentov je premo sorazmerno zmnožku konstante, populacij kraja izvora in Princetona ter obratno sorazmerno kvadratu razdalje med njima (Stewart, 1940).

⁶⁴ Podrobne opise konceptov PIM si lahko zainteresirani bralec prebere v ustrezni literaturi; na primer, Haynes in Fotheringham (1984), Fotheringham in O'Kelly (1989), Sen in Smith (1995). V tem poglavju povzemamo koncepte, ki so za disertacijo najpomembnejši.

⁶⁵ V izvoru oziroma v ponoru namreč lahko obravnavamo različno število spremenljivk oddajanja oziroma privlačnosti.

v primeru obravnave razhajanja s časom potovanja iz izvora i v ponor j imamo

$$B = [b_{ij}] \quad m \times n \text{ matrika,} \quad (13)$$

če obravnavamo stroške razhajanja pa

$$C = [c_{ij}] \quad m \times n \text{ matrika.} \quad (14)$$

Poleg matrik T in D , B ali C uvedemo še matriko U razsežnosti $m \times p$, ki je matrika stopnje oddajanja v izvoru,

$$U = [u_{ij}] \quad m \times p \text{ matrika,} \quad (15)$$

in matriko W razsežnosti $n \times q$, ki je matrika stopnje privlačnosti v ponoru,

$$W = [w_{ij}] \quad n \times q \text{ matrika.} \quad (16)$$

V izvoru spremljamo oddajanje p spremenljivk, v ponoru pa privlačnost q spremenljivk. V postopku modeliranja prostorskih interakcij gradimo odnose med jakostjo interakcij v matriki T in ustreznimi količinami v matrikah D ali B ali C ter U in W . Če prostorsko razhajanje obravnavamo s stroški, ima splošni PIM obliko:

$$t_{ij} = f_{\lambda_1, \dots, \lambda_p, \alpha_1, \dots, \alpha_q, \beta}(u_{i1}, \dots, u_{ip}, w_{j1}, \dots, w_{jq}, c_{ij}), \quad (17)$$

kjer je t_{ij} tok iz izvora i v ponor j , u_i je spremenljivka, s katero merimo oddajanja v izvoru i , w_j je spremenljivka, s katero merimo privlačnost v ponoru j , c_{ij} je mera oziroma strošek prostorskega razhajanja med i in j . Parametri λ , α in β pa odražajo zvezo med analiziranimi spremenljivkami in tokovi t_{ij} .

Če na interakcije vplivata samo po ena spremenljivka v izvoru in v ponoru, zapis (17) poenostavimo v:

$$t_{ij} = f_{\lambda, \alpha, \beta}(u_i, w_j, c_{ij}). \quad (18)$$

Vpliv oddajanja, privlačnosti in razhajanja lahko obravnavamo ločeno, tj. s tremi ločenimi funkcijami (Wilson, 1969; Cesario, 1973). V literaturi se najpogosteje uporabljata potenčna in eksponentna funkcija (Haynes in Fotheringham, 1984; Fotheringham in O'Kelly, 1989; Sen in Smith, 1995); v primeru treh potenčnih funkcij je:

$$f_{\lambda}(u_i) = u_i^{\lambda}, \quad (19)$$

$$f_{\alpha}(w_j) = w_j^{\alpha} \text{ in} \quad (20)$$

$$f_{\beta}(c_{ij}) = c_{ij}^{\beta}; \quad (21)$$

v primeru eksponentnih funkcij pa:

$$f_{\lambda}(u_i) = e^{\lambda u_i}, \quad (22)$$

$$f_{\alpha}(w_j) = e^{\alpha w_j} \text{ in} \quad (23)$$

$$f_{\beta}(c_{ij}) = e^{\beta c_{ij}}. \quad (24)$$

Funkcije oddajanja, privlačnosti in razhajanja so neodvisne funkcije. Zato jih lahko obravnavamo ločeno, splošni PIM pa zapišemo kot zmnožek vseh v analizo vključenih funkcij.⁶⁶ Zaradi enostavnosti razlage se v literaturi uporabljata predvsem potenčni funkciji privlačnosti (19) in oddajanja (20), medtem ko za funkcijo razhajanja najdemo več oblik.

2.4.3 Funkcija razhajanja

V strokovni literaturi (npr. Taylor, 1971, 1975; Fotheringham, 1981; De Vries, Nijkamp in Rietveld, 2009; Halás, Klapka in Kladio, 2014) pogosto namesto izraza »funkcija razhajanja« zasledimo izraz »funkcija upadanja z razdaljo« (angl. distance-decay function) – kar je sinonim za funkcijo razhajanja.

Splošno je znano, da, ob nespremenjenih ostalih pogojih, jakost interakcij upada z razdaljo (Tobler, 1970). Zato v funkcijah (21) in (24) pogosto eksplicitno zapišemo parameter β kot negativno vrednost. V primeru potenčne funkcije razhajanja (21) in ko razhajanje opišemo z razdaljo, dobimo negativno potenčno funkcijo oziroma inverzno potenčno funkcijo razhajanja

$$f_{\beta}(d_{ij}) = d_{ij}^{-\beta} = \frac{1}{d_{ij}^{\beta}}, \quad (25)$$

v primeru eksponentne funkcije razhajanja (24) pa negativno eksponentno funkcijo

$$f_{\beta}(d_{ij}) = e^{-\beta d_{ij}}. \quad (26)$$

Parameter β v funkcijah (25) in (26) je pozitiven.

Izbira funkcije razhajanja pomembno vpliva na rezultate modeliranja prostorskih interakcij. V strokovni literaturi zasledimo primere uporabe potenčne, eksponentne, potenčno-eksponentne, normalne funkcije, hiperbole itd. (Taylor, 1971, 1975; de Vries, Nijkamp in Rietveld, 2009; Halás, Klapka in Kladio, 2014), toda najpogosteje uporabljeni funkciji sta potenčna in eksponentna funkcija. Fotheringham in O'Kelly (1989) prepoznavata štiri pomembnejša vsebinska področja, v okviru katerih se uporabnik odloči glede izbire ustrezne funkcij razhajanja:

- primerljivost in prenosljivost parametra β – ocena parametra β , dobljena s pomočjo potenčne funkcije, je brez dimenzij, torej je neposredno primerljiva med študijami na različnih ravneh hierarhične obravnave istega območja, med različnimi sistemi oziroma območji kot tudi med različnimi časovnimi intervali; ta lastnost parametra β v potenčni funkciji omogoča tudi prenos ocene v druge potenčne modele, na primer za napovedovanje interakcij na drugih hierarhičnih

⁶⁶ To pomeni, da lahko vsak vpliv obravnavamo drugače, z drugo funkcijo. Toda moramo se zavedati, da s kompleksnostjo modela narašča tudi težavnost razlage rezultatov modela.

ravneh, za druga območja ali celo za druge časovne intervale; ocena parametra β , dobljena iz eksponentne funkcije, ni brez dimenzij,⁶⁷

- sprememba količin razhajanja (d_{ij} , b_{ij} ali c_{ij}) – pri modeliranju prostorskih interakcij lahko predpostavimo vpliv spremembe količin razhajanja na jakost interakcij ali pa ne; pri tem lahko predpostavimo konstantni vpliv na interakcije (razmerja med vrednostmi v matriki interakcij se ne spremenijo) ali pa multiplikativni učinek spremembe količin razhajanja na interakcije (npr. sprememba stroškov potovanja lahko multiplikativno vpliva na interakcije v celotni matriki T); po Evansu (1970) ter Fotheringhamu in O’Kellyju (1989) moramo uporabiti potenčno funkcijo razhajanja v primeru, ko predpostavimo konstanten vpliv spremembe količin razhajanja na interakcije v matriki T , ali v primeru, ko ne predpostavljamo vpliva spremembe količin razhajanja na interakcije, vendar se vseeno izkaže multiplikativni učinek; obratno uporabimo eksponentno funkcijo razhajanja v primeru, da predpostavljamo multiplikativni učinek spremembe količin razhajanja na interakcije, oziroma ko se kljub temu, da vpliva spremembe količin razhajanja na interakcije nismo predpostavljali, ta izkaže kot konstanten;
- vrednost funkcije razhajanja pri zelo majhnih količinah razhajanja – vzemimo primer, da razhajanje obravnavamo z razdaljo; ko se razdalja približuje 0, se vrednost potenčne funkcije razhajanja približuje k neskončnemu, $\lim_{d_{ij} \rightarrow 0} d_{ij}^{\beta} = \infty$, medtem ko se vrednost eksponentne funkcije približuje 1, $\lim_{d_{ij} \rightarrow 0} e^{\beta d_{ij}} = 1$; potenčna funkcija zato preceni jakost interakcij pri zelo majhnih razdaljah in posledično podceni pri velikih (de Vries, Nijkamp in Rietveld, 2009);
- (ne)homogenost analiziranih podatkov – matrika interakcij vsebuje številne posamične premike v prostoru (tokove), združene v enotni tok med dvema OPE; Choukroun (1975) je dokazal, da je uporaba negativne eksponentne funkcije skladna s predpostavko enotnega parametra β za vse posamezne tokove v skupini; zato naj bi uporabili negativno eksponentno funkcijo razhajanja v primeru, da so tokovi relativno homogeni, oziroma inverzno potenčno ob predpostavki relativno heterogenih tokov.

V literaturi je prevladalo mnenje, da uporabimo eksponentno funkcijo razhajanja za analizo interakcij na krajših razdaljah (primer je analiza interakcij urbanega območja), medtem ko je potenčna funkcija upadanja z razdaljo bolj primerna za analizo daljših interakcij (primer je analiza med(regionalnih) interakcij; Haynes in Fotheringham, 1984; Fotheringham in O’Kelly, 1989; de Vries, Nijkamp in Rietveld, 2009).

⁶⁷ Vzemimo primer obravnave razhajanja s stroški potovanj: s_{ij}^{SIT} so stroški potovanj v Sloveniji pred letom 2004, s_{ij}^{EUR} pa so stroški potovanj v evrih po letu 2004. Če je 1 SIT = g EUR, imamo $(s_{ij}^{SIT})^{\beta} = (gs_{ij}^{EUR})^{\beta} = g^{\beta} (s_{ij}^{EUR})^{\beta}$. Parameter β je enak za čas pred prevzemom evra in po letu 2004. Konstanta g povzame tudi razpršenost stroškov potovanj. Če izvedemo pretvorbo v eksponentni funkciji, dobimo različni oceni parametra β : $e^{\beta s_{ij}^{SIT}} = e^{\beta g s_{ij}^{EUR}} = e^{\beta^* s_{ij}^{EUR}}$. Parameter β^* moramo oceniti v drugem modelu. Tako na primer ne moremo uporabiti eksponentnega modela izpred nekaj let v današnjem času ali parametrov eksponentnega modela, ki smo jih ocenili na ravni regije, prenesti na raven mesta.

2.4.4 Vrste prostorskih interakcijskih modelov

Wilson (1967, 1970, 1971, 1974) je v svojem modelu entropije utemeljil »družino prostorskih interakcijskih modelov«. Alonso (1973, 1978) je predlagal splošni prostorski interakcijski model, v katerem z izbiro ustrezne kombinacije parametrov izvedemo posameznega člana iz »družine modelov«. Člani oziroma vrste prostorskih interakcijskih modelov so: (a) neomejeni prostorski interakcijski modeli (angl. unconstrained spatial interaction models), (b) proizvodno omejeni prostorski interakcijski modeli (angl. production-constrained spatial interaction models), (c) privlačnostno omejeni prostorski interakcijski modeli (angl. attraction-constrained spatial interaction models) in (d) dvojno omejeni prostorski interakcijski modeli (angl. double-constrained spatial interaction models).

Neomejeni prostorski interakcijski modeli (NPIM) so prostorski interakcijski modeli, katerih oblika je enaka prvotnim (neomejenim) gravitacijskim modelom (niso omejeni glede tokov v izvoru, niti glede tokov v ponoru). V primeru obravnave potenčne funkcije razhajanja je njihova splošna oblika:

$$t_{ij} = ku_i^\lambda w_j^\alpha d_{ij}^\beta, \quad (27)$$

v primeru eksponentne funkcije razhajanja pa

$$t_{ij} = ku_i^\lambda w_j^\alpha e^{\beta d_{ij}}, \quad (28)$$

kjer je k sorazmernostna konstanta.

Večina prvotnih gravitacijskih modelov v družbenih in prostorskih znanostih je imela obliko NPIM (27) ali (28) (Haynes in Fotheringham, 1984; Sen in Smith, 1995). Z njimi ocenjujemo vplive obravnavanih spremenljivk v izvorihi in v ponorih, medtem ko zaradi svoje narave »neomejenosti« niso primerni za napovedovanje tokov.⁶⁸

Proizvodno omejeni prostorski interakcijski modeli so prostorski interakcijski modeli, v katerih omejimo proizvodnjo tokov v izvorihi na neodvisne, znane količine (na vsote tokov v izvorihi). V privlačnostno omejenih prostorskih interakcijskih modelih omejimo privlačnost tokov v ponorih na znane količine (vsote tokov v ponorih). V dvojno omejenih prostorskih interakcijskih modelih pa kot omejitvi upoštevamo tako vsote tokov v izvorihi kot tudi vsote tokov v ponorih.⁶⁹

V literaturi zasledimo tudi kritiko (uporabe) prostorskih interakcijskih modelov; na primer, Lee (1973), Ewing (1974), Ubøe (2004), Mele in Baistrocchi (2012). Ti avtorji kritizirajo predvsem splošno uporabo klasičnih gravitacijskih modelov, uporabo združenih namesto posamičnih tokov, uporabo razdalj med središčnimi točkami osnovnih prostorskih enot, (ne)uporabo notranjih tokov in drugo.

⁶⁸ To je tudi glavni razlog, da se od utemeljitve prostorskih interakcijskih modelov dalje (Wilson, 1967) uporabljajo predvsem enojno ali dvojno omejeni prostorski interakcijski modeli (Haynes in Fotheringham, 1984; Sen in Smith, 1995).

⁶⁹ Več o omejenih prostorskih interakcijskih modelih si zainteresirani bralec lahko prebere v delih Haynesa in Fotheringhama (1984), Fotheringhama in O'Kellyja (1989) ter Sena in Smitha (1995).

2.4.5 Ocena parametrov prostorskega interakcijskega modela z metodo najmanjših kvadratov

Postopek ocene parametrov prostorskega interakcijskega modela imenujemo umerjanje modela. S parametri umerjenega modela napovedujemo interakcije kot tudi ocenjujemo vplive spremenljivk na oddajanje v izvori, vplive spremenljivk na privlačnost v ponorih in vpliv razhajanja na tokove interakcij.

V praksi se je uveljavilo več pristopov umerjanja PIM. Najpogostejši metodi za umerjanje PIM sta (Fotheringham in O'Kelly, 1989; Sen in Smith, 1995; Anselin, 2010; Farmer, 2011): metoda najmanjših kvadratov (angl. method of least squares tudi angl. ordinary least squares, OLS) in metoda največjega verjetja (angl. maximum likelihood estimation, MLE).⁷⁰ V novejši literaturi zasledimo še uporabo prostorskih avtoregresijskih modelov (angl. spatial autoregressive model, SAR; npr. Griffith, 2007; Tsutsumi in Tamesue, 2011; Chakraborty et al., 2013).

V disertaciji ocenjujemo jakost vplivov spremenljivk v izvori in v ponorih ter vpliv razhajanja na tokove po metodi najmanjših kvadratov. Več o regresijski analizi po metodi OLS si zainteresirani bralec lahko prebere v ustrezni strokovni literaturi; npr. Graybill in Iyer (1994), Draper in Smith (1998), Gelman in Hill (2007), Chatterjee in Hadi (2012), Fox (2016). V nadaljevanju opišemo le pomembnejše korake umerjanja NPIM, pristope vrednotenja takega modela ter probleme, povezane z umerjanjem modela po metodi OLS.

Pred izvedbo regresijske analize prostorski interakcijski model pretvorimo v linearno obliko (Taylor, 1971, 1975; Fotheringham in O'Kelly, 1989; Farmer, 2011). Pretvorbo NPIM s potenčno funkcijo razhajanja v linearno obliko izvedemo z logaritmiranjem obeh strani enačbe (27); in dobimo:

$$\ln t_{ij} = \ln k + \lambda \ln u_i + \alpha \ln w_j + \beta \ln d_{ij}, \quad (29)$$

⁷⁰ Z metodo OLS ocenjujemo parametre v splošnem linearnem modelu (angl. general linear model) oziroma večvariatnem linearnem modelu (angl. multivariate linear model), z MLE pa v posplošenem linearnem modelu (angl. generalized linear models); na sam pristop vplivata predvsem izbira modela ter obravnava spremenljivk (Polyzos, Tsiotas in Minotas, 2013). Flowerdew in Aitkin (1982) ter Fotheringham in O'Kelly (1989) so kritizirali uporabo metode OLS za umerjanje PIM glede predpostavke o (log)normalni porazdelitvi analiziranih tokov, glede napake pri transformaciji podatkov, glede predpostavke o konstantni varianci ostankov (homoskedastičnost), glede problema ničelnih tokov. Zato sta Flowerdew in Aitkin (1982) predlagala uporabo Poissonovega PIM, ki spada v skupino posplošenih linearnih modelov (Nelder in Wedderburn, 1972). V literaturi zasledimo več primerov uporabe Poissonovega prostorskega interakcijskega modela (Flowerdew in Aitkin, 1982; Silva in Tenreiro, 2006; Lloyd, Shuttleworth in Catney, 2007; Burger, Oort in Linders, 2009; Flowerdew, 2010; Nowotny, 2010; Farmer, 2011; Wesolowski et al., 2015; in drugi) ter drugih posplošenih linearnih modelov (Noronha in Goodchild, 1992; Tkocz in Kristensen, 1994; Artís, Román in Suriñach, 2000; Morgenroth, 2002; Hensen in Cörvers, 2003; Sohn, 2005; Marvakov in Mathä, 2007; Prashker, Shiftan in Hershkovitch-Sarusi, 2008; Vega in Reynolds-Feighan, 2008; De Vries, Nijkamp in Rietveld, 2009; McArthur et al., 2010; Nowotny, 2010; Feldman, Forero-Martinez in Coombe, 2012; Persyn in Torfs, 2012, 2015; Shrewsbury, 2012; Huber in Nowotny, 2013; Polyzos, Tsiotas in Minotas, 2013; in drugi) kot primerov uporabe metode OLS (Singell in Lillydahl, 1986; Baumann, Fischer in Schubert, 1989; Soloaga in Winters, 2001; Morgenroth, 2002; Presman in Arnon, 2006; Trendle in Siu, 2007; Lee et al., 2009; Ogura, 2010; Tedeschi, Reggiani in Nijkamp, 2012; Shuai, 2012; in drugi). Nekateri med njimi dokazujejo, da metoda OLS ne dá bistveno drugačnih rezultatov kot MLE (Soloaga in Winters, 2001; Morgenroth, 2002; Ogura, 2010; Shuai, 2012). Zato menimo, da je metoda OLS primerna za samo oceno in primerjavo parametrov v posameznem PIM, manj pa za napovedovanje in prenosljivost parametrov med različnimi PIM.

kjer \ln predstavlja naravni logaritem. Pretvorba NPIM z eksponentno funkcijo razhajanja (28) v linearno obliko pa dá

$$\ln t_{ij} = \ln k + \lambda \ln u_i + \alpha \ln w_j + \beta d_{ij}. \quad (30)$$

Če so izpolnjene štiri predpostavke regresijske analize, ki jih razložimo v nadaljevanju, dobimo po metodi najmanjših kvadratov λ' , α' in β' , ki so nepristranske in dosledne ocene parametrov λ , α in β , medtem ko je $k' = e^{\ln k'}$ pristranska ocena konstante k (Heien, 1968).⁷¹ Statistično značilnost regresijskih koeficientov modela testiramo s testom t ; regresijski koeficienti v PIM so statistično značilni, če je $p < 0,05$ (Fotheringham in O'Kelly, 1989).

Pri ocenjevanju parametrov modela pa moramo preveriti naslednje štiri predpostavke regresijske analize (Graybill in Iyer, 1994; Draper in Smith, 1998; Gelman in Hill, 2007; Chatterjee in Hadi, 2012; Fox, 2016):

- nepovezanost ostankov⁷² – za poljubni dve vrednosti odvisne spremenljivke morata biti pripadajoča ostanka nepovezana; problem avtokorelacije ostankov lahko preverimo z Durbin-Watsonim testom; testna statistika lahko zavzame vrednosti z intervala $[0, 4]$, dopustne pa so vrednosti z intervala $[1, 3]$; če je testna statistika 2, ni povezanosti, pri > 2 je negativna povezanost, pri < 2 pa pozitivna povezanost;
- normalnost ostankov – ostanki morajo biti normalno porazdeljeni s povprečno vrednostjo 0, kar pomeni, da je linearni model v povprečju točen; to predpostavko preverimo z izrisom histograma ostankov;
- homoskedastičnost – varianca ostankov mora biti konstantna za vse opazovane vrednosti neodvisnih spremenljivk, vključenih v multiplo regresijsko analizo (Košmelj et al., 2001); to predpostavko preverimo z izrisom razsevnega grafa standardiziranih vrednosti ostankov v odvisnosti od standardiziranih, z modelom napovedanih vrednosti odvisne spremenljivke: predpostavka je izpolnjena, ko so točke čim bolj naključno (neurejeno) razporejene.⁷³

⁷¹ Heien (1968) je dokazal, da je v primeru nepopolnega regresijskega modela ($\sum_{i,j} \varepsilon_{ij}^2 > 0$, kjer so $\varepsilon_{ij} = \ln t_{ij} - \ln t'_{ij}$ odstopanja logaritmov ocenjenih tokov od logaritmov dejanskih tokov), varianca ocenjenih tokov manjša od variance dejanskih tokov. Posledično majhne tokove precenimo, velike pa podcenimo. Te ocene se izenačijo v logaritmih tokov, ne pa v sami oceni tokov z nepopolnim regresijskim modelom, kjer je podcenjenost velikih tokov večja, kot je precenjenost majhnih tokov. Zato je v primeru nepopolnega NPIM vsota ocenjenih tokov vedno manjša od vsote dejanskih tokov ($\sum_{i,j} t'_{ij} < \sum_{i,j} t_{ij}$). Heien (1968) ter Haworth in Vincent (1979) so predlagali izboljšanje ocene konstante, dobljene po metodi OLS, po principu $k'_{\text{popravljen}} = k'_{\text{OLS}} (\sum_{i,j} t_{ij} / \sum_{i,j} t'_{ij})$ oziroma $k'_{\text{popravljen}} = k'_{\text{OLS}} e^{(s_{\varepsilon_{ij}}^2/2)}$, kjer je $s_{\varepsilon_{ij}}^2$ vzorčna varianca odstopanj logaritmov ε_{ij} . Ker je $s_{\varepsilon_{ij}}^2 \geq 0$, je $e^{(s_{\varepsilon_{ij}}^2/2)} \geq 1$, zato je $k'_{\text{popravljen}} \geq k'_{\text{OLS}}$.

⁷² Ostanek v regresijski analizi je razlika med opazovano vrednostjo odvisne spremenljivke in vrednostjo odvisne spremenljivke, ki je izračunana z regresijsko funkcijo (tudi slučajna napaka; Košmelj et al., 2001).

⁷³ Problem heteroskedastičnosti, kar je nasprotno od homoskedastičnosti, lahko delno rešimo z umerjanjem modela z regresijo tehtanih najmanjših kvadratov (angl. weighted least squares, WLS) ali z regresijo splošenih najmanjših kvadratov (angl. generalized least squares, GLS; Gelman in Hill, 2007).

- neodvisnost pojasnjevalnih spremenljivk – med neodvisnimi spremenljivkami ne sme biti močnih povezav (multikolinearnost); to lahko preverimo s parcialnimi korelacijami pred samo izvedbo regresijske analize ter izločitvijo spremenljivk, ki močno korelirajo; v postopku regresijske analize preverimo prisotnost multikolinearnosti s faktorjem VIF (angl. variance inflation factor), ki meri povečanje regresijskega koeficienta zaradi kolinearnosti: faktor VIF, ki je večji od 10, nakazuje na odvisnost pojasnjevalnih spremenljivk.⁷⁴

Prileganje prostorskega interakcijskega modela podatkom ocenjujemo s statistikami prileganja modela podatkom (angl. goodness-of-fit statistics). V literaturi zasledimo več statistik, s katerimi merimo odstopanja napovedanih tokov, t'_{ij} , od pravih, opazovanih tokov interakcij, t_{ij} . Za merjene stopnje prileganja regresijskega modela opazovanim podatkom uporabljamo predvsem determinacijski koeficient, redkeje pa standardizirani srednji kvadratni odklon (Fotheringham in O'Kelly, 1989; Graybill in Iyer, 1994; Draper in Smith, 1998; Gelman in Hill, 2007; Chatterjee in Hadi, 2012; Fox, 2016):

- delež pojasnjene variance, R^2 , oziroma koeficient determinacije je splošno znana mera prileganja regresijskega modela podatkom; ta statistika pove, kolikšen del variabilnosti odvisne spremenljivke pojasnimo z variabilnostjo pojasnjevalnih spremenljivk; $R^2 \in [0,1]$: $R^2 \approx 0$ pomeni, da se model ne prilega podatkom, $R^2 \approx 1$, pomeni, da se model zelo dobro prilega podatkom; determinacijski koeficient je količnik z modelom pojasnjene variance interakcij (regresijske vsote kvadratov) in celotne variance interakcij (skupne vsote kvadratov); njegovo statistično značilnost preverimo s pomočjo testa t ali pa z analizo variance (ANOVA); v multipli regresijski analizi prilagojeni delež pojasnjene variance, prilagojeni R^2 , je delež pojasnjene variance, prilagojen zaradi večjega števila pojasnjevalnih spremenljivk;⁷⁵
- standardizirani srednji kvadratni odklon (angl. standardized root mean square error, SRMSE) izračunamo kot $SRMSE = (1/T) \left(\sum_{i,j} (t_{ij} - t'_{ij})^2 / n \right)$; teoretična porazdelitev za $SRMSE$ ni znana, zato statistike $SRMSE$ ne moremo testirati (Fotheringham in O'Kelly, 1989).⁷⁶

⁷⁴ Če sta dve pojasnjevalni spremenljivki (ali več) močno povezani, lahko, kljub velikemu deležu pojasnjene variance, R^2 , ena ali več teh spremenljivk postane pomembnejša od ostalih: posamezni ocenjeni koeficienti postanejo neznačilni ($p > 0,05$). V literaturi zasledimo tudi zapis, da multikolinearnost nima posebnega vpliva na nepristranskost, učinkovitost in doslednost cenilk (Gelman in Hill, 2007).

⁷⁵ Količnik pojasnjene in celotne variance dobimo iz vsot kvadratov odstopanj: skupna vsota kvadratov (angl. total sum of squares) je enaka regresijski vsoti kvadratov (angl. regression sum of squares) in vsoti kvadratov ostankov (angl. residual sum of squares). Skupno vsoto kvadratov dobimo tako, da od vsake prave vrednosti odvisne spremenljivke odštejemo povprečno vrednost, rezultate kvadriramo in seštejemo; regresijsko vsoto kvadratov dobimo tako, da od vsake ocenjene vrednosti odvisne spremenljivke odštejemo povprečno vrednost ocenjene odvisne spremenljivke, rezultate kvadriramo in ponovno seštejemo; vsoto kvadratov ostankov pa dobimo, če razliko med pravo in ocenjeno odvisno spremenljivko kvadriramo in seštejemo. Primerjavi med temi tremi vsotami pravimo tudi analiza variance oziroma ANOVA. Z analizo variance lahko preverimo statistično značilnost koeficienta determinacije: manjša ko je značilnost statistike F , bolj se model prilega opazovanjem. Model se dobro prilega opazovanjem, ko je $0,01 < p < 0,05$, oziroma odlično, če je $p < 0,01$ (Fotheringham in O'Kelly, 1989).

⁷⁶ Nedavno so McArthur et al. (2010) predlagali vrednotenje modela s simulirano porazdelitvijo $SRMSE$.

2.4.6 Problem praznih tokov

Pri umerjanju PIM zelo pogosto naletimo na problem praznih tokov (angl. zero interaction problem). Takšen problem nastopi pri umerjanju NPIM po modelih (27) in (28) ali (29) in (30), ko logaritmiramo levo in desno stran enačb (27) in (28), pri čemer bi morali logaritmirati tudi vrednosti $T_{ij} = 0$. V literaturi obstaja več pristopov k reševanju problema praznih tokov, od katerih se najpogosteje uporabljata dva splošna pristopa (Fotheringham in O'Kelly, 1989; Nowotny, 2007):

- izločitev praznih tokov (izvorov/ponorov s takšnimi tokovi) iz analize – v vsakem primeru bodo ocene tokov napačne, saj v analizo nismo vključili vseh možnih interakcij na obravnavnem območju;⁷⁷
- dodajanje konstante elementom matrike interakcij – pri tem lahko dodamo konstanto vsakemu elementu v matriki ali pa samo praznim tokovom.⁷⁸

2.4.7 Parametri v prostorskih interakcijskih modelih delovne mobilnosti

Prostorski interakcijski modeli delovne mobilnosti so modeli, s katerimi analiziramo vplive dejavnikov v ponoru tokov delovne mobilnosti, vplive dejavnikov v izvoru tokov delovne mobilnosti, vpliv razdalje ter značilnosti delovne mobilnosti, hkrati pa služijo za napovedovanje tokov delovne mobilnosti. Poglobljene študije delovne mobilnosti v preteklosti so pripeljale do številnih modelov delovne mobilnosti, kot so policentrični regionalni modeli, gravitacijski modeli, modeli širjenja mest in modeli diskretne izbire lokacije. Večino teh modelov lahko opišemo s kombinacijo modelov iz družine prostorskih interakcijskih modelov (Wilson, 1967, 1974).

Parametri, ki jih analiziramo v PIM delovne mobilnosti, so odvisni predvsem od vrste študije oziroma znanstvenega področja, na katerem se izvaja študija. Polyzos, Tsiotas in Minetos (2013) prepoznajo naslednje štiri vsebinske sklope proučevanih parametrov:

- mobilnost – kjer je zmožnost za mobilnost najpomembnejši parameter, sledijo način mobilnosti, transportni stroški mobilnosti, dostopnost za mobilnost in drugi parametri;
- raven blaginje – kamor spadajo način življenja, preference posameznika in družbenih skupin, lokacije družbenih skupin, sistemi družbenih vrednot;
- gospodarski okvir – opredeljujejo ga parametri, ki so povezani z razvojem lokalnega, regionalnega in mednarodnega gospodarstva v luči globalizacije in nove ekonomske geografije proizvodnje in potrošnje, ter
- demografski vpliv – kamor prištevamo parametre, ki vplivajo na rast in preoblikovanje urbanih in regionalnih struktur, kot so prebivalstvo, delovno aktivno prebivalstvo, prebivalstvo po spolu, po starostnih skupinah, po izobrazbi itd.

Prostorske interakcije delovne mobilnosti izvirajo iz izbire lokacije prebivališča in lokacije dela (Fotheringham in O'Kelly, 1989). Na izbiro lokacije prebivališča (v PIM lokacije izvora delovne mobilnosti) vplivajo številni dejavniki, kot so: družbenogospodarske značilnosti lokacije, način in

⁷⁷ V primeru zelo razpršenih matrik interakcij lahko na ta način izločimo tudi preko 85 % vseh interakcij.

⁷⁸ V primeru dodajanja konstante samo praznim tokovom mora biti vrednost konstante majhna.

obdobje življenja, lokacija dela in lokacije ostalih pomembnejših dejavnosti, kot so šole in trgovine, lokacija družine in prijateljev, vrednosti nepremičnin in podobno. Prashker, Shiftan in Hershkovitch-Sarusi (2008) prepoznajo naslednje skupine dejavnikov, ki vplivajo na izbiro lokacije prebivališča:

- značilnosti stanovanjskih enot – kamor spadajo velikost in vrsta stanovanjske enote, možnost parkiranja, zvočna in toplotna izoliranost, razgled, starost in druge posebne značilnosti;
- lokacijske značilnosti – značilnosti, ki se nanašajo na kakovost bivalnih enot samih in okolja, ki mu pripadajo; okolje vpliva na kakovost prebivališča in načina življenja v gospodinjstvu; primeri takšnih dejavnikov so družbenogospodarski status območja, izobrazbena struktura, stopnja varnosti, priložnosti za nakupe in oddih, promet, hrup, onesnaženost zraka in drugi;
- značilnosti dostopnosti – dostopnost do različnih (mestnih/podeželskih/vmesnih) funkcij in dejavnosti, zanimivih za posameznika, kot so delo, nakupovanje in oddih; vožnja na delo se izvaja najpogosteje, zato je dostopnost do dela domnevno (ibid.) najpomembnejša pri izbiri lokacije prebivališča;
- posameznikove značilnosti – kot so starost, zakonski stan, otroci, izobrazba, prihodek, posedovanje prevoznega sredstva in druge značilnosti.

Teorija izbire lokacije prebivališča pravi, da posameznik pri izbiri lokacije prebivališča in dela teži k maksimizaciji koristi, ki izhaja iz takšne izbire (Fotheringham in O'Kelly, 1989); pri odločanju med konkurenčnimi lokacijami (Fotheringham et al., 2000) pa imajo stroški prevoza na delo zelo velik pomen (Giuliano in Small, 1993; Glaeser in Kohlhase, 2003). Kot dokazujejo številni raziskovalci, so stroški prevoza na delo, poleg same kilometrine, pogojeni še z načinom prevoza (Zegras, 1998; Murphy, 2009), možnostmi različnih poti (Liu in Nie, 2011), s stresom (Koslowsky, Kluger in Reich, 1995; Evans in Wener, 2006), z verjetnostjo nesreč (Ozbay et al., 2007; Nie, Wu in Homem-de-Mello, 2011), prostorsko-časovnimi stroški (Van Ommeren in Fosgerau, 2009) in drugimi parametri.

Parametri namestitve lokacij dela v prostoru so predvsem stroški prevoza in stroški dela (v neoklasični teoriji geografije dela; Weber in Friedrich, 1929), pojasnjene lokacije (v teoriji vedenja in izbora; Simon, 1954, 1956, 1957; v teoriji izbira lokacije podjetja; Pred, 1967, 1969), oziroma z dobavitelji, vlado, sindikati izpogajane lokacije ob hkratnem upoštevanju drugih dejavnikov, kot so cene, davki in infrastruktura (v institucionalnem pristopu izbora lokacije; Beckmann in Thisse, 1986; Beckmann, 1996; Hayter, 1997; Barnes in Gertler, 1999; Fujita in Krugman, 2004).⁷⁹

2.5 Problem spremenljive prostorske enote

V postopkih prostorskih analiz pogosto analiziramo podatke, združene na raven območij; na primer: povprečna starost prebivalcev naselja, povprečni bruto osebni dohodek v občini, število obolelih v regiji, selitve, delovna mobilnost ali vožnje v šolo med naselji, občinami ali regijami. Pri tem so analizirana območja spremenljive narave oziroma so dogovorno določena; na primer, mejo naselja začrtamo pri izbrani gostoti stavb v prostoru, meja občine je politično določena, meja regije pa je začrtana na podlagi izbranih družbenogospodarskih odnosov. Pri razlagi rezultatov analiz območnih podatkov se zato

⁷⁹ Namen te disertacije ni oblikovanje poglobljenega vpogleda v samo teorijo izbire lokacije bivališča in dela ter s tem povezanih transportnih stroškov. Zainteresirani bralec lahko ustrezne teoretične osnove najde v Puu (1997), Hayter (1997), Pagliaria, Preston in Simmonds (2010) in v drugih podobnih delih.

pogosto pojavi vprašanje, ali niso rezultati umetno povzročeni (predvsem zaradi dogovornih/spremenljivih območij).

O problemu spremenljivih prostorskih enot (PSPE; angl. modifiable areal unit problem, MAUP) govorimo, ko analiza spremenljivih prostorskih enot dá različne rezultate. Manley (2006) namesto o problemu spremenljivih prostorskih enot govori o »pojavu« spremenljivih prostorskih enot (angl. modifiable areal unit phenomenon).

Problem spremenljivih prostorskih enot sta prva opisala Gehlke in Biehl (1934), ki sta ugotovila, da različno združena območja dájo različne statistične rezultate variabilnosti in korelacije obravnavanih kazalnikov območij; na primer, koeficient korelacije se večja, ko se število v analizo vključenih območij manjša. Podrobnejše raziskave PSPE so se začele šele koncem 70. let prejšnjega stoletja, ko je prišlo do nenadnega razvoja računalnikov, ki so omogočili bolj učinkovito uporabo metod združevanja (tudi velikega števila) osnovnih prostorskih enot. Takrat sta Openshaw in Taylor (1979, 1981) ponovno izpostavila vprašanja spremenljivih prostorskih enot. Številna med njimi so pomembna še danes (Manley, 2006; Flowerdew, Manley in Sabel, 2008; Flowerdew, 2011): Kakšna je narava problema spremenljivih prostorskih enot? Zakaj PSPE ne smemo zanemariti v postopkih prostorskih analiz?

Problem spremenljivih prostorskih enot je prvi sistematično raziskal Openshaw (1984). Po njem ima PSPE dva vidika: učinek merila in učinek coniranja.⁸⁰ Učinek merila se kaže v dejstvu, da so rezultati statističnih analiz odvisni od merila izvedbe analize (npr. večje število manjših regij istega študijskega območja praviloma izkaže večjo variabilnost analiziranih podatkov kot manjše število večjih regij).⁸¹ Učinek coniranja je posledica dejstva, da lahko – ob nespremenjenem merilu – s pomočjo večje množice osnovnih prostorskih enot zamejimo območja na zelo veliko različnih načinov (na primer, študijsko območje lahko obravnavamo s pomočjo rastrskih celic enake površine v naravi kvadratne oblike ali pa heksagonalne oblike), kar lahko posledično dá različne statistične rezultate.

Kasnejše raziskave PSPE lahko delimo v dve skupini (Manley, 2006): (a) raziskave, ki proučujejo učinek PSPE, in (b) raziskave, ki poskušajo odstraniti učinek PSPE. Pomembnejše raziskave proučevanja PSPE so izvedli Amrhein (1995) ter Flowerdew in Green (1989), ki sta dokazala, da je poleg učinka PSPE treba upoštevati tudi učinek izbire ustreznega statističnega modela/orodja, s katerim merimo učinek PSPE⁸², Fotheringham in Wong (1991), ki sta raziskala vpliv prostorske avtokorelacije na PSPE, ter Holt, Steel in Tranmer (1996), ki so predlagali nujno navedbo učinka PSPE na predmet raziskave. Primere raziskav, ki poskušajo odstraniti učinek PSPE, pa so izvedli Openshaw (1977), Openshaw in Rao (1995), Openshaw in Alvanides (1996), Alvanides, Openshaw in Rees (2002), Martin

⁸⁰ Openshaw (1984) je »učinek coniranja« sicer imenoval »učinek združevanja« (angl. aggregation effect), kar je po Greenu in Flowerdewu (1996) dvomljivo, saj izraz »združevanje« opiše tudi učinek merila (ko osnovne prostorske enote na nižjih ravneh združujemo v območja na višjih ravneh). Podobno bi bilo Openshawovo poimenovanje neskladno z Amrheinovimi »pravili združevanja« (angl. aggregation rules, Amrhein, 1995), ki so pojasnjena v nadaljevanju te disertacije.

⁸¹ Primer je v ESPON 3.4.3 (2006), kjer so primerjali variabilnost bruto domačega proizvoda po NUTS 2 in NUTS 3 regijah EU: ta je bolj variabilna po večjem številu manjših območij regij na ravni NUTS 3.

⁸² V družboslovnih raziskavah se na primer pogosto računajo različni koeficienti korelacije, ki temeljijo na številnih predpostavkah. Če te predpostavke niso izpolnjene, lahko govorimo o napačni izbiri statističnega modela/orodja.

(2003), Daras (2005, 2015), Cockings in Martin (2005), Cockings (2013) in Martin, Cockings in Harfoot (2013), ki predlagajo posebno oblikovanje območij za namen raziskovanja.

Arbia (1989) trdi, da je učinek merila pogojen s hierarhično ureditvijo človeške družbe in posledično s hierarhično ureditvijo prostora. Zato je Amrhein (1995) analiziral niz simuliranih podatkov brez kakršnega koli prostorskega (družbenogospodarskega) vpliva. Ugotovitve je strnil v šest pravil združevanja podatkov (angl. aggregation rules), ki se nanašajo tako na učinek merila kot tudi na učinek coniranja (Manley, 2006): (a) srednja vrednost ni bistveno pogojena s stopnjo združitve podatkov; (b) varianca ni bistveno pogojena s stopnjo združitve podatkov, hkrati pa je učinek združevanja na varianco predvidljiv (odvisen je predvsem od zmanjševanja enot, vključenih v analizo); (c) populacija območij z visoko varianco opazovane lastnosti je bolj podvržena učinku (spremenljivega) coniranja kot populacija z nižjo varianco; (d) regresijski koeficienti niso pogojeni z učinkom merila (ki sistematično narašča, ko združujemo območja oziroma zmanjšujemo število območij); (e) standardne napake regresijskih koeficientov so močno pogojene z učinkom coniranja (standardne napake regresijskih koeficientov naraščajo do točke, ko regresijski koeficienti niso več statistično značilni; pri tem se kot poseben problem izkaže celo sprememba predznaka regresijskega koeficienta); (f) Pearsonov koeficient korelacije sistematično narašča, ko se število con manjša (ko združujemo osnovne prostorske enote v regije). Teh šest pravil, ki se izključno nanašajo na analizo podatkov posameznih območij, in ne interakcij med njimi, je vsekakor koristnih za razumevanje PSPE, medtem ko samega problema ne rešijo (Manley, 2006; Fischer, 2006).

V literaturi najdemo več predlogov, kako nadzorovati pojav/problem spremenljivih prostorskih enot. Openshaw (1984), Fotheringham in Wong (1991) ter Tranmer in Steel (2001) so predlagali tri načela za nadzor učinka PSPE: (a) analizo začnimo s podatki za najmanjša možna območja, ki so na voljo; (b) območja združimo na način, ki ustreza predmetu raziskave; (c) primerjajmo rezultate za več različnih pristopov združevanja. Glede na zgoraj omenjene ugotovitve (Amrhein, 1995; Manley, 2006) pa bi k temu seznamu lahko dodali še eno načelo: (d) uporabimo ustrezne statistike in statistične modele.⁸³

Po Openshawu (1984) je PSPE tesno povezan s problemom ekološke napake (angl. ecological fallacy problem), ki se pojavi pri analizi združenih podatkov, ko rezultate analize pripišemo odnosom na ravni posameznika. Manley (2006) je mnenja, da sta problem spremenljivih prostorskih enot in ekološka napaka sicer povezana, toda nista dopolnilna. To pomeni, da ne moremo uporabiti istih metod, s katerimi nadzorujemo PSPE tudi za nadzor ekološke napake. Tako, na primer, homogena območja močno zmanjšajo učinek ekološke napake, medtem ko to ne velja nujno za PSPE (Krevs, 1998; Manley, 2006).

2.5.1 Problem spremenljivih prostorskih enot in funkcionalne regije

Problem členitve nekega ozemlja (največkrat ozemlja države) na funkcionalne regije lahko razumemo kot problem spremenljivih prostorskih enot (Openshaw, 1984; Unwin, 1996; Cörvers, Hensen in Bongaerts, 2009). Pri tem razumemo problem izbire primerne števila funkcionalnih regij kot problem merila, problem izbire metode zamejitve funkcionalnih regij pa kot problem coniranja (oziroma združevanja osnovnih prostorskih enot v funkcionalne regije; Baumann, Fischer in Schubert, 1996).

⁸³ Kritični pregled sodobnih pristopov k problemu spremenljivih prostorskih enot je v Wrigley (1995) ter Wong in Amrhein (1996).

Problem coniranja lahko delno nadzorujemo z združevanjem območij na način, ki ustreza predmetu raziskave. V ta namen je Openshaw (1977) predlagal uporabo avtomatskega programa za coniranje (angl. automatic zoning program, AZP). Sistem AZP so dopolnili Openshaw in Rao (1995) ter Openshaw in Albanides (1999) v sistem za načrtovanje con (angl. zone design system, ZDeS). Oba sistema sta združevala osnovne prostorske enote v območja, primerna za namen analize. Primernost con so zagotovili z vsaj eno ciljno funkcijo.

Možnost zmanjšanja problema/pojava spremenljive prostorske enote s členitvijo prostora EU na funkcionalne (urbane) regije so proučili v projektu ESPON 3.4.3 (2006). Funkcionalne urbane regije in funkcionalna urbana območja so homogen gospodarski prostor, v katerem se preporazdeli večina ustvarjenega bruto domačega proizvoda in dohodka (Coombes et al. 1979; Green in Coombes, 1985; Tomaney in Ward, 2000; Van der Laan in Schalke, 2001). Zato so v projektu pri zamejevanju FUO upoštevali tri merila (ESPON 3.4.3, 2006): (a) merilo nedeljivosti funkcionalnih območij, (b) merilo minimalne populacije in (c) merilo gospodarske homogenosti FUO (BDP na prebivalca). Rezultati modeliranja FR pa so pokazali, da bi se število funkcionalno opredeljenih regij na ravni NUTS 3 zmanjšalo; kar pomeni, da bi bile funkcionalno zamejene regije NUTS 3 večje. Posledično bi se razpršenost povprečnih vrednosti družbenogospodarskih kazalnikov med državami zmanjšala, s čimer bi se izkazala večja mednarodna homogenost držav članic EU. Podobno bi se, v primeru funkcionalno zamejenih regij na ravni NUTS 2, zmanjšale razlike v povprečnem BDP na prebivalca po regijah (najbolj na območjih sedanje ozke razmejitve središčnih območij). V projektu je bilo tudi ugotovljeno, da ni analitične rešitve za PSPE (ibid.).

2.5.2 Problem spremenljivih prostorskih enot in prostorski interakcijski modeli

Problem modeliranja prostorskih interakcij s prostorskimi modeli interakcij je neposredno povezan s problemom spremenljivih prostorskih enot. Območja lahko namreč zamejimo tako, da večina interakcij ostaja znotraj ali pa da večina interakcij prehaja meje območij; metodi Intramin in Intramax (Masser in Brown, 1975) sta primera prvih takšnih postopkov členjenja območij.

PSPE je mogoče delno nadzorovati z združitvijo območij na način, ki ustreza predmetu raziskave. Podobno kot sta bila sistema AZP (Openshaw, 1977) in ZDeS (Openshaw in Rao, 1995; Openshaw in Albanides, 1999) razvita za nadzor učinka coniranja s pomočjo lastnosti območij, pa so Albanides, Openshaw in Duke-Williams (2000) razvili sistem za načrtovanje con za prostorske interakcije (angl. zone design system for interaction data, ZDeSi). S sistemom ZDeSi je bilo mogoče združiti območja tako, da tokovi med njimi ustrezajo namenu raziskave; v primeru zamejevanja funkcionalnih regij je treba območja združiti tako, da je delež tokov med njimi minimalen, v primeru analize tokov med območji pa je smiselno zamejiti območja tako, da bo delež tokov med njimi – ob upoštevanju raznih omejitev (npr. velikosti, kompleksnosti oblike, operativnosti) – največji.

Nedavno so Stillwell et al. (2014) in Daras (2015) razvili orodje za analizo in modeliranje tokov notranjih selitev, IMAGE Studio (angl. internal migration around the globe). Program nadzoruje PSPE pri analizi in modeliranju tokov notranjih selitev, ki izhaja iz različnih izhodišč opredelitve osnovnih prostorskih enot po državah sveta.

2.6 Povzetek pregleda literature

V pregledu literature smo predstavili osnovna teoretična in metodološka izhodišča, ki so potrebna za razumevanje v disertaciji predlaganega postopka vrednotenja funkcionalnih regij. Predstavili smo pojem FR in pristope modeliranja FR. Podrobneje smo predstavili hierarhično metodo Intramax, s katero smo modelirali hierarhične FR. Predstavitev uveljavljenih pristopov vrednotenja FR je izpostavila pomembne kazalnike in pristope vrednotenja – nekatere med njimi smo v nadaljevanju nadgradili. Podrobneje smo predstavili prostorsko delovno mobilnost, s čigar tokovi smo modelirali FR. Predstavili smo pristope ocenjevanja vplivov dejavnikov v izvoru in v ponoru in razdalje na tokove delovne mobilnosti v prostorskih interakcijskih modelih. V ta namen smo predstavili vrste prostorskih interakcijskih modelov, njihovo uporabnost, različne funkcije upadanja vpliva z razdaljo ter pristope umerjanja prostorskega interakcijskega modela. Pri tem smo posebej predstavili metodo najmanjših kvadratov, s katero smo modele umerjali, ter predpostavke, na katerih sloni ta metoda in ki smo jih v postopku umerjanja modelov preverili. Predstavili smo prednosti in uporabnost potenčnega prostorskega interakcijskega modela v obravnavi agregiranih tokov delovne mobilnosti na srednje in daljše razdalje; potenčni model smo uporabili za ocenjevanje vplivov v literaturi pogosto obravnavanih dejavnikov. V ta namen smo posebej predstavili obravnavo različnih dejavnikov in razpravo o vplivu teh dejavnikov na delovno mobilnost. Predstavitev problema spremenljivih prostorskih enot je izpostavila problem izbire metode funkcionalne regionalizacije, problem primerne števila funkcionalnih regij ter problem ocenjevanja vplivov dejavnikov v prostorskem interakcijskem modelu na delovno mobilnost na različnih hierarhičnih ravneh. Omenjene probleme smo v nadaljevanju posebej upoštevali v postopku modeliranja in vrednotenja območij in števila hierarhičnih FR. Predstavljena teoretična in metodološka izhodišča smo upoštevali tudi pri predlogih za nadaljnje delo.

»Ta stran je namenoma prazna«

3 METODOLOGIJA

3.1 Podatkovne osnove

Temeljni vir podatkov za modeliranje funkcionalnih regij delovne mobilnosti ter za vrednotenje tokov delovne mobilnosti v prostorskem interakcijskem modelu so bili podatki o tokovih delovne mobilnosti med občinami Slovenije po letih v obdobju 2000 do 2011. Te podatke smo pridobili iz Statističnega registra delovno aktivnega prebivalstva (SRDAP; SURS, 2013a), kjer sta na voljo kraj bivanja in kraj dela zaposlenega (SURS, 2015a). SRDAP vsebuje podatke o zaposlenih in samozaposlenih osebah v delovnem razmerju, starih nad 15 let, na območju Republike Slovenije (RS; zajetje je popolno, vendar so izzeti kmetje), za katere sta znani obe ozemeljski enoti, tako enota delovnega mesta kot tudi enota prebivališča (ibid.).

Prostorske podatke o občinah v Sloveniji po letih v obdobju 2000–2011 smo pridobili na Geodetski upravi RS (GURS, 2013a). V obravnavanem obdobju se je število občin Slovenije spremenilo trikrat. V letu 2002 se je od občine Litija odcepila občina Šmartno pri Litiji, leta 2006 je bilo ustanovljenih 17 novih občin, in sicer: Apače, Cirkulane, Kostanjevica na Krki, Makole, Mokronog - Trebelno, Poljčane, Renče - Vogrsko, Središče ob Dravi, Straža, Sveta Trojica v Slovenskih goricah, Sveti Tomaž, Šmarješke Toplice, Gorje, Log - Dragomer, Rečica ob Savinji, Sveti Jurij v Slovenskih goricah in Šentrupert, v letu 2011 pa sta nastali še dve novi občini, občina Mirna in občina Ankaran. Sprememba občin je praviloma vplivala na statistične podatke o delovni mobilnosti v naslednjem letu – razen v primeru leta 2002. V disertaciji smo torej analizirali naslednje število občin: za obdobje 2000–2001 smo analizirali 192 občin, 193 občin za obdobje 2002–2006 ter 210 občin za obdobje 2007–2011. Šifrant občin v RS v obdobju 2000–2011 je v prilogi 1.

V prostorskem interakcijskem modelu smo vrednotili vplive nekaterih parametrov v izvoru in v ponoru ter vpliv razdalje na tokove delovne mobilnosti. V ta namen smo uporabili naslednje podatke po letih 2000–2011 za raven občin: podatke o številu prebivalcev v občini smo pridobili na SURS (2013b)⁸⁴, na SURS smo pridobili še podatke o številu delovno aktivnega prebivalstva po občinah prebivališča, ki izhajajo iz registra SRDAP (SURS, 2013a), podatke o številu zaposlenih v občini izvora (SURS, 2013c)⁸⁵, podatke o povprečnem bruto osebnem dohodku v občini (SURS, 2013d), o koristnih površinah stanovanj (2013e)⁸⁶ ter o staranju prebivalcev v občini (indeks staranja; SURS, 2013f)⁸⁷, podatke o

⁸⁴ V obravnavanem obdobju se je spremenila opredelitev prebivalstva. Do leta 2008 je SURS za prebivalca Slovenije štel vsakogar, ki je v Sloveniji prijavil stalno in/ali začasno prebivališče (izvzeti so bili tisti državljani RS s prijavljenim stalnim prebivališčem v Sloveniji, ki so prijavili, da bodo začasno odsotni iz RS za tri mesece ali več). Dolžina prebivanja v Sloveniji ni bila pomembna (SURS, 2015c). Od 1. 1. 2008 dalje SURS registrira prebivalce Slovenije ne glede na državljanstvo, temveč glede na dolžino prebivanja v Sloveniji. Prebivalci RS so od leta 2008 dalje osebe (ne glede na državljanstvo) s prijavljenim prebivališčem v Sloveniji, ki v Sloveniji prebivajo ali imajo namen prebivati eno leto ali več in niso začasno odsotne iz RS eno leto ali več (ibid.).

⁸⁵ Podatke o zaposlenih osebah SURS prevzema iz registra SRDAP. Delovno aktivno prebivalstvo sestavljajo zaposlene in samozaposlene osebe, ki delajo na območju Slovenije. Zaposlene osebe so osebe, ki so v delovnem razmerju pri pravnih ali pri fizičnih osebah (SURS, 2015d).

⁸⁶ Metodološka pojasnila so v SURS (2015e).

⁸⁷ Indeks staranja je razmerje med starim (stari 65 let ali več) in mladim prebivalstvom (stari od 0 do 14 let), pomnoženo s 100 (SURS, 2015f).

prihodku občin smo pridobili na Ministrstvu za finance RS (MF, 2013)⁸⁸, podatke o povprečni ceni za m² izbranih vrst nepremičnin (nezazidanega stavbnega zemljišča, poslovnih prostorov, hiš in stanovanj) pa na GURS (2013b).

Podatke o razdalji najkrajše poti in podatke o potovalnem času potovanja z osebnim vozilom po najhitrejši poti med občinskimi središči Slovenije po letih v obdobju 2000–2011 smo prevzeli iz raziskave »The accessibility and the flow of human resources between Slovenian regions at NUTS 3 and NUTS 5 levels« (Drobne in Bogataj, 2011a,b) v okviru projekta ESPON – ATTREG (The attractiveness of European regions and cities for residents and visitors, ESPON ATTREG 2013). Najkrajše poti ter potovalne čase med občinskimi središči leta 2011 smo dodatno izračunali za razmere tega leta.⁸⁹ Podatke o državnih cestah smo pridobili na Direkciji RS za ceste (DRSC, 2013), prostorske podatke o občinah in njihovih središčih pa na Geodetski upravi RS (GURS, 2013a). V analizo vpliva oddajanja, privlačnosti in razhajanja na tokove delovne mobilnosti smo vključili tudi oceno povprečne notranje razdalje delovne mobilnosti v posamezni občini. V ta namen smo ocenili povprečno razdaljo v občini kot polovico najkrajše poti po omrežju državnih cest do najbližjega sosednega občinskega središča, v primeru obravnave razdalje v kilometrih, in kot dve tretjini časa potovanja z osebnim vozilom po najhitrejši poti do najbližjega sosednega občinskega središča, v primeru obravnave razdalje s časom potovanja v minutah.

Na tem mestu velja omeniti morebitne metodološke probleme, ki lahko izhajajo iz uporabe zgoraj omenjenih podatkov. Probleme, ki izhajajo iz metodologije zajema podatkov o tokovih delovne mobilnosti v register SRDAP, so obravnavali Ravbar (2007), Gabrovec in Bole (2009) in Bole (2011). Ti problemi so predvsem problem napačne registracije kraja bivanja ali kraja dela, spremenjena metodologija zbiranja podatkov ter domnevna registracija potovanj na delo (ibid.).

Napačna navedba kraja bivanja ali kraja dela. Po navedbah Gabrovca in Boleta (2009, 18) je SRDAP: »v določenih primerih manj zanesljiv vir, saj pri nekaterih poslovnih subjektih ne vodi pravilnega kraja dela. Tako je v primeru nekaterih večjih podjetij, ki ne sporočajo dejanske lokacije dela za posamezne poslovne enote (na primer izpostave podjetij, tovarn ali uradov), ampak lokacijo dela enačijo z lokacijo sedeža podjetja.« Napaka v SRDAP se pojavlja tudi pri napačni navedbi kraja bivališča. V postopku modeliranja funkcionalnih regij po metodi Intramax upoštevamo največje relativne interakcije med krajem prebivališča in krajem delovnega mesta. Zaradi relativizacije absolutnih tokov več kot 300.000 delavcev vozačev med občinami Slovenije omenjeni problem ne vpliva bistveno na opredelitev pripadnosti občine v določeno funkcionalno regijo.

⁸⁸ Prihodki občin so sestavljeni iz davčnih prihodkov, nedavčnih prihodkov, kapitalskih prihodkov, prejetih donacij, transfernih prihodkov in prejetih sredstev iz Evropske unije (MF, 2013).

⁸⁹ Izračun je temeljil na mrežnih modelih zasnovanih in preizkušeni v Poklukar (2010) in Drobne (2012). Podatke o državnih cestah smo uredili v enajst mrežnih modelov (po analiziranih letih), cestnim odsekom pripisali povprečne potovalne hitrosti glede na kategorijo ceste ter opredelili vpliv cestninskih postaj na potovalno hitrost. Vpliv cestninske postaje na potovalno hitrost je bil opredeljen na dva načina: pred letom 2008, ko je bilo cestnino treba še plačevati in smo se na cestnem odseku, kjer so bile postavljene cestninske postaje, zadržali dlje časa, ter od leta 2008 dalje, ko je z osebnim in enoslednim vozilom praviloma mogoče prečkati cestninsko postajo brez zaustavljanja, toda z zmanjšano hitrostjo. S pomočjo topološko urejenih mrežnih modelov ter lokacij občinskih središč smo izračunali OD-matrike (angl. origin-destination matrix) oziroma razdalje med analiziranimi občinskimi središči. Izračunali smo najkrajše in najhitrejše povezave med občinskimi središči po posameznih letih.

Spremenjena metodologija zbiranja podatkov. Večja sprememba v metodologiji zajema podatkov se je zgodila leta 2008. Do vključno tega leta se je pri državljanih RS upoštevalo stalno prebivališče, za tujce pa začasno. Od vključno leta 2009 dalje pa se tudi pri državljanih RS upošteva začasno prebivališče, kar je z vidika raziskovanja dejanske delovne mobilnosti pravilnejše (SURS, 2015a). Ta problem je z vidika naše raziskave manj pomemben, saj lahko po Boletu (2011) predvidimo, da je napaka enakomerno razporejena po celotni državi.

Pomanjkanje podatka o frekvenci potovanj na delo. V nekaterih primerih SRDAP ne vsebuje podatka o dejanskih potovanjih zaposlenih oseb. Narava delovnega procesa se je v zadnjih desetletjih temeljito spremenila. Obstaja vse več poklicev, kjer se delo (ali del delovnega procesa) lahko odvija tudi na domu, zato delavci potujejo na kraj dela po potrebi, nekajkrat tedensko ali celo manj. Omenjeni problem ne vpliva na oblikovanje funkcionalnih regij, saj so te opredeljene s funkcionalno povezanostjo območja – kar pa je v primeru dela na daljavo še posebej izpostavljeno.

Zaradi zgoraj omenjenih metodoloških problemov zajema podatkov o delovni mobilnosti v SRDAP Gabrovec in Bole (2009) ter Bole (2011) svetujeta kritično razlago rezultatov analiz, ki jih izvajamo s temi podatki. Previdnost pri razlaganju rezultatov analiz je potrebna tudi zaradi spremenjenih metodologij zajema podatkov o številu prebivalcev v občini leta 2008 (SURS, 2015c).

Metodološki problem se lahko pojavi tudi zaradi sprememb v sestavi in številu občin. V obdobju 2000–2011 se je v Sloveniji število občin spremenilo trikrat, v obravnavanih podatkih beležimo dve spremembi. Sprememba v sestavi in številu občin zádeva problem spremenljivih prostorskih enot (PSPE). V doktorski disertaciji smo zato posebej proučili vpliv prostorskih sprememb občin na določitev funkcionalnih regij.

3.2 Metoda dela

Funkcionalne regije smo modelirali v postopku hierarhičnega združevanja Intramax. Problem coniranja iz širšega problema spremenljivih prostorskih enot smo analizirali z vključitvijo različnih ciljnih funkcij ter omejitev v postopek hierarhičnega združevanja OPE/FR. Modelirane FR smo vrednotili z uveljavljenimi, kot tudi z novimi, tukaj predlaganimi kazalniki. Preverili smo tudi vpliv sprememb občin na členitev FR. Modeliranje FR po metodi Intramax, analizo ciljnih funkcij in omejitev v postopku hierarhičnega združevanja OPE/FR, vrednotenje rezultatov modeliranja, združevanje podatkov o tokovih delovne mobilnosti na občine iz začetka analiziranega obdobja kot tudi primerjavo FR smo izvedli s pomočjo programske kode v programskem orodju Mathematica 10.3 (Drobne in Lakner, 2015, 2016a, 2016b). Funkcionalne regije, modelirane po metodi Intramax z izvorno ciljno funkcijo (v nadaljevanju izvorne FR Intramax), smo uporabili pri vrednotenju vplivov na delovno mobilnost.

Analizo delovanja izvorne ciljne funkcije Intramax in drugih ciljnih funkcij smo izvedli s podatki za leto 2011. Podobno smo za zadnje analizirano leto 2011 analizirali vpliv omejitev v postopku Intramax. Analizo vpliva sprememb občin na oblikovanje FR smo izvedli po letih za obdobje 2002 do 2011 z občinami iz obdobja 2000–2001. Izvirne FR Intramax smo modelirali po letih za obdobje 2000–2011 z občinami, ki jih je SURS vključil v statistične raziskave za posamezno leto.

Vplive v izvoru in v ponoru kot tudi vpliv razhajanja na delovno mobilnost med občinami Slovenije smo vrednotili v prostorskem interakcijskem modelu v SPSS 23.0. Pri tem smo vrednotili vplive po letih na ravni države ter posebej na ravni 2–70 FR. Na ravni FR smo posebej vrednotili vplive za tokove v

regijah ter posebej med njimi. Preizkusili smo tudi domnevo o enakosti vplivov za tokove v FR in med njimi.

3.2.1 Modeliranje funkcionalnih regij po metodi Intramax

Funkcionalne regije smo modelirali po metodi Intramax s podatki o delovni mobilnosti med občinami Slovenije. Analiza Intramax je postopek hierarhičnega združevanja, ki se izvede korakoma. V vsakem koraku se združita dve osnovni prostorski enoti, v našem primeru občini oziroma FR, katerih relativna interakcija dá najvišjo vrednost ciljne funkcije:

$$Z_{ij} = \frac{t_{ij}}{t_{ij}^*} + \frac{t_{ji}}{t_{ji}^*}, \quad \text{maks } Z_{i \neq j} \quad (31)$$

kjer sta t_{ij} dejanski obseg delovne mobilnosti iz občine i v občino j , t_{ij}^* je pričakovani obseg delovne mobilnosti, izračunan s pomočjo vsote i -te vrstice, o_i , vsote j -tega stolpca, in skupnega obsega vseh tokov delovne mobilnosti v obravnavanem časovnem preseku, t :

$$t_{ij}^* = \frac{o_i d_j}{t}. \quad (32)$$

Vrednosti v matriki delovne mobilnosti $T = [t_{ij}]$ ni treba normalizirati.

Postopek Intramax najprej združi manjše občine z relativno močnimi tokovi (visoke vrednosti t_{ij} v primerjavi z nizkimi vrednostmi t_{ij}^* oziroma z nizkimi o_i in nizkimi d_j), v vmesnih korakih hierarhičnega združevanja postopek združi majhne občine/FR z večjimi (visoke vrednosti t_{ij} v primerjavi z nizkimi o_i in visokimi d_j ali z nizkimi d_j in visokimi o_i), v zadnjih korakih pa združi večje FR ali večje regije edinke z drugimi večjimi FR (visoke vrednosti t_{ij} v primerjavi z visokimi vrednostmi t_{ij}^* oziroma z visokimi o_i in visokimi d_j).

Postopek hierarhičnega združevanja občin v FR je podrobneje opisan v poglavju 2.3.1. Funkcionalne regije delovne mobilnosti smo modelirali po letih za obdobje 2000 do 2011. Pri tem smo modelirali FR s tokovi delovne mobilnosti med dejanskimi občinami iz posameznega leta kot tudi z občinami z začetka obravnavanega obdobja, tj. iz leta 2000.

3.2.2 Vrednotenje funkcionalnih regij

Funkcionalne regije smo vrednotili z v literaturi uveljavljenimi kazalniki, ki so jih predlagali Goodman (1970), Smart (1974), Van der Laan in Schalke (2001) in Casado-Díaz in Coombes (2011), ter v tej disertaciji predlaganimi kazalniki. Pri tem smo spremljali naslednje uveljavljene kazalnike: delež notranjih tokov funkcionalnih regij (K_1), samozadostnost regije na strani povpraševanja (K_{2a}) in samozadostnost regije na strani ponudbe (K_{2b}). Predlagamo pa še spremljanje naslednjih kazalnikov: delež regij edink (K_3), koeficient variacije samozadostnosti regij na strani povpraševanja (K_{4a}), koeficientov variacije samozadostnosti regij na strani ponudbe (K_{4b}), absolutno odstopanje deležev notranjih tokov od idealnih deležev (K_5), skupno število odmikov od največjih vrednosti ciljne funkcije zaradi omejitev (K_6), število korakov združevanja z upoštevanjem omejitev, (K_7), in čas obdelave (K_8). Posamezne kazalnike vrednotenja regij smo vključili v analizo po potrebi.

Delež notranjih tokov funkcionalnih regij, $t_{ii}^{\%}$, smo izračunali

$$K_1 : t_{ii}^{\%} = \frac{\sum_i t_{ii}}{t}, \quad (33)$$

delež regij edink, $n_{RE}^{\%}$, pa

$$K_3 : n_{RE}^{\%} = \frac{n_{RE}}{N}, \quad (34)$$

kjer je n_{RE} število regij edink, N pa je število FR oziroma dimenzija matrike T v danem koraku združevanja. Z vidika teh dveh meril, K_1 in K_3 , je primerno število in sestava FR v lokalnem maksimumu deleža notranjih tokov (33) ter v lokalnem minimumu deleža regij edink (34). Iščemo torej tisto število in sestavo FR, pri kateri ostaja čim več delavcev vozačev v isti FR oziroma kjer je čim manj regij edink. Glede na uporabljene podatke dopuščamo velike in pomembne regije edinke (pomembna zaposlitvena središča, kot je Ljubljana), medtem ko želimo majhne občine čim prej združiti v regije.

Samozadostnost na strani povpraševanja, $SZPOV$, in samozadostnost na strani ponudbe, $SZPON$, za i -to OPE/FR smo izračunali po enačbah (2) in (3) oziroma:

$$K_{2a} : SZPOV_i = \frac{t_{ii}}{\sum_j t_{ji}} = \frac{t_{ii}}{d_i}, \quad (35)$$

$$K_{2b} : SZPON_i = \frac{t_{ii}}{\sum_j t_{ji}} = \frac{t_{ii}}{o_i}. \quad (36)$$

Samozadostnost na strani povpraševanja in samozadostnost na strani ponudbe posamezne regije služita vrednotenju posamezne funkcionalne regije v sistemu FR, tj. pri danem številu regij. Za globalno vrednotenje FR v hierarhičnem postopku Intramax predlagamo ocenjevanje števila in sestave FR glede na njihovo homogenost. Iščemo sisteme FR, kjer so regije čim bolj podobne oziroma kjer je koeficient variacije, KV , samozadostnosti regij čim manjši. Koeficienta variacije samozadostnosti regij smo izračunali:

$$K_{4a} : KV_{SZPOV} = \frac{\mu_{SZPOV}}{\sigma_{SZPOV}}, \quad (37)$$

$$K_{4b} : KV_{SZPON} = \frac{\mu_{SZPON}}{\sigma_{SZPON}}, \quad (38)$$

kjer sta $\mu_{SZPOV} = \frac{1}{N} \sum_i SZPOV_i$ in $\sigma_{SZPOV} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_i (SZPOV_i - \mu_{SZPOV})^2}$ srednja vrednost in standardni odklon samozadostnosti na strani povpraševanja oziroma $\mu_{SZPON} = \frac{1}{N} \sum_i SZPON_i$ in $\sigma_{SZPON} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_i (SZPON_i - \mu_{SZPON})^2}$ srednja vrednost in standardni odklon samozadostnosti na strani ponudbe pri danem koraku hierarhičnega združevanja. Kot rečeno, iščemo tisto število in sestavo funkcionalnih regij, kjer imata koeficienta variacije (37) in (38) lokalne minimume (funkcionalne regije so podobno homogene).

Postopek Intramax združuje OPE/FR korakoma. Postopek v vsakem koraku zagotavlja lokalni maksimum deleža notranjih tokov glede na ciljno funkcijo, toda zaradi svoje hierarhične narave ne more doseči globalnega maksimuma (Masser in Scheurwater, 1980; Fisher et al., 1993; Alvanides et al., 2000; Goetgeluk in de Jong, 2007; Brown in Hincks, 2008; Watts, 2009; Farmer in Fotheringham, 2011; de

Jong in van der Vaart, 2013). To pomeni, da občin, ki smo jih enkrat združili, ne moremo več razdružiti. Zato smo pri vrednotenju FR uvedli dodatno merilo kakovosti generiranih FR, s katerim smo v vsakem koraku združevanja merili absolutno odstopanje deležev notranjih tokov od idealnih deležev, Q :

$$K_5 : Q = \sum_i \left| \frac{t_{ii}}{t} - \frac{1}{N} \right|. \quad (39)$$

Idealno vrednost deleža notranjih tokov smo opredelili pod predpostavko, da želimo generirati homogene funkcionalne regije. Kakovost regij Q lahko izrazimo tudi relativno, Q^* :

$$Q^* = \sqrt{\sum_i \left(\frac{t_{ii}}{t} - \frac{1}{N} \right)^2}, \quad (40)$$

vendar smo ugotovili, da je grafična predstavitev absolutnih odstopanj (39) primernejša.⁹⁰

Modelirane FR smo vrednotili tudi s pregledom postopka hierarhičnega združevanja ter območij regij. Tovrstno vrednotenje smo izvedli s pomočjo dendrogramov in animacij združevanja občin v FR. Vse postopke vrednotenja FR, izdelave dendrogramov in animacij združevanja smo izvedli v programskem orodju Mathematica 10.3 (Drobne in Lakner, 2016a, 2016b).

3.2.3 Primerjava funkcionalnih regij z indeksom Θ

Sisteme funkcionalnih regij, modelirane z različnimi ciljnim funkcijami ter omejitvami kot tudi z različnimi izhodiščnimi podatki, smo primerjali z lastnim, v tej disertaciji predlaganim indeksom ujemanja, Θ .⁹¹

Z X označimo končno množico n občin $\{X_1, \dots, X_n\}$, kjer je $|X| = n$, s FR pa sistem N funkcionalnih regij $\{FR_1, \dots, FR_N\}$, kjer je moč $|FR| = N$, sestavljen iz disjunktnih podmnožic X tako, da je njihova unija X . Za sistem funkcionalnih regij FR predpostavimo, da je v vsaki FR_i vsaj ena občina. S $FR'_j = \{FR'_1, \dots, FR'_N\}$ označimo drug sistem funkcionalnih regij, sestavljenih iz istih n občin $\{X_1, \dots, X_n\}$. Z $M = [m_{ij}]$ označimo navzkrižno matriko razsežnosti $N \times N$ parov FR_i, FR'_j :

$$m_{ij} = \frac{|FR_i \cap FR'_j|}{\max\{|FR_i|, |FR'_j|\}}, \quad i, j = 1, \dots, N. \quad (41)$$

⁹⁰ Relativna obravnava Q v obliki Q^* namreč zabiše vpliv manjših v primerjavi z večjimi FR.

⁹¹ Pri tem smo najprej preizkusili delovanje večine v Wagner in Wagner (2007) opisanih indeksov. V programski kodi Mathematica 10.3 smo preizkusili delovanje Randovega indeksa ter njegove prilagojene različice, Fowlkes-Mallowsovega indeksa (Fowlkes in Mallows, 1983) ter njegove prilagojene različice (Wallace, 1983), Mirkinove mere, Jaccardovega indeksa, Razlike particij in van Dongenove mere. Nedavno je Watts (2013) za primerjavo funkcionalnih regij, modeliranih z različnima metodama samo na eni ravni, uporabil indeks AMI (Vinh, 2010; Vinh et al., 2010), zato smo preizkusili delovanje tudi tega indeksa. Prilagojeni Randov indeks, Fowlkes-Mallowsov indeks, Jaccardov indeks, Razlika particij in indeks AMI so se izkazali kot neprimerni za primerjavo celotnega niza sistemov hierarhičnih funkcionalnih regij, saj OPE (občin) z začetka postopka združevanja ne obravnavajo kot posamezne skupine (funkcionalne regije): rezultati so izkazovali veliko neujemanje občin. Ostale mere (Randov indeks, prilagojeni Fowlkes-Mallowsov indeks, Mirkinova mera ter Van Dongenova mera) sicer smiselno obravnavajo občine z začetka združevanja kot samostojne FR, toda njihova razlaga je otežena zaradi rešitve problema občutljivosti na število FR. Zato smo zasnovali lastni indeks primerjave FR.

Indeks Θ , ki je povprečna vrednost N največjih vrednosti elementov matrike M , izraža povprečni največji delež ujemanja občin v funkcionalnih regijah. Če sta sistema funkcionalnih regij FR_i in FR'_j enaka, je indeks $\Theta = 1$.⁹²

3.2.4 Analiza postopka Intramax in drugih ciljnih funkcij

Delovanje izvorne ciljne funkcije (31) v postopku Intramax smo primerjali z delovanjem šestih drugih ciljnih funkcij. Ciljne funkcije, katerih delovanje smo analizirali v postopku hierarhičnega združevanja občin, so:

- izvorna ciljna funkcija Intramax (9) oziroma (31), Z_1 , kot so jo opredelili Masser in Brown (1977) ter Brown in Pitfield (1990):

$$Z_{1ij} = \frac{t_{ij}}{t_{ij}^*} + \frac{t_{ji}}{t_{ji}^*}, \quad (42)$$

- ciljna funkcija »vsota absolutnih tokov«, Z_2 , ki je prva logična alternativa izvorni ciljni funkciji (42) in tudi edina tu obravnavana ciljna funkcija, ki upošteva absolutne vrednosti in ne deležev tokov:

$$Z_{2ij} = t_{ij} + t_{ji}, \quad (43)$$

- ciljna funkcija »vsota deležev izhodnih in vhodnih tokov«, Z_3 , ki je dopolnjena različica ciljne funkcije (10), v kateri je Koo (2010, 2012) predlagal uporabo deležev izhodnih tokov, tukaj pa preizkusimo vsoto izhodnih in vhodnih tokov:

$$Z_{3ij} = \frac{t_{ij}}{t_{ii}} + \frac{t_{ij}}{t_{jj}} + \frac{t_{ji}}{t_{jj}} + \frac{t_{ji}}{t_{ii}}, \quad (44)$$

- prva različica indeksa interakcij CURDS, Z_4 , s katero so Coombes et al. (1982) modelirali območja delovne mobilnosti v Veliki Britaniji:

$$Z_{4ij} = \frac{t_{ij}}{o_i} + \frac{t_{ij}}{d_j} + \frac{t_{ji}}{o_j} + \frac{t_{ji}}{d_i}, \quad (45)$$

- Smartov (1974) indeks interakcij, Z_5 , je bil izveden iz gravitacijskega modela:

$$Z_{5ij} = \frac{t_{ij} t_{ij}}{t_{ii} t_{jj}} + \frac{t_{ji} t_{ji}}{t_{jj} t_{ii}} = \frac{t_{ij}^2 + t_{ji}^2}{t_{ii} t_{jj}}, \quad (46)$$

- druga različica indeksa interakcij CURDS, Z_6 , kot so ga opredelili Coombes, Green in Openshaw (1986), ki je popravljena različica Smartovega (1974) indeksa interakcij (46), kjer notranje tokove zamenjamo z vsoto vrstice (številom delovno aktivnih v izvoru) oziroma vsoto stolpca (številom delovnih mest v ponoru):

$$Z_{6ij} = \frac{t_{ij} t_{ij}}{o_i d_j} + \frac{t_{ji} t_{ji}}{o_j d_i} = \frac{t_{ij}^2}{o_i d_j} + \frac{t_{ji}^2}{o_j d_i}, \quad (47)$$

- Tolbertov in Killianov (1987) indeks interakcij, Z_7 , ki združi dve OPE/FR le v primeru, ko med njima obstaja močna absolutna povezava:⁹³

⁹² Izvedli smo tudi simulacijo in primerjavo 500 naključno generiranih particij, kjer je bil povprečna vrednost Θ 0,5, najmanjša vrednost indeksa Θ v tem poskusu pa je bila 0,2.

⁹³ Avtorja (Tolbert in Killian, 1987; Killian in Tolbert, 1993) sta zapisala, da števec odraža skrb za skupno število delavcev vozačev med dvema OPE (ne glede na smer) in kot tak zagotavlja merilo za stopnjo medsebojne

$$Z_{7ij} = \frac{t_{ij} + t_{ji}}{\min\{o_i, o_j\}}. \quad (48)$$

Omeniti še velja, da pri uporabi ciljnih funkcij (42–48) standardizacija vnosov ni potrebna. Za vse funkcije ($Z_1 - Z_7$) predpostavimo, da so vsi $t_{ii} > 0$.

Analizo delovanja ciljnih funkcij Z_1 do Z_7 v postopku hierarhičnega združevanja smo izvedli z upoštevanjem omejitve sosedstva in brez nje:

$$\begin{aligned} S_{ij} &= 1 && \text{ko sta } OPE_i/FR_i \text{ in } OPE_j/FR_j \text{ sosedni,} \\ S_{ij} &= 0 && \text{drugače.} \end{aligned} \quad (49)$$

Geometrijsko sosedstvo smo preverjali z drevesi iz teorije grafov: regiji sta sosednji, če obstaja vsaj ena pot, ki povezuje vse OPE v regijah, oziroma če so vse OPE regij povezane z drevesom (Kim et al., 2015). V našem programu smo preverjali geometrijsko sosedstvo z algoritmom, kot ga je opredelil Daras (2005).

Učinkovitost združevanja OPE/FR s ciljnimi funkcijami Z_1 do Z_7 smo preverili za vsak korak združevanja z uveljavljenimi in tukaj predlaganimi kazalniki. Pri vrednotenju rezultatov modeliranja FR z različnimi ciljnimi funkcijami smo uporabili naslednje kazalnike: delež notranjih tokov funkcionalnih regij (K_1), delež regij edink (K_3), koeficient variacije samozadostnosti regij na strani povpraševanja (K_{4a}), koeficient variacije samozadostnosti na strani ponudbe (K_{4b}), absolutno odstopanje deležev notranjih tokov od idealnih deležev (K_5) ter skupno število odmikov od največjih vrednosti ciljne funkcije zaradi omejitve (K_6) sosedstva.

Kazalnik kakovosti funkcionalne regionalizacije, $K_5:Q$, smo uporabili tudi pri vrednotenju vpliva podatkov na učinkovitost uporabljene ciljne funkcije (42–48). V ta namen smo vhodne podatke o delovni mobilnosti spremenili z razumno naključno vrednostjo.⁹⁴

$$t_{ij}^{\pm} = x t_{ij} + y, \quad (50)$$

povezanosti, imenovalc pa izraža količino skupnih delavcev vozačev na relativni in ne na absolutni podlagi ter tako zagotavlja, da v analizi ne prevladajo večja funkcionalna območja. Tolbert in Killian (1987) poudarjata pomembnost uporabe asimetričnega odnosa: delovna sila prebivalcev v majhni OPE/FR v imenovalcu naj bi se, kljub asimetričnemu vzorcu tokov, odrazila kot močna vez na trgu dela (delavci vozači iz majhne OPE/FR predstavljajo majhen delež delovne sile velike OPE/FR, v katero hodijo delat, hkrati pa isti delavci vozači predstavljajo znaten delež delovne sile v izvoru). Takšne OPE/FR so po Tolbertu in Killianu (1987) medsebojno močno odvisne, kar ima pomembne družbene, ekonomske in politične posledice. Normalizacija z delovno silo prebivalstva večje OPE/FR ali celo vsote delovne sile obeh OPE/FR bi preveč povprečila asimetrični odnos med njima (ibid.).

⁹⁴ Na ta način še upoštevamo Toblerjev prvi zakon geografije, ki pravi, da so vse stvari v prostoru povezane, toda bližnje so bolj povezane kot tiste bolj oddaljene (angl. »Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things.«; Tobler 1970: 236).

kjer je t_{ij}^{\pm} spremenjeni obseg delovne mobilnosti v matriki interakcij $T^{\pm} = [t_{ij}^{\pm}]$, x in y pa sta naključni realni vrednosti, x : $[1/3, 3]$ in y : $[0, 10]$. Analizo učinkovitosti obravnavanih ciljnih funkcij smo izvedli za 50 spremenjenih matrik interakcij.

V postopek Intramax lahko vključimo omejitve sosedstva. V tem primeru algoritem združi dve OPE/FR le v primeru, da sta sosednji. Pri tem se lahko zgodi, da ne združi OPE/FR, med katerima obstaja največja relativna interakcija. Učinkovitost ciljnih funkcij Z_1 do Z_7 smo zato v vsakem koraku združevanja vrednotili z odmikom para OPE/FR, ki sta sosednja in ju postopek združi, od para OPE/FR z največjo vrednostjo kriterijske funkcije. Kazalnik učinkovitosti ciljne funkcije glede na omejitve smo opredelili kot vsoto vseh odmikov v celotnem postopku hierarhičnega združevanja (K_6).

Splošno učinkovitost ciljnih funkcij smo vrednotili z rangi kazalnikov $K_1, K_3, K_{4a}, K_{4b}, K_5$ in K_6 . V vsakem koraku hierarhičnega združevanja smo kazalnike vrednotili z rangi kazalnikov med analiziranimi ciljnim funkcijami. Splošno oceno smo podali s povprečjem rangov po korakih.

Učinkovitost in učinek ciljnih funkcij smo vrednotili tudi s pregledom dendrogramov ter animacij hierarhičnega postopka združevanja generiranih FR.

Analizo delovanja različnih ciljnih funkcij v postopku hierarhičnega združevanja smo izvedli s podatki o delovni mobilnosti med občinami Slovenije za leto 2011. Statistično in operativno najbolj učinkovito ciljno funkcijo smo uporabili v nadaljnjih analizah.

Rezultati analize postopka Intramax in drugih ciljnih funkcij so v poglavju 4.1.

3.2.5 Analiza uporabe omejitev v postopku Intramax

S pomočjo ciljne funkcije, ki modelira operativno in statistično najbolj prepričljive in uravnotežene funkcionalne regije, smo v postopku hierarhičnega združevanja preizkusili še istočasno uporabo treh različnih omejitev. V analizo smo vključili že omenjeno in obravnavano omejitev sosedstva (S), poleg te omejitve pa smo obravnavali še omejitev višjega deleža notranjih tokov ($VDNT$) in omejitev nižjega koeficienta variacije notranjih tokov ($NKVNT$). Poleg že uveljavljene omejitve sosedstva smo želeli analizirati zgolj omejitvi, ki izhajata neposredno iz podatkov, s katerimi modeliramo funkcionalne regije, tj. iz podatkov analiziranih tokov.⁹⁵

Prva omejitev, ki smo jo vključili v postopek Intramax, je omejitev sosedstva, S , ki združi dve OPE/FR v eno FR le, če sta sosednji:

$$\begin{aligned} S_{ij} &= 1 && \text{ko sta } OPE_i/FR_i \text{ in } OPE_j/FR_j \text{ sosedni,} \\ S_{ij} &= 0 && \text{drugače.} \end{aligned} \tag{51}$$

Druga omejitev je omejitev višjega deleža notranjih tokov, $VDNT$, ki združi dve OPE/FR, le v primeru pomembnega povečanja deleža notranjih tokov. Omejitev $VDNT$ prisili v vsakem koraku hierarhičnega združevanja iskanje para OPE/FR, katerega vrednost ciljne funkcije je visoka, hkrati pa njuna združitve

⁹⁵ V analizo nismo želeli vključiti omejitev, ki ne izhajajo iz podatkov interakcij (npr. površina ali oblika funkcionane regije, število prebivalcev regije, skladnost s politično opredeljenimi prostorskimi območji).

rezultira v značilnem porastu deleža notranjih tokov novega sistema FR. Omejitev $VDNT$ išče največjo vrednost ciljne funkcije (31), pri kateri je

$$t_{ii}^{\%}(nov) > \left(1 + \frac{1-t_{ii}^{\%}(star)}{10N}\right) t_{ii}^{\%}(star), \quad (52)$$

kjer je $t_{ii}^{\%}(nov)$ mogoč delež notranjih tokov po združitvi dveh kandidatov OPE/FR, $t_{ii}^{\%}(star)$ je delež notranjih tokov pred združitvijo, $\left(1 + \frac{1-t_{ii}^{\%}(star)}{10N}\right)$ je izkustveno določen parameter, ki zagotavlja značilno povečanje deleža notranjih tokov, N pa je dimenzija matrike interakcij oziroma število FR v vsakem koraku hierarhičnega združevanja.

Kot tretjo omejitev smo vključili omejitev nižjega koeficienta variacije notranjih tokov, $NKVNT$, ki združi dve OPE/FR, in to le v primeru bolj uravnoveženih FR (generirati želimo sisteme FR s čim bolj uravnoveženimi deleži notranjih tokov). Omejitev $NKVNT$ prisili v vsakem koraku hierarhičnega združevanja združitve tistega para OPE/FR, katerega vrednost ciljne funkcije (31) je največja, hkrati pa je variabilnost notranjih tokov novih FR manjša:

$$KV_{t(ii)}(nov) < KV_{t(ii)}(star), \quad (53)$$

kjer je $KV_{t(ii)}(nov)$ koeficient variacije notranjih tokov po združitvi dveh kandidatov OPE/FR, $KV_{t(ii)}(star)$ pa je koeficient variacije notranjih tokov pred združitvijo.

Z (istočasno) uporabo treh omejitev smo v postopku Intramax generirali osem nizov hierarhičnih funkcionalnih regij; in sicer:

- ① – niz sistemov hierarhičnih FR, modeliran brez omejitev,
- ② – niz sistemov hierarhičnih FR, modeliran z omejitvijo sosedstva, S ,
- ③ – niz sistemov hierarhičnih FR, modeliran z omejitvijo višjega deleža notranjih tokov, $VDNT$,
- ④ – niz sistemov hierarhičnih FR, modeliran z omejitvijo nižjega koeficienta variacije notranjih tokov, $NKVNT$,
- ⑤ – niz sistemov hierarhičnih FR, modeliran z istočasno uporabo omejitev sosedstva in višjega deleža notranjih tokov, $S \wedge VDNT$,
- ⑥ – niz sistemov hierarhičnih FR, modeliran z istočasno uporabo omejitev sosedstva in nižjega koeficienta variacije notranjih tokov, $S \wedge NKVNT$,
- ⑦ – niz sistemov hierarhičnih FR, modeliran z istočasno uporabo omejitev višjega deleža in nižjega koeficienta variacije notranjih tokov, $VDNT \wedge NKVNT$, in
- ⑧ – niz sistemov hierarhičnih FR, modeliran z istočasno uporabo vseh treh omejitev, tj. sosedstva, višjega deleža in nižjega koeficienta variacije notranjih tokov, $S \wedge VDNT \wedge NKVNT$.

Nize sistemov hierarhičnih FR, generiranih z omejitvami (②–⑧), smo primerjali z nizom FR, ki smo ga modelirali z izvirnim postopkom Intramax brez omejitev (①). FR smo vrednotili z v poglavju 3.2.2 omenjenimi kazalniki vrednotenja funkcionalnih regij ter nekaterimi posebnimi kazalniki: z deležem

notranjih tokov (K_1), z deležem regij edink (K_3), s koeficientom variacije samozadostnosti regij na strani povpraševanja (K_{4a}), s koeficientom variacije samozadostnosti regij na strani ponudbe (K_{4b}), z absolutnim odstopanjem deleža notranjih tokov od idealnega deleža (K_5), z vsoto odmikov od največjih vrednosti ciljne funkcije zaradi omejitve (K_6), s številom korakov združevanja z upoštevanjem omejitev, ŠKO, (K_7), s prvim korakom v postopku združevanja z upoštevanjem omejitev, 1KO, z zadnjim korakom v postopku združevanja z upoštevanjem omejitev, ZKO, in s časom obdelave (K_8).⁹⁶

Uporabnost omejitev v postopku Intramax pri združevanju občin smo vrednotili z rangi kazalnikov K_1 , K_3 , K_{4a} , K_{4b} , K_5 , K_6 in K_7 . V vsakem koraku hierarhičnega združevanja smo kazalnike vrednotili z rangi kazalnikov med analiziranimi kombinacijami omejitev. Splošno oceno smo podali s povprečjem rangov po korakih. Učinek uporabe omejitev v postopku Intramax smo vrednotili s pregledom dendrogramov ter animacij hierarhičnega postopka združevanja generiranih FR. Analizo učinka vključitve omejitev v postopek hierarhičnega združevanja smo izvedli s podatki o delovni mobilnosti med občinami Slovenije za leto 2011.

Rezultati analize uporabe omejitev v postopku Intramax so v poglavju 4.2.

3.2.6 Analiza vpliva sprememb občin na modeliranje funkcionalnih regij

V raziskavi smo analizirali tudi pojav spreminjanja osnovnih prostorskih enot (v našem primeru občin) na končne rezultate modeliranja funkcionalnih regij po metodi Intramax. Analizo smo izvedli za leta, v katerih so se v registru SRDAP že uveljavile spremembe občin v podatkih medobčinskih tokov delovne mobilnosti.

Podatke o tokovih delovne mobilnosti med 193 občinami Slovenije po posameznih letih v obdobju 2002–2006 smo združili na 192 izvorov in ponorov iz leta 2000. Podobno smo podatke o tokovih delovne mobilnosti po letih v obdobju 2007–2011 združili iz 210 na 192 izvorov in ponorov.

V izvornem postopku Intramax smo generirali 10 nizov (10 analiziranih let v obdobju 2002–2011) sistemov hierarhičnih funkcionalnih regij, kjer smo hierarhično združevali 192 občin iz začetka analiziranega obdobja (iz leta 2000) s podatki iz posameznega leta. Rezultatom hierarhičnega združevanja občin v FR, tj. podatkom o pripadnosti občin iz leta 2000 posamezni FR za tekoče analizirano leto, smo nato dodali podatke o pripadnosti novih občin posamezni FR (nova občina pripada isti FR kot stara občina, iz katere je nastala). Na ta način smo zagotovili neposredno primerjavo FR glede na spremembe občin.

Primerjavo sistemov FR smo izvedli z indeksom Θ . S povprečjem največjega deleža ujemanja FR smo poiskali podobne sisteme FR in tiste, ki se razlikujejo. Sisteme FR, pri katerih je zaznati večji vpliv novo nastalih občin na oblikovanje FR, je treba obravnavati s posebno pozornostjo.

Rezultati analize vpliva sprememb občin na modeliranje funkcionalnih regij so v poglavju 4.3.

⁹⁶ Vključitev omejitve v postopek združevanja dodatno obremeni računalniški sistem. Čas obdelave smo vrednotili na računalniku Intel i7-4771 CPU @ 3.50GHz, RAM 16GB, WolframMark Benchmark Score: 1.78; pred vsako obdelavo smo zaustavili lokalno jedro programa Mathematica 10.3.

3.2.7 Analiza sprememb funkcionalnih regij v izbranem obdobju

Funkcionalne regije, modelirane s tokovi delovne mobilnosti, se, zaradi spreminjanja tokov delovne mobilnosti, spreminjajo. V disertaciji smo zato posebej analizirali spreminjanje območij funkcionalnih regij. Pri tem so nas še posebej zanimali tisti sistemi FR, ki so se v analiziranem obdobju najmanj spreminjali. Za te sisteme lahko trdimo, da so – kljub spremenjenim tokovom delovne mobilnosti in hierarhični naravi postopka modeliranja funkcionalnih regij – bolj stabilni sistemi funkcionalnih regij. Za sisteme FR, ki se na daljši rok ne spremenijo, predpostavljamo, da najbolj stvarno odražajo funkcionalne povezave v danem prostoru in v danem času.

Primerjavo sistemov FR za 12 let smo izvedli z indeksom Θ . Primerjali smo $\binom{12}{2} = 66$ različnih kombinacij FR, modeliranih na občine z začetka obravnavanega obdobja.⁹⁷ Analizirali smo razlike v nizih sistemov FR po letih kot tudi same sisteme FR po letih. Opredelili smo sisteme funkcionalnih regij, ki so se v obdobju 2000–2011 najmanj spremenili oziroma se niso spremenili.

Rezultati analize sprememb funkcionalnih regij v obdobju 2000–2011 so v poglavju 4.4.

3.2.8 Vrednotenje funkcionalnih regij v izbranem obdobju

Funkcionalne regije delovne mobilnosti med občinami Slovenije po letih 2000–2011 smo modelirali z izvorno ciljno funkcijo Intramax (31) brez upoštevanja omejitev.

Sisteme hierarhičnih FR smo vrednotili z deležem notranjih tokov regij, K_1 , s koeficientom variacije samozadostnosti regij na strani povpraševanja, K_{4a} , s koeficientom variacije samozadostnosti regij na strani ponudbe, K_{4b} , ter z vsoto absolutnega odstopanja deleža notranjih tokov od idealne vrednosti, K_5 . Z vsakim kazalnikom/merilom smo izločili manj primerne sisteme FR.

Glede na delež notranjih tokov oziroma njegovo dinamiko v analiziranem obdobju so manj primerni sistemi FR sistemi, pri katerih se delež notranjih tokov hitreje zmanjšuje kot v primeru ostalih, sosednjih sistemov v nizu hierarhičnih FR. Glede na samozadostnost regij na strani ponudbe in na strani povpraševanja so manj primerni sistemi FR sistemi, pri katerih se je v obravnavanem obdobju homogenost samozadostnosti regij hitreje zmanjšala kot v primeru ostalih, sosednjih sistemov v nizu hierarhičnih FR. Glede na kakovost regionalizacije pa so manj primerni sistemi tisti, pri katerih se je vsota absolutnih odklonov deležev notranjih tokov od idealnih vrednosti najbolj poslabšala.

S kombiniranjem uteži primernosti sistemov glede na uporabljena štiri merila smo sestavili seznam primernosti večjih funkcionalnih regij v Sloveniji. Primernost sistemov FR smo določili glede na spreminjanje deležev notranjih tokov, spreminjanje homogenosti sistemov FR glede zaposlitvene in stanovanjske samozadostnosti ter glede na spreminjanje kakovosti funkcionalne regionalizacije z metodo Intramax v letih 2000–2011.

Rezultati analize funkcionalnih regij po letih so v poglavju 4.5.

⁹⁷ Z uporabo FR, modeliranih z občinami iz leta 2000, smo se izognili morebitni metodološki napaki, ki bi jo storili z modeliranjem FR z novimi občinami.

3.2.9 Analiza vplivov dejavnikov v izvoru, v ponoru in razdalje na delovno mobilnost po letih v izbranem obdobju

Vplive obravnavanih dejavnikov v izvoru, v ponoru in razdalje na delovno mobilnost med občinami Slovenije smo analizirali v neomejenem prostorskem interakcijskem modelu. Spremenljivke, ki smo jih vključili v analizo, so navedene v preglednici 4. S pojasnjevalnimi spremenljivkami želimo pojasniti pojasnjeno slučajno spremenljivko, ki je v našem primeru tok delovne mobilnosti.

Preglednica 4: V analizo interakcij vključene spremenljivke
Table 4: Variables included in the analysis of interactions

Oznaka	Spremenljivka
t_{ij}	tok delovne mobilnosti iz občine izvora i v občino ponora j
b_{ij}	čas potovanja (v minutah) po najhitrejši poti z osebnim vozilom iz središča občine izvora i v središče občine ponora j
d_{ij}	najkrajša pot (v kilometrih) z osebnim vozilom iz središča občine izvora i v središče občine ponora j
POP	število prebivalcev občine
$STZAP$	stopnja zaposlenosti v občini je razmerje med številom zaposlenih občine in številom delovno aktivnih občine
BOD	povprečni bruto osebni dohodek v občini
$KPSPC$	koristna površina stanovanj v občini (v kvadratnih metrih) na prebivalca občine
$POBPC$	letni prihodek občine (v evro) na prebivalca
$CM2NSZ$	povprečna cena za kvadratni meter nezazidanega stavbnega zemljišča v občini
$CM2PP$	povprečna cena za kvadratni meter poslovnih prostorov v občini
$CM2ST$	povprečna cena za kvadratni meter stanovanja v občini
$CM2HI$	povprečna cena za kvadratni meter hiše v občini
IS	indeks staranja v občini je razmerje med številom oseb, starih 65 let ali več, in številom oseb, mlajših od 15 let

Najprej smo preverili neodvisnost pojasnjevalnih spremenljivk ter izločili povezane pojasnjevalne spremenljivke. Zaradi posebnosti analize v nadaljevanju, ko smo izvajali regresijsko analizo na več hierarhičnih ravneh funkcionalnih regij, smo iz analize izločili tudi srednje močno povezane pojasnjevalne spremenljivke. Analizo neodvisnosti pojasnjevalnih spremenljivk smo izvedli z bivariatno korelacijo s Pearsonovim koeficientom korelacije v programskem orodju SPSS 23.0.

Oceno vplivov obravnavanih dejavnikov v občinah izvora in ponora ter razdalje med občinskimi središči na tokove delovne mobilnosti smo izvedli v neomejenem potenčnem prostorskem interakcijskem modelu, kjer smo v izvoru in v ponoru obravnavali enako število pojasnjevalnih spremenljivk:

$$t'_{ij} = kb_{ij}^{\beta} \prod_r v(r)_i^{\lambda(r)} v(r)_j^{\alpha(r)}, \quad (54)$$

kjer je t'_{ij} ocenjena jakost toka delovne mobilnosti iz izvora i v ponor j , k je sorazmernostna konstanta, b_{ij} je čas potovanja z osebnim vozilom iz izvora i v ponor j , $v(r)_i$ in $v(r)_j$ pa je obravnavana

spremenljivka v izvoru i oziroma v ponoru j ; analizirane spremenljivke so razložene v preglednici 4. Problem praznih tokov ($\ln(0)$) smo rešili z zamenjavo vrednosti 0 z 0,001 ($\ln(0,001)$).⁹⁸

Umerjanje modela (54) smo izvajali v SPSS 23.0 po metodi OLS. Z regresijskimi koeficienti, RK , smo ocenjevali vplive na delovno mobilnost; z regresijskim koeficientom β smo ocenjevali vpliv časa potovanja na delovno mobilnost, s $\lambda(r)$ smo ocenjevali vpliv analizirane spremenljivke v izvoru, $v(r)_i$, s koeficientom $\alpha(r)$ pa vpliv privlačnosti analizirane spremenljivke v ponoru, $v(r)_j$. V primeru, ko je ocenjen regresijski koeficient, tj. eksponent v potenčnem modelu (54), pozitiven, pravimo, da je vpliv spremenljivke na delovno mobilnost pozitiven, v primeru ko je eksponent v modelu (54) negativen, pa pravimo, da je vpliv spremenljivke negativen.

Pred razlago rezultatov smo preverili povezanost in normalnost ostankov, homoskedastičnost in neodvisnost pojasnjevalnih spremenljivk. Stopnjo značilnosti regresijskih koeficientov smo preverili s testom t , stopnjo značilnosti regresijskega modela pa z analizo variance. Prileganje prostorskega interakcijskega modela podatkom smo merili s prilagojenim deležem pojasnjene variance.

Umerjanje modela (54) smo izvedli za vse interakcije med vsemi občinami Slovenije po posameznih letih v obdobju 2000–2011, kot tudi ločeno za interakcije znotraj funkcionalnih regij in med njimi za vsak posamezni sistem 2 do 70 funkcionalnih regij po posameznih letih v analiziranem obdobju. Domnevo o enakosti regresijskih koeficientov (o enakosti vplivov analiziranih parametrov na delovno mobilnost) glede na tokove v funkcionalnih regijah in med njimi smo preizkušali s testom t ; pri tem smo preizkusili domnevo $H_0: RK_{vFR} = RK_{medFR}$, oziroma regresijski koeficient za model v funkcionalnih regijah je enak ustreznemu regresijskemu koeficientu za model med funkcionalnimi regijami. Umerjanje PIM po 69 funkcionalnih ravneh, ločeno za tokove v FR in med njimi ter ločeno po letih, kot tudi preizkuse domneve o enakosti regresijskih koeficientov (IDRE, 2015) smo izvedli z avtomatizacijo postopka v orodju SPSS 23.0. Vrednotenje vplivov – oziroma analizo regresijskih koeficientov – pojasnjevalnih spremenljivk na delovno mobilnost smo izvedli brez izločenih koeficientov, ki niso statistično značilni ($p < 0,05$).

Vplive pojasnjevalnih spremenljivk na delovno mobilnost smo – zaradi velike količine rezultatov – vrednotili s povprečnimi regresijskimi koeficienti, njihovo variabilnostjo in dinamiko v letih 2000–2011, ločeno po sistemih FR. Variabilnost vplivov smo spremljali s koeficientom variabilnosti, njihovo spreminjanje (dinamiko) pa z naklonom regresijske premice obravnavanega vpliva v obdobju 2000–2011.

Rezultati analize povezanosti pojasnjevalnih spremenljivk in utemeljitev izločenih spremenljivk so v poglavju 4.6, rezultati ocenjevanja vplivov oddajanja, privlačnosti in razhajanja na delovno mobilnost pa so v poglavjih 4.7 in 4.8.

3.2.10 Povzetek postopka vrednotenja sistemov hierarhičnih funkcionalnih regij

Model vrednotenja sistemov hierarhičnih FR in funkcionalnih povezav delovne mobilnosti na nekem ozemlju temelji na uporabi hierarhične metode Intramax, s katero modeliramo sisteme FR po posameznih časovnih intervalih, vrednotenju sistemov FR z izbranimi merili, primerjavi sistemov FR z

⁹⁸ Preverili smo občutljivost rezultatov na zamenjavo vrednosti 0 z 0,01, 0,001, 0,0001, 0,00001, 0,0000001 in 0,0000000001. Razlike razmerij med ocenjenimi regresijskimi koeficienti so zanemarljivo majhne.

v tej disertaciji predlaganim indeksom θ ter ocenjevanju vplivov obravnavanih dejavnikov (preglednica 4) na delovno mobilnost v FR in med njimi v prostorskem interakcijskem modelu z regresijsko analizo. Sisteme hierarhičnih FR vrednotimo po hierarhičnih ravneh, relativno glede na sisteme FR na sosednjih hierarhičnih ravneh, kot tudi po časovnih intervalih v obravnavanem obdobju. Vrednotimo jih z uveljavljenimi in v tej disertaciji predlaganimi merili (poglavje 3.2.2). Učinkovitost sistemov FR v izbranem časovnem intervalu vrednotimo z deležem notranjih tokov, homogenostjo samozadostnosti na strani povpraševanja in homogenostjo samozadostnosti na strani ponudbe. Med primerne sisteme v izbranem časovnem intervalu uvrščamo sisteme FR z relativno večjimi deleži notranjih tokov, z relativno večjo homogenostjo samozadostnosti na strani povpraševanja ter z relativno večjo homogenostjo samozadostnosti na strani ponudbe. Učinkovitost sistemov FR v obravnavanem obdobju pa vrednotimo s spreminjanjem deleža notranjih tokov, s spreminjanjem homogenosti samozadostnosti na strani povpraševanja ter s spreminjanjem homogenosti samozadostnosti na strani ponudbe. Iz seznama primernih sistemov po posameznih časovnih intervalih izločimo manj primerne sisteme FR po merilih vrednotenja v izbranem obdobju. To so sistemi FR, pri katerih se je delež notranjih tokov, relativno glede na sosednje sisteme hierarhičnih FR, najbolj povečal, in pri katerih sta se homogenost samozadostnosti na strani povpraševanja in homogenost samozadostnosti na strani ponudbe relativno najbolj zmanjšali. Končni rezultat je seznam primernih sistemov hierarhičnih FR po obravnavanih časovnih intervalih v obravnavanem časovnem obdobju. V tem seznamu poiščemo značilne oziroma uravnotežene sisteme FR s primerjanjem sistemov FR na enakih hierarhičnih ravneh po obravnavanih časovnih intervalih. Vplive obravnavanih dejavnikov na delovno mobilnost v FR in med njimi vrednotimo po hierarhičnih ravneh FR v izbranem časovnem intervalu kot tudi po časovnih intervalih v obravnavanem obdobju.

»Ta stran je namenoma prazna«

4 REZULTATI

4.1 Funkcionalne regije, modelirane po metodi Intramax in z drugimi ciljnim funkcijami

V postopku hierarhičnega združevanja OPE/FR smo analizirali učinkovitost izvirne ciljne funkcije Intramax in šestih drugih ciljnih funkcij. Učinkovitost ciljnih funkcij smo analizirali z omejitvijo sosedstva ter brez te omejitve. Najprej predstavljamo rezultate analize brez omejitve sosedstva.

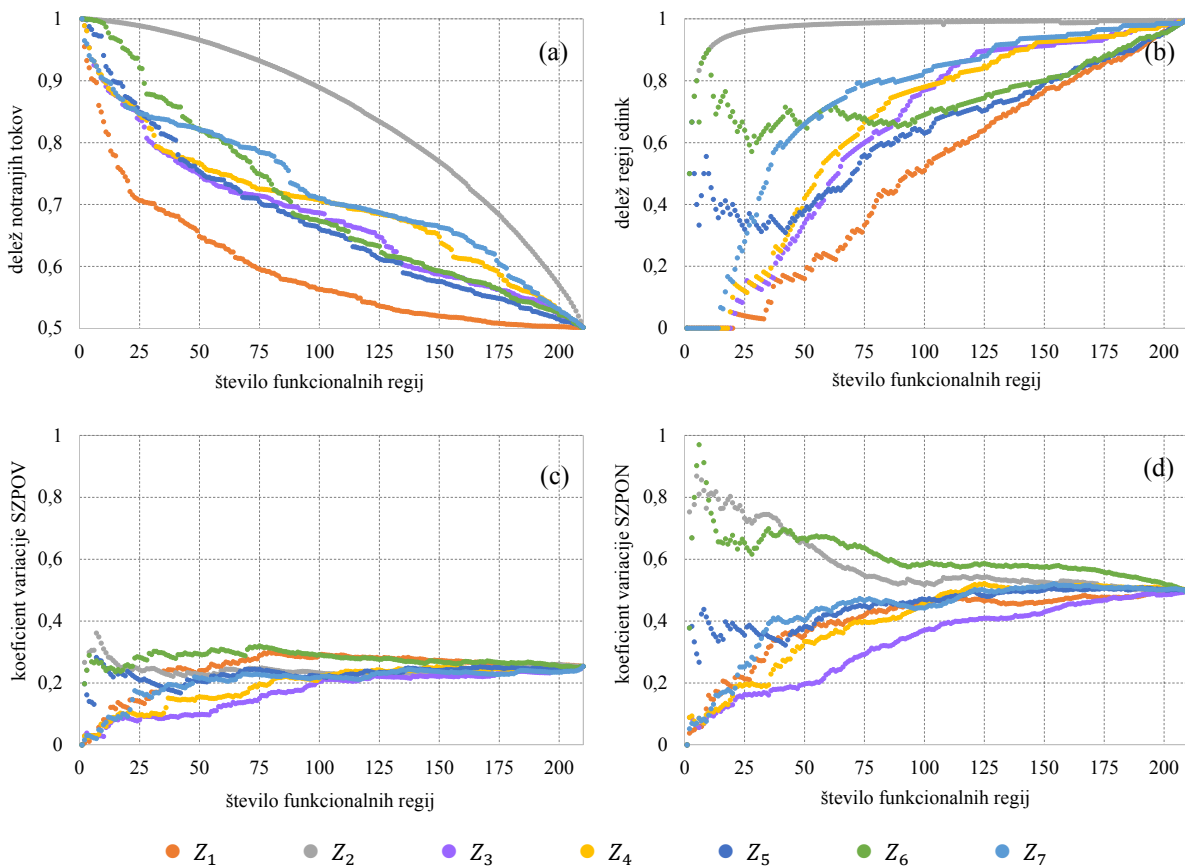
Slika 1 prikazuje deleže notranjih tokov, deleže regij edink ter variacijo samozadostnosti regij na strani ponudbe in povpraševanja glede na število FR. Primerjava učinkovitosti ciljnih funkcij glede na delež notranjih tokov (slika 1a) izkaže več kot očitno učinkovitost ciljne funkcije »vsota absolutnih tokov«, Z_2 , hkrati pa se izkaže izvirna ciljna funkcija Intramax, Z_1 , kot najmanj učinkovita. Dobre rezultate glede deleža notranjih tokov, tj. relativno visoke deleže notranjih tokov, generira še ciljna funkcija Z_7 , medtem ko se ciljna funkcija Z_4 izkaže za primerno samo na začetku, ciljna funkcija Z_6 pa na koncu postopka hierarhičnega združevanja.

Vlogi ciljnih funkcij Z_1 in Z_2 se zamenjata pri primerjavi deležev regij edink (slika 1b): tukaj se izkaže kot najbolj učinkovita izvirna ciljna funkcija Intramax, Z_1 , kot najmanj učinkovita pa funkcija »vsota absolutnih tokov«, Z_2 . Izvirna ciljna funkcija Intramax namreč najprej združuje manjše regije, medtem ko funkcija Z_2 veriži sosede na populacijsko največjo občino Ljubljano, ostale občine pa ostajajo regije edinke. Podobno uspešni kot Z_1 sta v prvi četrtini hierarhičnega združevanja še ciljni funkciji Z_5 in Z_6 , vendar v drugem delu združevanja »pozabita« na marsikatero občino edinko. Za manjše število večjih FR sta od Z_5 in Z_6 bolj učinkoviti ciljni funkciji Z_3 in Z_4 . Ciljne funkcije Z_1 , Z_3 , Z_4 in Z_7 pri velikih FR uspešno priključijo v regije vse občine edinke, medtem ko funkcije Z_2 , Z_5 in Z_6 temu niso kos. Uspešnost izvirne ciljne funkcije Intramax ima tudi posebnosti: medtem ko Z_1 izpušča večje OPE/FR same, da uspešno »tekmujejo« z ostalimi FR, pa Z_3 , Z_4 in Z_7 izpuščajo občine edinke, ki pa ne morejo »tekmovati« z drugimi FR; v našem primeru so to predvsem obmejne občine edinke.

Postopek združevanja OPE v FR naj bi ustvarjal sisteme homogenih, samozadostnih regij s čim manjšimi variacijami samozadostnosti na strani ponudbe in povpraševanja. S slik 1c in 1d je mogoče razbrati, da generirata funkciji Z_3 in Z_4 najbolj samozadostne regije v skoraj celotnem postopku združevanja. Z_1 je boljše le v nekaj zadnjih korakih združevanja. Glede oblikovanja zaprtih FR je konkurenčna še Z_5 , toda le na začetku in koncu postopka združevanja. Ciljni funkciji Z_2 in Z_6 generirata najbolj različno samozadostne funkcionalne regije.

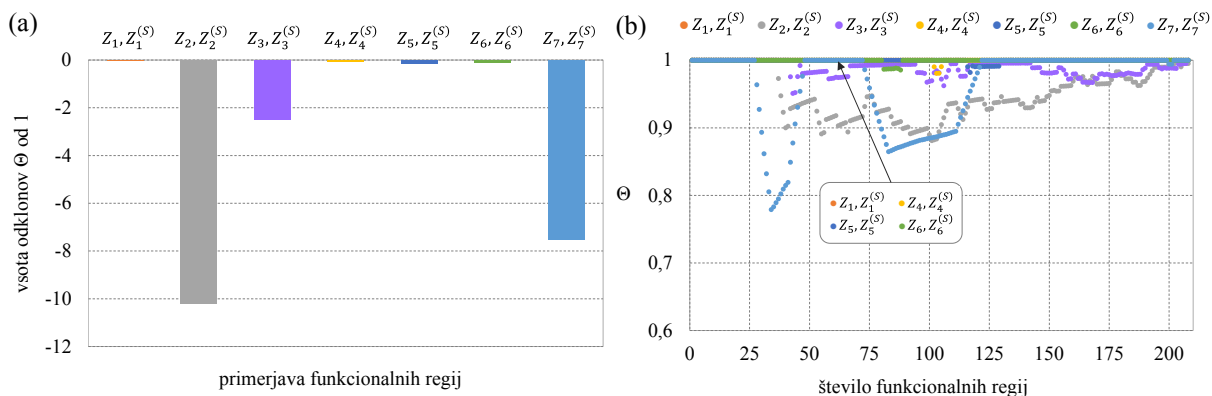
Učinkovitost delovanja ciljnih funkcij (42–48) v postopku hierarhičnega združevanja smo preizkusili tudi z omejitvijo sosedstva, S . Primerjavo funkcionalnih regij, modeliranih z omejitvijo sosedstva in brez nje, smo izvedli z indeksom Θ . Slika 2a prikazuje splošno razhajanje FR, tj. vsoto odklonov indeksa Θ od 1, na sliki 2b pa je podroben prikaz razhajanja FR, kjer $\Theta = 1$ pomeni popolno ujemanje funkcionalnih regij. S slik 2a in 2b je mogoče razbrati, da omejitev sosedstva zelo malo ali skoraj nič ne vpliva na združevanje občin v primeru uporabe izvirne ciljne funkcije Z_1 in ciljnih funkcij Z_4 , Z_5 in Z_6 . Omejitev sosedstva pa vpliva na združevanje občin pri uporabi ciljne funkcije Z_3 , predvsem na začetku postopka združevanja (med 3. in 173. korakom združevanja oziroma med 207 in 37 FR), pri funkciji Z_7 , predvsem v sredini (med 89. in 137. korakom oziroma med 121–73 FR) ter v predzadnjem delu postopka (med 163. in 182. korakom oziroma med 47–28 FR). Omejitev sosedstva najbolj vpliva na rezultate združevanja občin s ciljno funkcijo »vsota absolutnih tokov«, Z_2 , kjer so sistemi FR različni do 173.

koraka združevanja (tj. do sistema 37 FR), od tu naprej pa omejitev sosedstva ne vpliva na končne rezultate modeliranja FR.



Slika 1: (a) Delež notranjih tokov funkcionalnih regij, (b) delež regij edink, (c) koeficient variacije samozadostnosti funkcionalne regije na strani povpraševanja, (d) koeficient variacije samozadostnosti funkcionalnih regije na strani ponudbe, hierarhično združevanja občin brez omejitve sosedstva, leto 2011

Figure 1: (a) Proportion of inner flows, (b) proportion of singleton regions, (c) coefficient of variation of demand-side self-containment of a functional region, (d) coefficient of variation of supply-side self-containment of a functional region, hierarchical aggregation of municipalities without the use of the contiguity constraint, year 2011

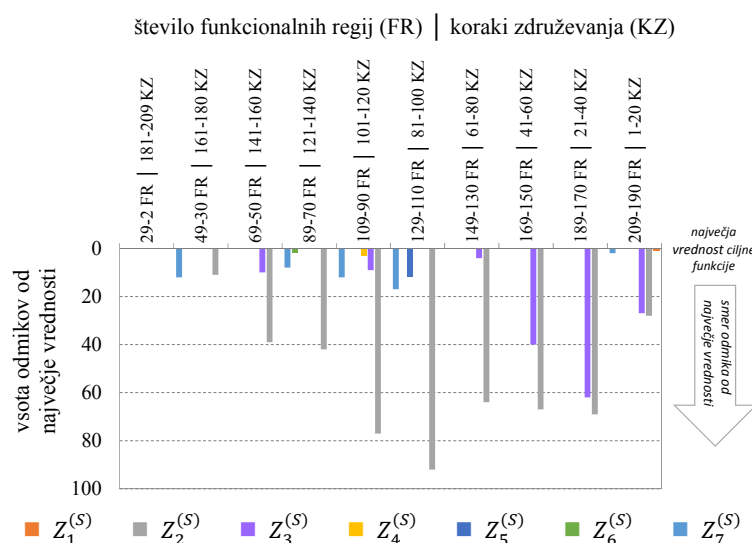


Slika 2: Primerjava funkcionalnih regij modeliranih s ciljnim funkcijami brez ($Z_1 - Z_7$) in z upoštevanjem omejitve sosedstva ($Z_1^{(S)} - Z_7^{(S)}$) z indeksom θ : (a) vsota odklonov indeksa θ od 1, (b) indeks θ , leto 2011

Figure 2: Comparison of functional regions modelled using objective functions without ($Z_1 - Z_7$) and with the use of the contiguity constraint ($Z_1^{(S)} - Z_7^{(S)}$) and index θ : (a) sum of deviation of index θ from 1, (b) index θ , year 2011

Učinkovitost ciljnih funkcij smo v vsakem koraku združevanja merili tudi z odklonom od največje vrednosti ciljne funkcije. Na ta način smo preverili zmožnost funkcije združevati sosednje OPE/FR.

Slika 3 prikazuje vsoto odklonov od največje vrednosti zaradi omejitve sosedstva po skupinah hierarhičnega združevanja za sedem analiziranih funkcij. Zopet se kot najmanj učinkovita ciljna funkcija izkaže funkcija $Z_2^{(S)}$ s skupno skoraj 490 koraki odmikov od največjih vrednosti v celotnem postopku združevanja. Sledijo funkcija $Z_3^{(S)}$ s preko 150 koraki odmikov, funkcija $Z_7^{(S)}$ s preko 50 odmiki, medtem ko smo funkciji $Z_5^{(S)}$ v celotnem postopku združevanja zaradi omejitve sosedstva našli samo 12 korakov odmikov od največjih vrednosti. Funkcije $Z_1^{(S)}$, $Z_4^{(S)}$ in $Z_6^{(S)}$ so se izkazale za zelo učinkovite, saj združujejo predvsem sosednje občine: $Z_4^{(S)}$ je imela 3 odmike, $Z_6^{(S)}$ 2 odmika, $Z_1^{(S)}$ pa samo 1 odmik od največje vrednosti ciljne funkcije (čisto na začetku, v 3. koraku združevanja).



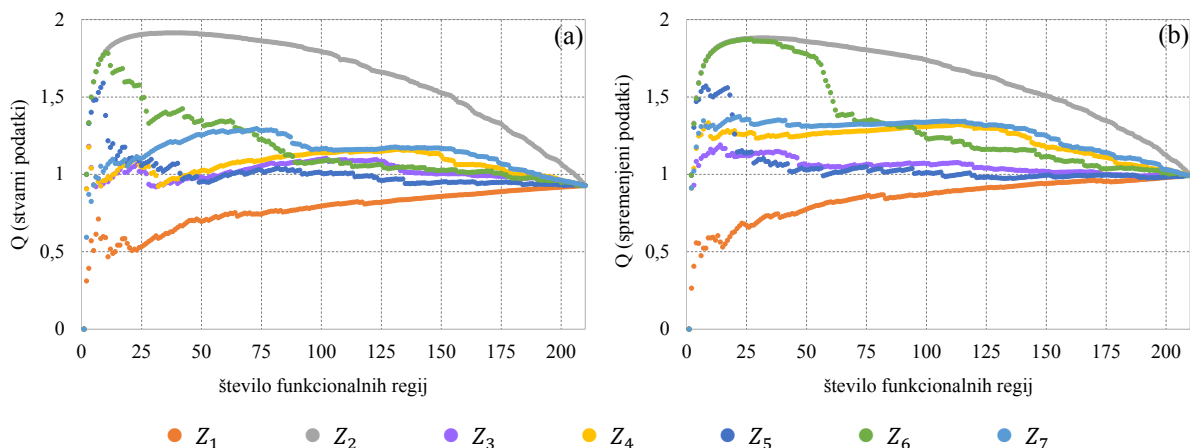
Slika 3: Vsota odklonov od največjih vrednosti ciljne funkcije zaradi upoštevanja omejitve sosedstva ($Z_1^{(S)} - Z_7^{(S)}$), leto 2011
 Figure 3: Sum of deviations from maximum values of the objective function because of the contiguity constraint ($Z_1^{(S)} - Z_7^{(S)}$), year 2011

V vsakem koraku združevanja občin v FR smo vrednotili tudi vsoto absolutnega odstopanja deležev notranjih tokov od idealnih deležev, opredeljenih pod predpostavko homogenih FR. S slike 4a je mogoče razbrati, da dobimo najmanjše odklone od idealne vrednosti z uporabo izvirne ciljne funkcije Intramax, Z_1 . V tem primeru so bila odstopanja od idealne vrednosti, Q , najmanjša za vsak korak hierarhičnega združevanja. Funkcija »vsota tokov«, Z_2 , generira sisteme FR, katerih deleži notranjih tokov se najbolj razlikujejo od idealnih vrednosti. V prvi polovici hierarhičnega združevanja (natančno do 105 FR), generirajo ostale ciljne funkcije (Z_1 , Z_3 , Z_4 , Z_5 , Z_6 in Z_7) funkcionalne regije s podobnimi odstopanji od idealne vrednosti. V drugi polovici združevanja pa se med njimi pokažejo večje razlike. Funkcije Z_3 , Z_4 in Z_5 oblikujejo FR z manjšimi odstopanji, ciljni funkciji Z_6 in Z_7 pa FR z večjimi odstopanji od idealnih deležev notranjih tokov. Kljub temu velja omeniti izboljšano delovanje funkcije Z_7 v zadnjem delu hierarhičnega združevanja, ko se odstopanja notranjih tokov regij, generiranih s to funkcijo, bistveno zmanjšajo, medtem ko se odstopanja pri funkciji Z_6 povečajo.⁹⁹

Preverili smo tudi vpliv vhodnih podatkov na učinek delovanja ciljnih funkcij. V ta namen smo primerjali kazalnik kakovosti Q funkcionalnih regij, generiranih s pomočjo stvarnih ter posebej s

⁹⁹ Ciljna funkcija Z_6 ne generira homogenih FR s podobnimi deleži notranjih tokov, temveč poudarja funkcionalna mestna območja okoli večjih središč (Coombes et al., 1979, 1982).

pomočjo spremenjenih podatkov. Učinkovitost izvorne ciljne funkcije Intramax je več kot očitna, saj deluje enako dobro tudi za smiselno spremenjene podatke; glej sliko 4b. Kot najbolj občutljiva na vhodne podatke se je izkazala ciljna funkcija Z_6 – še posebej pri generiranju manjšega števila večjih regij.



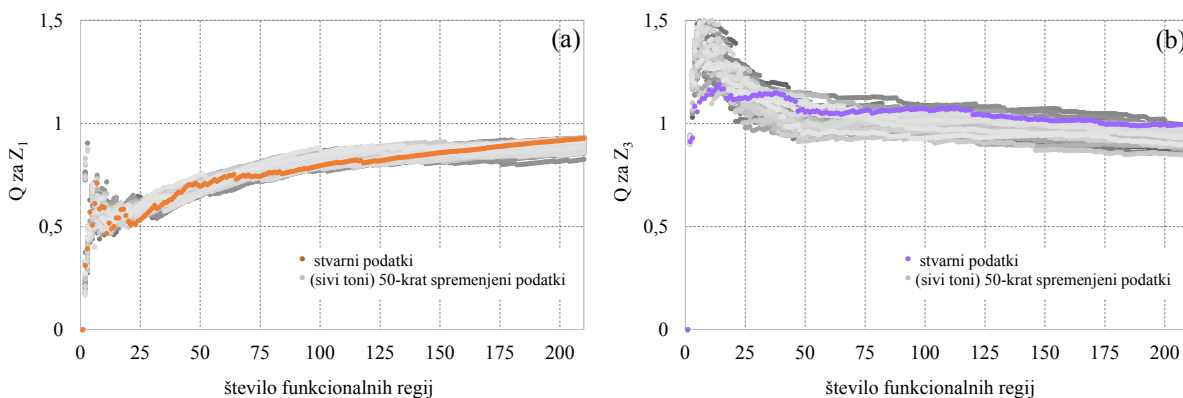
Slika 4: Vsota absolutnega odstopanja deleža notranjih tokov od idealnega deleža: (a) stvarni podatki, (b) spremenjeni podatki; hierarhično združevanja občin brez omejitve sosedstva, leto 2011

Figure 4: Sum of absolute deviations of the proportion of intra-regional flows from an ideal proportion: (a) real data, (b) simulated data; hierarchical aggregation of municipalities without the use of the contiguity constraint, year 2011

Podobne rezultate kot na sliki 4b dobimo v primeru simulacije večjega števila smiselno spremenjenih interakcij. Sliki 5a in 5b prikazujeta dve skupini najboljših rezultatov Q , to je rezultatov generiranih s funkcijama Z_1 in Z_3 . Funkcija Z_1 generira regije, ki so najbližje idealnim, pri velikem številu vhodnih podatkov pa se je kot druga najboljša izkazala funkcija »vsota izhodnih in vhodnih deležev tokov«, Z_3 . Kakovost delovanja ciljne funkcije Z_1 je torej več kot očitna: od analiziranih ciljnih funkcij generira izvorna ciljna funkcija Intramax najbolj homogene FR; glej slike 4a, 4b in 5a. V primeru združevanja občin Slovenije na podlagi tokov delovne mobilnosti zagotavlja izvorna funkcija Intramax najbolj homogene regije do koraka, ko se v postopek združevanja vključi najbolj pomembna zaposlitvena občina – Ljubljana. Od tu dalje kakovost FR, merjena s kazalnikom Q , precej variira. Kljub temu pa je spreminjanje absolutnega odstopanja deležev notranjih tokov od idealnih deležev pri Z_1 dosti manjše kot pri ostalih ciljnih funkcijah.

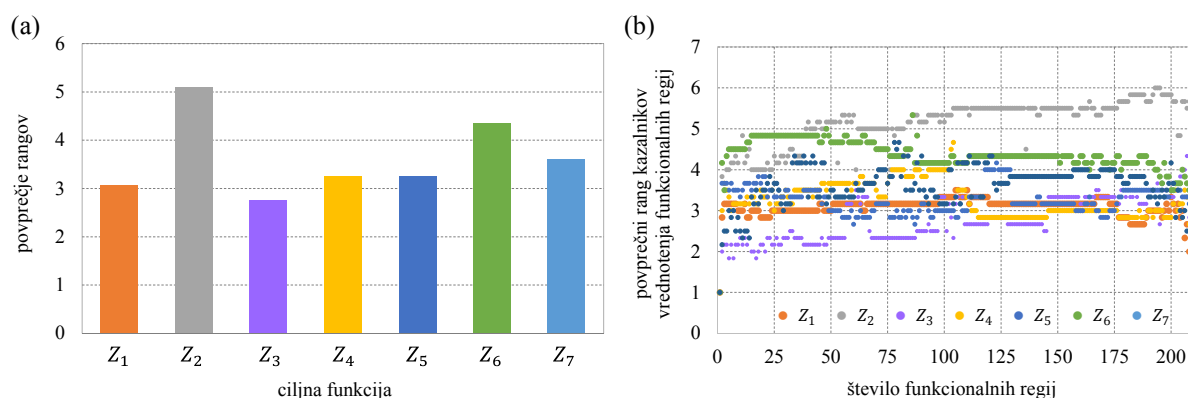
Ciljne funkcije $Z_1 - Z_7$ smo vrednotili tudi splošno glede na range kazalnikov vrednotenja FR (tj. glede na delež notranjih tokov regije (K_1), delež regij edink (K_3), variabilnost samozadostnosti regij na strani povpraševanja (K_{4a}) in na strani ponudbe (K_{4b}), glede absolutnih odstopanj deležev notranjih tokov od idealne vrednosti (K_5) in glede zmožnosti funkcije združevati sosednje OPE/FR (K_6). V vsakem koraku združevanja občin smo kazalnike vrednotili z rangi vrednosti kazalnikov med analiziranimi ciljnim funkcijami. Slika 6a prikazuje povprečne range po analiziranih ciljnih funkcijah za celotni niz sistemov hierarhičnih FR, slika 6b pa povprečne range po hierarhičnih sistemih funkcionalnih regij, kjer nižji rang pomeni boljšo uvrstitev. S sliko je mogoče razbrati, da se je v splošnem, glede na vrednotene kazalnike, najbolje uvrstila ciljna funkcija »vsota izhodnih in vhodnih deležev tokov«, Z_3 , v skupini drugih najboljših so funkcije Z_1 , Z_4 in Z_5 , sledita funkciji Z_7 in Z_6 , medtem ko se je funkcija Z_2 uvrstila na zadnje mesto. Podrobna primerjava rezultatov na sliki 6b izkaže prevlado ciljne funkcije Z_3 od 65. koraka združevanja občin (tj. od sistema 145 FR dalje). Pri večjem številu manjših FR sta se boljše uvrstili funkciji Z_4 in Z_1 . Pri manjšem številu večjih FR pa funkciji Z_3 sledita ciljni funkciji Z_1 in Z_5 . Učinkovitost izvorne ciljne funkcije Intramax, Z_1 , je v večini korakov hierarhičnega združevanja v

povprečju učinkovitosti obravnavanih funkcij. Ostale obravnavane funkcije so, glede na našo metodologijo vrednotenja, manj učinkovite tako na začetku kot tudi na koncu hierarhičnega združevanja.



Slika 5: Vsota absolutnega odstopanja deleža notranjih tokov od idealnega deleža (stvarni in 50-krat spremenjeni podatki): (a) izvorna ciljna funkcija Intramax, Z_1 , (b) ciljna funkcija »vsota deležev izhodnih in vhodnih tokov«, Z_3 , hierarhično združevanja občin brez omejitve sosedstva, leto 2011

Figure 5: Sum of absolute deviations of the proportion of intra-regional flows from an ideal proportion (real and 50 times simulated data): (a) original Intramax objective function, Z_1 , (b) objective function »sum of proportion of out- and in-flows«, Z_3 , hierarchical aggregation of municipalities without the use of the contiguity constraint, year 2011



Slika 6: Splošno vrednotenje nizov hierarhičnih funkcionalnih regij, modeliranih s ciljnim funkcijami $Z_1 - Z_7$, z rangi analiziranih kazalnikov: (a) povprečje rangov v nizu sistemov hierarhičnih funkcionalnih regij, (b) povprečje rangov po sistemih funkcionalnih regij, hierarhično združevanja občin brez omejitve sosedstva, leto 2011

Figure 6: General evaluation of sets of hierarchical functional regions modelled using objective functions $Z_1 - Z_7$ by ranks of analysed indicators: (a) mean of the ranks in the set of systems of functional regions, (b) mean of the ranks by systems of functional regions, hierarchical aggregation of municipalities without the use of the contiguity constraint, year 2011

Opomba: Nižji rang pomeni boljšo uvrstitev.

Note: A lower value indicates better ranking.

Območja in postopek hierarhičnega združevanja smo vrednotili še s pregledom dendrogramov in animacij združevanja OPE/FR, ki so na voljo pri avtorju te disertacije. Zaradi obsežnosti rezultatov predstavljamo na tem mestu samo sisteme 14 FR, modeliranih z različnimi ciljnim funkcijami brez omejitve sosedstva. Razloga za izbiro teh sistemov sta dva: prvič, sistem 14 FR je prvi v hierarhičnem postopku združevanja s ciljnim funkcijami Z_1, Z_3, Z_4 in Z_7 , kjer so vse občine združene v FR, medtem ko funkcije Z_2, Z_5 in Z_6 generirajo regije edinke; drugič, členitev države na 14 regij je še sprejemljiva za vidno primerjavo grafičnih rezultatov. V preglednici 5 so prikazane vrednosti kazalnikov vrednotenja sistemov 14 FR z različnimi ciljnim funkcijami, na slikah 7a do 7g pa členitve države na 14 funkcionalnih regij.

Iz pregleda animacij in dendrogramov (glej prilogo 2) združevanja občin v FR po hierarhičnem postopku Intramax z izvirno ciljno funkcijo ter drugimi funkcijami povzemamo nekaj pomembnejših ugotovitev, ki so skladne z rezultati v preglednici 5 in s slikami 7a do 7g. Izvirna ciljna funkcija Intramax, Z_1 , generira najbolj prepričljive in uravnotežene funkcionalne regije, ki homogeno pokrijejo obravnavano ozemlje (za 14 FR glej sliko 7a). Operativnost sistemov regij uvršča funkcijo Z_1 na prvo mesto, čeprav je po vrednotenju kazalnikov šele na drugem (glej sliko 6a). Statistično je na prvem mestu funkcija »vsota izhodnih in vhodnih deležev tokov«, Z_3 , ki za razliko od funkcije Z_1 poveže občine iz zaledja metropole v enotno FR Ljubljane (za 14 FR glej sliko 7d). Funkciji Z_4 in Z_7 generirata geografsko podobne FR kot Z_3 (za 14 FR primerjaj slike 7c, 7d in 7g), ki pa so po kazalnikih vrednotenja slabše ocenjene – predvsem na račun deleža notranjih tokov (K_1) in odmika od največje vrednosti zaradi omejitve sosedstva (K_6). Od ciljnih funkcij, ki generirajo regije edinke (funkcije Z_2 , Z_5 in Z_6), je operativno še najbolj prepričljiva Smartova ciljna funkcija, Z_5 , medtem ko funkciji Z_2 in Z_6 generirata geografsko najmanj pričakovane regije, ki so večinoma rezultat veriženja občin. To je tudi razlog, da sta funkciji Z_2 in Z_6 operativno najmanj učinkoviti.

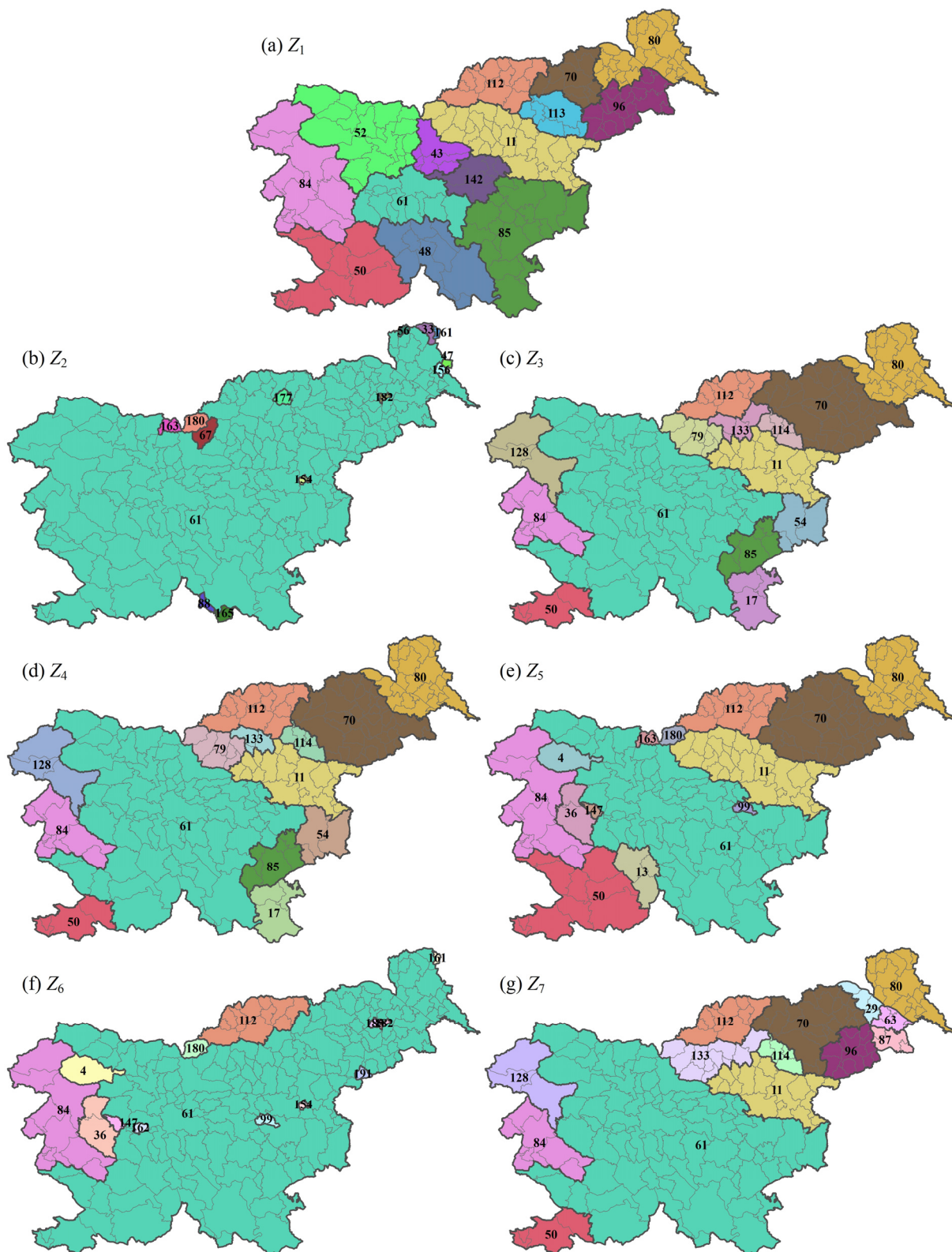
Preglednica 5: Vrednotenje 14 funkcionalnih regij, modeliranih s ciljnim funkcijami $Z_1 - Z_7$, hierarhično združevanje občin brez omejitve sosedstva, leto 2011

Table 5: Evaluation of 14 functional regions modelled using objective functions $Z_1 - Z_7$, hierarchical aggregation of municipalities without the use of the contiguity constraint, year 2011

Ciljna funkcija	Delež notranjih tokov $t_{ii}^{\%}$	Število regij edink n_{RE}	Koeficient variacije samozadostnosti regije na strani povpraševanja KV_{SZPOV}	Koeficient variacije samozadostnosti regije na strani ponudbe KV_{SZPON}	Absolutno odstopanje deležev notranjih tokov od idealne vrednosti Q	Odmik od največje vrednosti ciljne funkcije zaradi omejitve sosedstva
Z_1	78,05 % [7]	0 [1]	0,122 [4]	0,171 [4]	0,500 [1]	1 [1]
Z_2	99,56 % [1]	13 [7]	0,273 [7]	0,794 [7]	1,851 [7]	489 [7]
Z_3	87,92 % [6]	0 [1]	0,080 [1]	0,113 [2]	1,006 [3]	152 [6]
Z_4	87,93 % [5]	0 [1]	0,089 [3]	0,111 [1]	1,004 [2]	3 [3]
Z_5	89,94 % [3]	5 [5]	0,220 [5]	0,335 [5]	1,095 [5]	12 [4]
Z_6	96,94 % [2]	10 [6]	0,245 [6]	0,656 [6]	1,667 [6]	2 [2]
Z_7	88,64 % [4]	0 [1]	0,084 [2]	0,158 [3]	1,071 [4]	51 [5]

Opomba: V oglatih oklepajih so rangi kazalnikov, nižji rang pomeni boljše uvrstitev.

Note: The numbers in square brackets are ranks of indicators; a lower value indicates better ranking.



Slika 7: 14 funkcionalnih regij, izračunanih v postopku hierarhičnega združevanja občin glede na tokove delovne mobilnosti: (a) izvorna ciljna funkcija Intramax, Z_1 , (b) ciljna funkcija Z_2 , (c) ciljna funkcija Z_3 , (d) ciljna funkcija Z_4 , (e) ciljna funkcija Z_5 , (f) ciljna funkcija Z_6 , (g) ciljna funkcija Z_7 , leto 2011

Figure 7: 14 functional regions modelled using the hierarchical aggregation procedure regarding daily commuting flows: (a) original Intramax objective function, Z_1 , (b) objective function Z_2 , (c) objective function Z_3 , (d) objective function Z_4 , (e) objective function Z_5 , (f) objective function Z_6 , (g) objective function Z_7 , year 2011

Opomba: Na karti so oznake nosilnih občin v funkcionalni regiji (šifrant občin je v prilogi 1).

Notes: On the map, there are codes for central municipalities (codes are explained in appendix 1).

V tem poglavju smo vrednotili funkcionalne regije, modelirane z izvorno ciljno funkcijo Intramax ter z drugimi, v literaturi predlaganimi funkcijami in njihovimi izpeljavami. Regije smo vrednotili z uveljavljenimi ter v tej disertaciji predlaganimi kazalniki. Rezultate modeliranja smo vrednotili tudi operativno, tj. pregledali smo dendrograme in animacije hierarhičnega združevanja občin Slovenije na podlagi tokov delovne mobilnosti. Ugotovili smo, da izvorna ciljna funkcija Intramax v splošnem generira operativno najbolj prepričljive in uravnotežene funkcionalne regije, kjer so deleži notranjih tokov regij sicer najnižji od vseh primerjanih sistemov funkcionalnih regij, toda absolutna odstopanja deležev notranjih tokov od idealnih vrednosti so najmanjša (to velja tako za stvarne kot tudi spremenjene podatke). Izvirna ciljna funkcija Intramax generira sisteme FR z najnižjimi deleži regij edink ter z nizko variabilnostjo samozadostnosti regij. Pri modeliranju funkcionalnih regij delovne mobilnosti med občinami Slovenije z izvorno ciljno funkcijo Intramax uporaba omejitve sosedstva ni potrebna.

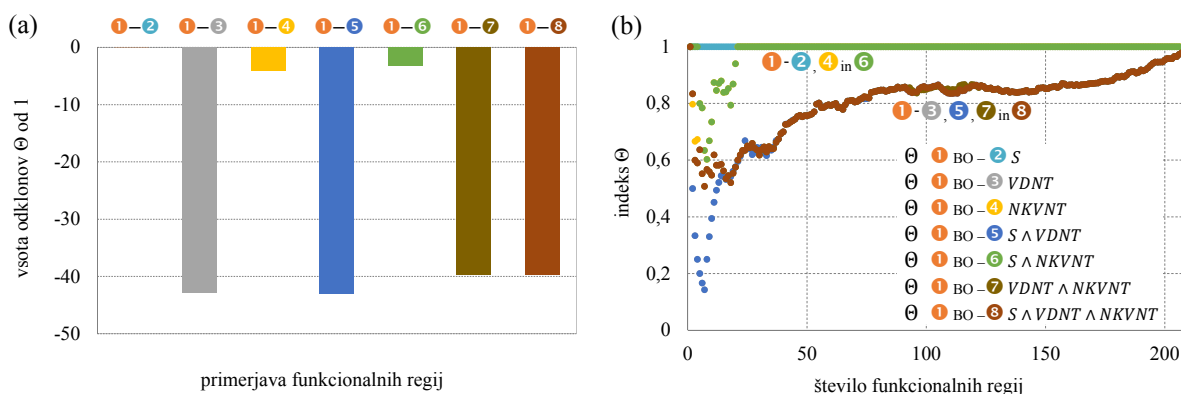
4.2 Funkcionalne regije, modelirane z omejitvami

V prejšnjem poglavju smo ugotovili, da – od analiziranih sedmih ciljnih funkcij – izvorna ciljna funkcija Intramax v postopku hierarhičnega združevanja občin na podlagi tokov delovne mobilnosti generira statistično in operativno najbolj prepričljive in uravnotežene funkcionalne regije. Zato smo v nadaljevanju preizkusili uporabo omejitev samo v izvornem postopku Intramax. V tem postopku smo analizirali istočasno uporabo treh omejitev, in sicer: omejitve sosedstva (*S*), omejitve višjega deleža notranjih tokov (*VDNT*) in omejitve nižjega koeficienta variacije notranjih tokov (*NKVNT*).

Slika 8 prikazuje primerjavo nizov sistemov hierarhičnih FR modeliranih z omejitvami (2–8) ter brez omejitev (1) z indeksom Θ . Na sliki 8a je prikazano splošno razhajanje med nizi FR, opredeljeno z vsoto odklonov indeksa Θ od 1 (od popolnega ujemanja regij), na sliki 8b pa primerjamo ujemanje regij v vsakem koraku hierarhičnega združevanja. Najbolj se od izvornih Intramax regij razlikujejo nizi FR, modelirani z omejitvijo višjega deleža notranjih tokov (3) ter njenih kombinacij (5, 7 in 8). Bolj podobne izvornim Intramax FR so regije, modelirane z omejitvijo nižjega koeficienta variacije notranjih tokov (4) oziroma njene kombinacije z omejitvijo sosedstva (6). Najmanj – samo v enem (tj. v 207.) koraku hierarhičnega združevanja – pa se razlikujejo izvorne Intramax regije (1) in regije, modelirane z omejitvijo sosedstva (2). Podrobna primerjava FR, ki se dobro ujemajo z izvornimi Intramax FR (4 in 6), izkaže naslednjo zanimivo posebnost: FR se popolnoma ujemajo do 190. koraka združevanja, v katerem izvorni postopek Intramax združi občino največjega zaposlitvenega središča Slovenije, tj. Ljubljano, s sosednjo regijo, medtem ko omejitev *NKVNT* (nizi regij 4 in 6) pušča Ljubljano kot samostojno OPE/FR vse do 198. koraka (do sistema 12 FR; glej tudi preglednico 6).

Preglednica 6 prikazuje nekatere kazalnike splošnega vrednotenja nizov funkcionalnih regij. Najkrajši čas obdelave smo dosegli – pričakovano – brez vključitve omejitev v postopek Intramax, najdaljši čas pa z vključitvijo vseh treh omejitev. Z vidika posameznih omejitev je omejitev višjega deleža notranjih tokov najbolj obremenila procesor, najmanj pa omejitev sosedstva.

Kombinaciji omejitev *VDNT* in $S \wedge VDNT$ generirata regije edinke. To so občine z relativno šibkimi interakcijami, ki jih izvorni postopek Intramax najprej združi, druge ciljne funkcije in omejitve pa »preskočijo« takšne OPE. Pregled dendrogramov (glej prilogo 3) in animacij združevanja pokaže, da so to predvsem manjše obmejne občine (glej tudi sliki 11b in 11d).



Slika 8: Primerjava izvornih Intramax funkcionalnih regij (1) in regij, modeliranih s kombinacijami omejitev (2-8), z indeksom θ : (a) vsota odklonov indeksa θ od 1, (b) indeks θ , leto 2011

Figure 8: Comparison of original Intramax functional regions (1) and regions modelled by using a combination of constraints (2-8) by index θ : (a) sum of deviations of index θ from 1, (b) index θ , year 2011

Preglednica 6: Vrednotenje omejitev v postopku Intramax, leto 2011

Table 6: Evaluation of constraints in the Intramax procedure, year 2011

Kombinacija omejitev	Čas obdelave (v sekundah) K_8	Število regij edink K_3	Zadnji sistem FR z LJ	Število korakov z omejitvijo K_7	Prvi/zadnji korak z omejitvijo	Vsota odklonov od največje vrednosti K_6	Operativnost funkcionalnih regij
1 BO	13,70	0	21	0	-	-	da
2 S	13,97	0	21	1	3/3	1	da
3 VDNT	33,92	6	35	203	1/203	4219	da (toda RE)
4 NKVNT	14,53	0	13	16	190/208	63	da (toda LJ in RE)
5 S \wedge VDNT	34,59	6	35	203	1/203	4273	da (toda RE)
6 S \wedge NKVNT	14,31	0	13	60	3/206	60	da (toda LJ)
7 VDNT \wedge NKVNT	33,92	0	36	208	1/208	4769	ne
8 S \wedge VDNT \wedge NKVNT	35,45	0	36	208	1/208	4823	ne

Opombe: FR – funkcionalna regija, LJ – Ljubljana kot izolirana regija/občina, preden se združi z drugo FR, RE – regije edinke, BO – brez omejitev, S – omejitev sosedstva, VDNT – omejitev višjega deleža notranjih tokov, NKVNT – omejitev nižjega koeficienta variacije notranjih tokov, S \wedge VDNT – kombinacija omejitev sosedstva in višjega deleža notranjih tokov, S \wedge NKVNT – kombinacija omejitev sosedstva in nižjega koeficienta variacije notranjih tokov, VDNT \wedge NKVNT – kombinacija omejitev višjega deleža notranjih tokov in nižjega koeficienta variacije notranjih tokov, S \wedge VDNT \wedge NKVNT – kombinacija omejitev sosedstva, višjega deleža notranjih tokov in nižjega koeficienta variacije notranjih tokov.

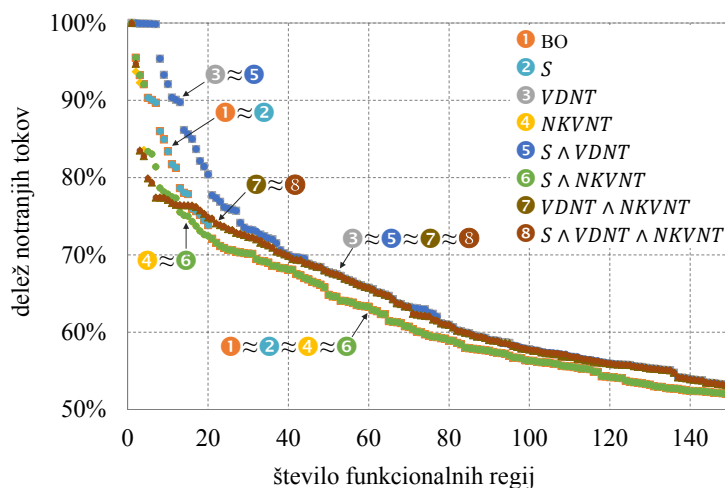
Notes: FR – functional region, LJ – Ljubljana as an isolated region/municipality before the amalgamation with the adjacent FR, RE – singleton region, BO – without constraints, S – the contiguity constraint, VDNT – the higher-inner-flows constraint, NKVNT – the lower-variation-of-inner-flows constraint, S \wedge VDNT – combination of the contiguity constraint and the higher-inner-flows constraint, S \wedge NKVNT – combination of the contiguity constraint and the lower-variation-of-inner-flows constraint, VDNT \wedge NKVNT – combination of the higher-inner-flows constraint and the lower-variation-of-inner-flows constraint, S \wedge VDNT \wedge NKVNT – combination of the contiguity constraint, the higher-inner-flows constraint, and the lower-variation-of-inner-flows constraint.

Medtem ko omejitev VDNT preskoči določene manjše občine in zato generira regije edinke, pa omejitev nižjega koeficienta variacije notranjih tokov NKVNT v 8 korakih preskoči populacijsko najpomembnejšo OPE (v našem primeru Ljubljano). V primeru uporabe omejitve NKVNT želimo namreč generirati podobne FR (s podobnimi deleži notranjih tokov), zato algoritem v tem primeru

najprej združuje populacijsko manjše FR (pri tem preskoči tudi po 4 največje vrednosti ciljne funkcije), in šele v 198. koraku združi Ljubljano s sosednjo FR. Omejitev *NKVNT* generira celo prostorsko nepovezane 4, 3 in 2 FR, zato je uporaba kombinacije $S \wedge NKVNT$ nujna.

Vključitev omejitev v postopek hierarhičnega združevanja združuje OPE/FR, katerih relativna interakcija ni največja. S kazalnikoma K_6 in K_7 smo merili skupno število korakov združevanja, v katerih je bila vključena posamezna kombinacija omejitev, ter skupno število odmikov od največje vrednosti ciljne funkcije. Rezultati v preglednici 6 pričakovano izkazujejo največje skupno število odmikov od največjih vrednosti v primeru uporabe kombinacije vseh treh omejitev. Pri tem omejitev *VDNT*, s kar 4219 odmiki od največjih vrednosti ciljne funkcije, prispeva največ. Ta omejitev se je aktivno vključila v združevanje OPE/FR v kar 203 korakih. Pri uporabi izvorne ciljne funkcije Intramax ima dosti manjši vpliv na končne rezultate omejitev *NKVNT* (aktivno se je vključila v postopek le v 16 korakih s skupno 63 odmiki). Najmanjši vpliv na končne rezultate ime omejitev sosedstva, *S*, ki je vplivala le v enem koraku s samo enim odmikom od največje vrednosti, na končno obliko večjih FR pa sploh ni imela vpliva. Iz zapisanega ugotavljamo, da generira izvorna funkcija Intramax podobne FR, s podobnimi deleži notranjih tokov, vse do koraka, ko se v postopek združevanja vključi osamelec med podatki (v našem primeru občina z znatno večjo zaposlitveno močjo kot ostale občine). Hkrati ugotavljamo, da izvorna ciljna funkcija Intramax ni najbolj konkurenčna z vidika deleža notranjih tokov regij (glej tudi sliko 9). Kot smo že ugotovili, uporaba omejitve sosedstva ni potrebna v primeru analize medobčinskih tokov delovne mobilnosti.

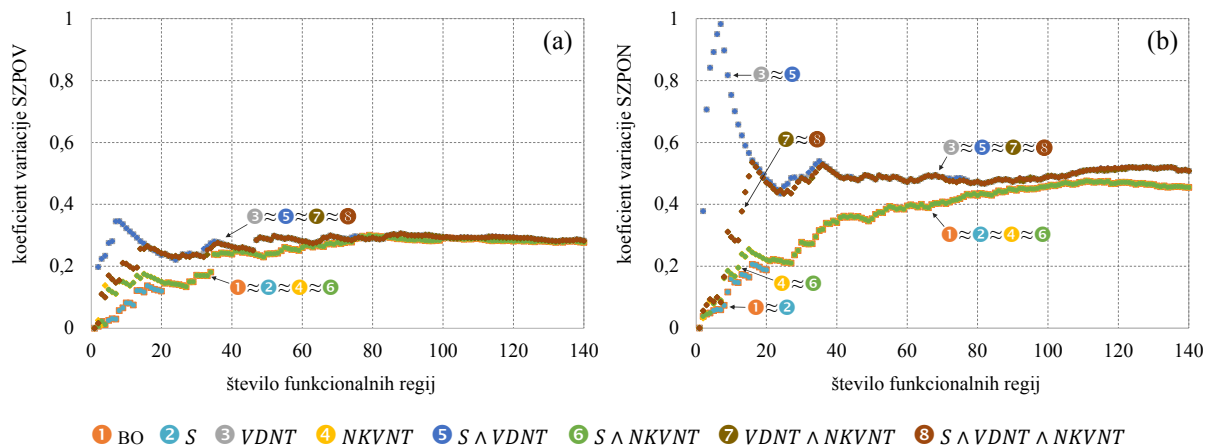
Samozadostnost in delež notranjih tokov regij sta po številnih avtorjih (npr. Van der Laan in Schalke, 2001; Casado-Díaz in Coombes, 2011) temeljni lastnosti, ki ločujeta funkcionalne regije od ostalih regij. Slika 9 prikazuje postopno povečevanje deležev notranjih tokov v postopku hierarhičnega združevanja OPE/FR. S slike je razvidno, da omejitev *VDNT* (in njene kombinacije) hitreje generira regije z višjimi deleži notranjih tokov kot ostale omejitve ali kot izvorni postopek Intramax brez omejitev. V primeru kombinacije *VDNT* in ostalih omejitev, *NKVNT* in $S \wedge NKVNT$, te generirajo večje funkcionalne regije z nižjimi deleži notranjih tokov. Uporaba omejitev *NKVNT* in $S \wedge NKVNT$ generira majhne regije z enakimi deleži notranjih tokov kot izvorna funkcija Intramax, v zadnjih korakih hierarhičnega združevanja (v našem primeru, od 20 FR dalje) pa izvorna funkcija Intramax modelira regije z višjimi deleži notranjih tokov (predvsem zaradi vključitve Ljubljane v postopek združevanja).



Slika 9: Delež notranjih tokov funkcionalnih regij, leto 2011

Figure 9: Proportion on intra-regional flows, year 2011

Sliki 10a in 10b prikazujeta podobnost funkcionalnih regij ①–⑧ na posamezni ravni hierarhičnega združevanja glede sposobnosti zagotavljanja zaposlenim v regiji bivališče (SZPOV) oziroma zaposlitev prebivalstvu, živečemu v regiji (SZPON). Razpršenost je dosti manjša v primeru KV_{SZPOV} , kar pomeni, da vseh 8 sistemov FR enako dobro zagotavlja bivališča zaposlenim v regiji – še najbolj izvirne FR Intramax. Razpršenost samozadostnosti regij na strani ponudbe je večja za vse sisteme FR – kar pomeni, da regije zelo različno zagotavljajo delovna mesta svojim prebivalcem. Kljub vsemu izvirni postopek Intramax brez omejitev, ali zgolj z omejitvami S , $NKVNT$ in $S \wedge NKVNT$, zagotavlja najbolj »poštene« sisteme FR (sisteme regij, ki podobno dobro zagotavljajo delo svojim prebivalcem).



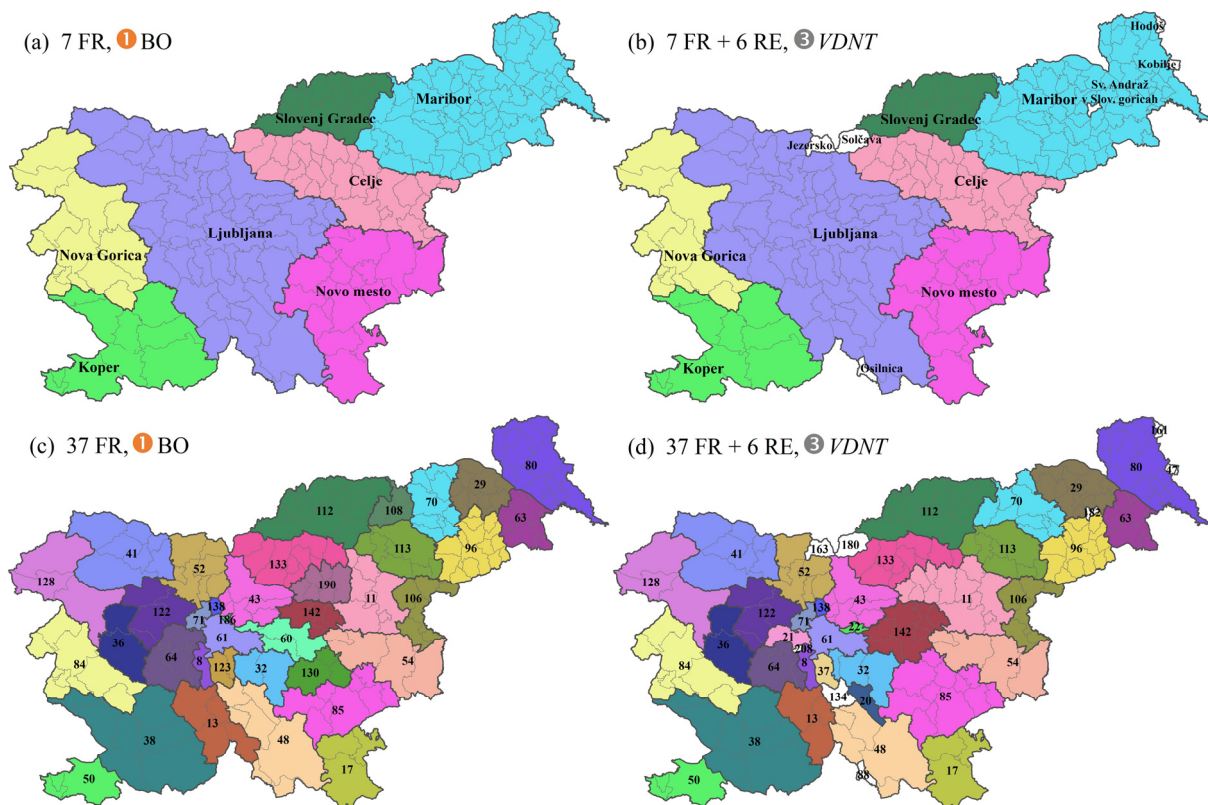
Slika 10: (a) Koefficient variacije samozadostnosti funkcionalnih regije na strani povpraševanja, (b) koefficient variacije samozadostnosti funkcionalnih regije na strani ponudbe, leto 2011

Figure 10: (a) Coefficient of variation of demand side self-containment of a region, (b) coefficient of variation of supply side self-containment of a region, year 2011

V nadaljevanju prikazujemo nekaj zanimivih rezultatov modeliranja FR z omejitvami in brez omejitev. Ugotovili smo že, da omejitev višjega deleža notranjih tokov $VDNT$ v postopku združevanja hitreje povečuje deleže tistih, ki živijo in delajo v regiji, toda generira regije edinke. Pregled dendrogramov in animacij združevanja je izkazal zanimivo posebnost: območja funkcionalnih regij, modeliranih brez omejitve ter z omejitvijo $VDNT$, so v primeru manjšega števila večjih FR podobna oziroma celo enaka (če zanemarimo regije edinke; primerjaj sliki 11a in 11b; glej tudi sliko 8b). Ta podobnost pri sistemih manjših FR še ni tako izrazita (glej indeks Θ na sliki 8b). Za primerjavo sistemov večjega števila manjših FR smo izkustveno izbrali sistema 37 FR (in 6 RE); glej sliki 11c in 11d.

Omejitev $NKVNT$ generira regije s podobnimi deleži notranjih tokov. Zato občino Ljubljana združi v FR kasneje kot postopek Intramax brez omejitve ali z omejitvijo $VDNT$; glej sliki 12a in 12b.¹⁰⁰ Podobno so že drugi avtorji (npr. Feldman et al., 2006; Mitchell, Bill in Watts, 2007; Landré in Håkansson, 2013) ugotovili, da izvirni postopek Intramax območja metropole členi na več regij. Zato se členitev območja metropole na manjše FR še posebej odraža ob vključitvi omejitve s podobnimi deleži notranjih tokov. V tem primeru – in še posebej v primeru uporabe kombinacije omejitev $VDNT \wedge NKVNT$ (glej sliki 13a in 13b) – dobimo zelo nestvarne funkcionalne regije.

¹⁰⁰ Sisteme 7 in 13 FR, modelirane z $NKVNT$ (sliki 12a in 12b) ter z $VDNT \wedge NKVNT$ (sliki 13a in 13b), smo izbrali tudi zaradi neposredne primerjave s slikama 11a in 11b.

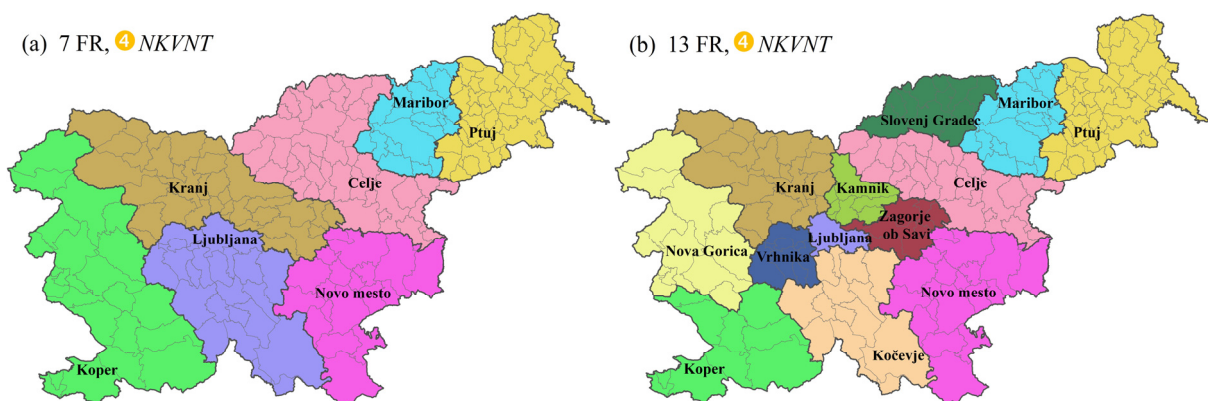


Slika 11: (a) 7 izvornih Intramax funkcionalnih regij in (c) 37 izvornih Intramax funkcionalnih regij (1 BO), (b) 13 funkcionalnih regij (7 funkcionalnih regij in 6 regij edink) in (d) 43 funkcionalnih regij (37 funkcionalnih regij in 6 regij edink), modeliranih z omejitvijo višjega deleža notranjih tokov (3 VDNT), leto 2011

Figure 11: (a) 7 original Intramax functional regions and (c) 37 original Intramax functional regions (1 BO), (b) 13 functional regions (7 functional regions and 6 singleton regions) and (d) 43 functional regions (37 functional regions and 6 singleton regions) modelled using the higher-inner-flows constraint (3 VDNT), year 2011

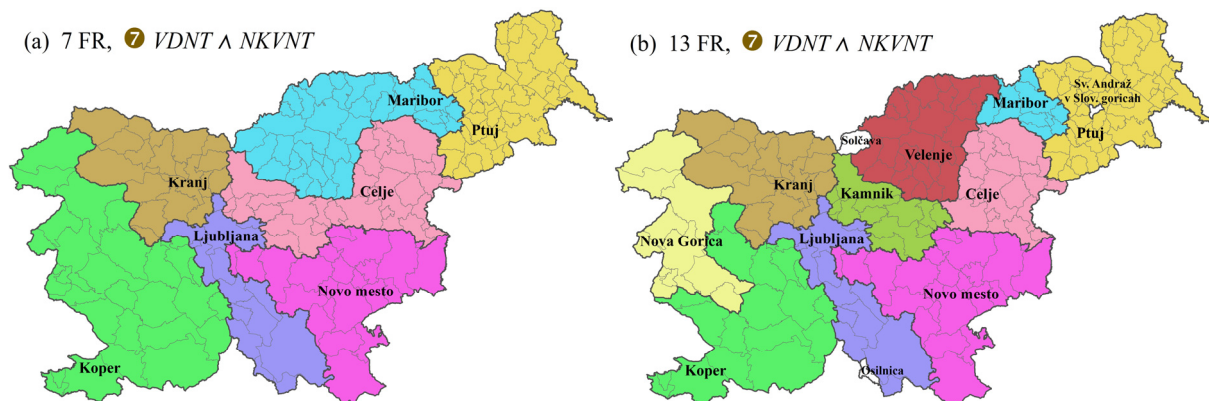
Opomba: Na slikah 11b in 11d so regije edinke označene z belo barvo. Na slikah 11c in 11d so oznake nosilnih občin v funkcionalni regiji (šifrant občin je v prilogi 1).

Note: In Figures 11b and 11d, singleton regions are shown in white colour. In Figures 11c and 11d, there are codes for central municipalities (codes are explained in appendix 1).



Slika 12: (a) 7 funkcionalnih regij in (b) 13 funkcionalnih regij, modeliranih z omejitvijo nižjega koeficienta variacije notranjih tokov (4 NKVNT), leto 2011

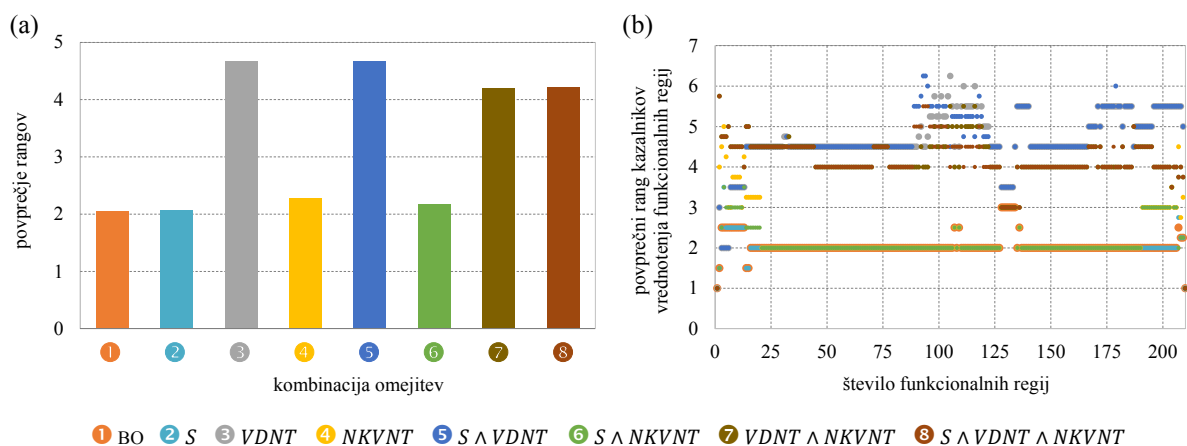
Figure 12: (a) 7 functional regions and (b) 13 functional regions modelled using the lower-variation-of-inner-flows constraint (4 NKVNT), year 2011



Slika 13: (a) 7 funkcionalnih regij in (b) 13 funkcionalnih regij, modeliranih s kombinacijo omejitev višjega deleža notranjih tokov in nižjega koeficienta variacije notranjih tokov (7 $VDNT \wedge NKVNT$), leto 2011

Figure 13: (a) 7 functional regions and (b) 13 functional regions modelled using a combination of the higher-inner-flows constraint and the lower-variation-of-inner-flows constraint (7 $VDNT \wedge NKVNT$), year 2011

Omejitve v hierarhičnem postopku Intramax smo vrednotili z rangi kazalnikov vrednotenja funkcionalnih regij: K_1 , K_3 , K_{4a} , K_{4b} , K_5 , K_6 in K_7 . S slike 14a je razvidno, da so se najboljše izkazali izvorni postopek Intramax brez omejitve in postopki, v katere smo vključili omejitve sosedstva in omejitve nižjega koeficienta deleža notranjih tokov. To izkaže tudi pregled povprečnih rangov v posameznih korakih hierarhičnega združevanja na sliki 14b, kjer so sistemi izvernih Intramax FR, sistemi FR, modeliranih z omejitvijo sosedstva, sistemi FR, modeliranih z omejitvijo nižjega koeficienta variacije notranjih tokov, ter sistemi FR, modeliranih s kombinacijo omejitev sosedstva in nižjega koeficienta variacije notranjih tokov, v vsakem koraku postopka združevanja boljše ovrednoteni kot sistemi FR, modelirani z omejitvijo višjega deleža notranjih tokov in njenih kombinacij.



Slika 14: Splošno vrednotenje nizov hierarhičnih funkcionalnih regij, modeliranih z omejitvami in brez omejitvev (1–8) z rangi analiziranih kazalnikov: (a) povprečje rangov v nizu sistemov funkcionalnih regij, (b) povprečje rangov kazalnikov vrednotenja funkcionalnih regij, leto 2011

Figure 14: General evaluation of sets of hierarchical functional regions modelled with and without the use of constraints (1–8) by ranks of analysed indicators: (a) mean of ranks in the set of systems of hierarchical functional regions, (b) mean of ranks by systems of hierarchical functional regions, year 2011

Opomba: Nižji rang pomeni boljše uvrstitev.
Note: A lower value indicates better ranking.

V tem poglavju smo vrednotili uporabo treh omejitev (sosedstva, višjega deleža notranjih tokov in nižjega koeficienta variacije notranjih tokov) v postopku Intramax. Vrednotenje uporabe omejitev v postopku smo izvedli z rangi kazalnikov K_1 , K_3 , K_{4a} , K_{4b} , K_5 , K_6 in K_7 . Glede na analizirane kazalnike

se je kot najbolj učinkovit izkazal izvorni postopek Intramax (brez kakršne koli omejitve). Omejitev sosedstva pri uporabi podatkov delovne mobilnosti ni potrebna, saj izvorni postopek Intramax združuje nepovezane osnovne prostorske enote le nekaj prvih korakov. Omejitev nižjega koeficienta variacije notranjih tokov še bolj poudari pomanjkljivost izvirnega postopka Intramax, da členi območje najpomembnejšega zaposlitvenega središča v Sloveniji, tj. Ljubljane, na več manjših FR. Omejitev višjega deleža notranjih tokov pa generira regije edinke. Zato smo v nadaljnjih analizah FR Slovenije uporabili izvorno metodo Intramax brez omejitev.

4.3 Funkcionalne regije in spremembe občin v obdobju 2000–2011

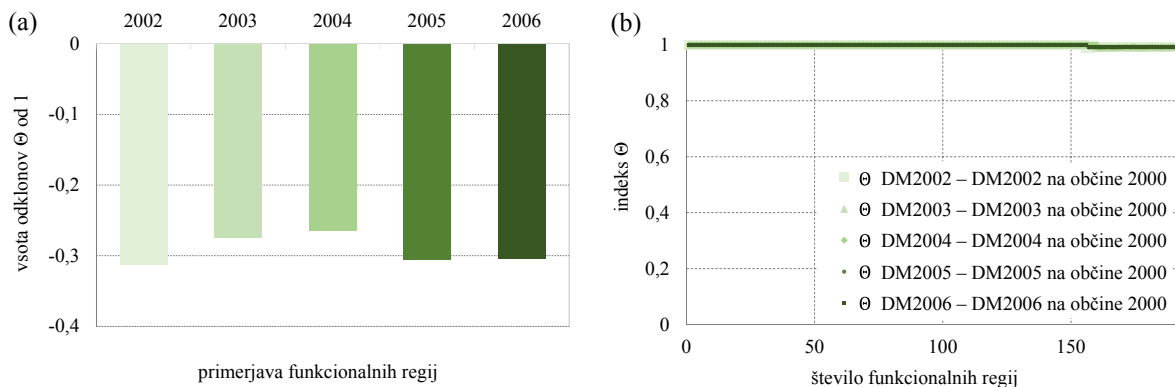
Primerjavo FR, modeliranih s tokovi delovne mobilnosti med občinami, s FR, modeliranimi z združenimi tokovi na občine z začetka analiziranega obdobja (leto 2000), smo izvedli z indeksom Θ . Kot je razvidno s slik 15 in 16, uvedba novih občin malo vpliva na obseg večjih FR in več na male regije z začetka postopka združevanja občin v funkcionalne regije.

Uvedba ene nove občine leta 2002 (Šmartno pri Litiji) skoraj ne vpliva na rezultate modeliranja FR v obdobju 2002–2006. Razlike se odrazijo največ v prvih 37 korakih združevanja občin, tj. do sistema 156 FR v državi (glede na indeks Θ je povprečno največje ujemanje 192 do 156 FR med 99 in 99,3 %). Od tu naprej – za leti 2003 in 2004 pa še nekaj korakov prej – so rezultati modeliranja FR enaki; glej sliki 15a in 15b.

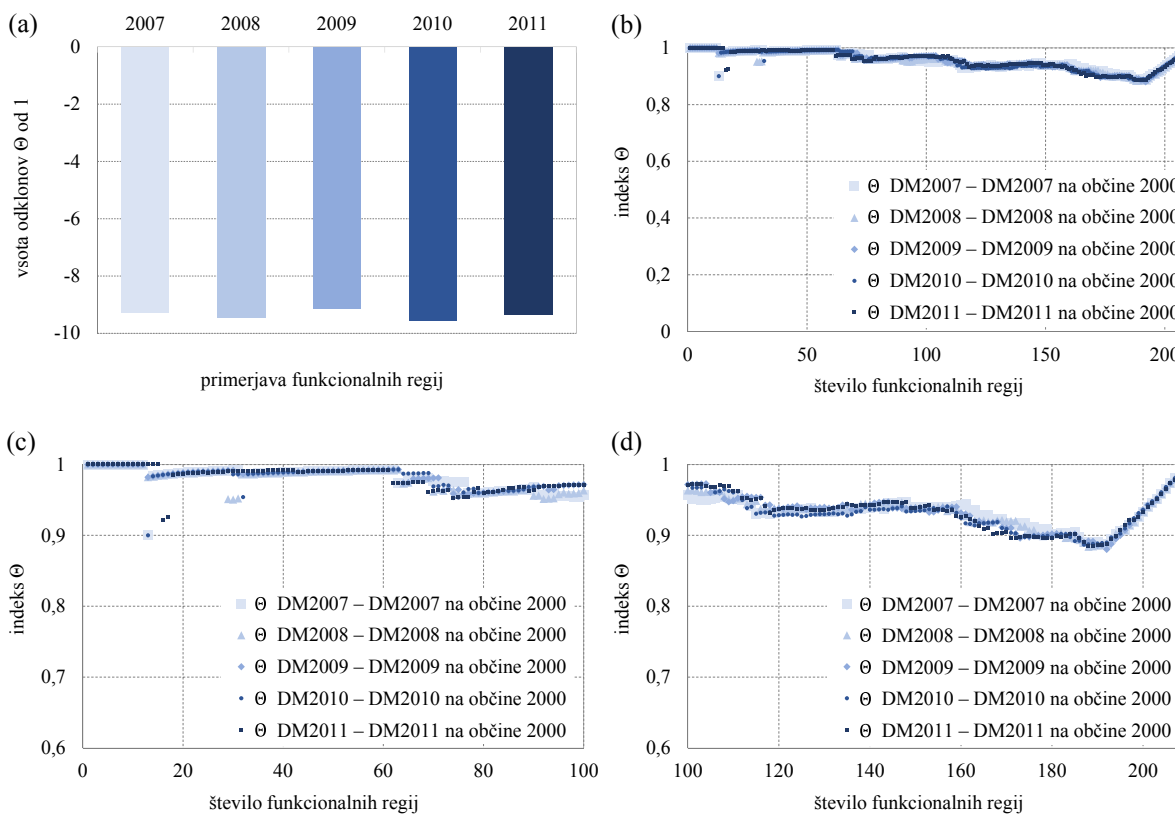
17 novih občin, ustanovljenih v letu 2006, skupaj z novo občino, nastalo leta 2002, pa ima več vpliva na modeliranje regij po metodi Intramax za obdobje 2007–2011; glej slike 16. Razlike v modeliranih FR nastopajo vključno do sistema 13 FR v državi (za leto 2011 vključno do sistema 16 FR). Od sistema 12 FR za leta 2007–2010 oziroma od sistema 15 FR za leto 2011 pa so rezultati modeliranja regij popolnoma neodvisni od novih občin. Če upoštevamo sisteme od 192 FR dalje, so največja razhajanja FR do sistema 115 FR za leta 2007 in 2010, do sistemov 116 in 177 za leta 2008 in 2009, oziroma do sistema 118 FR za leto 2011; v teh korakih združevanja je povprečno največje ujemanje regij med 88,0 in 96,4 %. Od tu dalje FR postajajo čedalje bolj podobne, čeprav so rezultati hierarhičnega združevanja v določenih korakih še precej različni. Od sistemov 61–63 FR dalje (od 61 FR dalje za leto 2011, od 62 FR dalje za leto 2007 in od 63 FR dalje za ostala leta 2008, 2009 in 2010) pa se vpliv novih občin iz leta 2006 na modeliranje FR bistveno zmanjša. Če odmislimo sisteme, kjer prihaja do večjih razlik (32 FR za leto 2010; 31, 30 in 29 FR leta 2008; 17 in 16 FR za leto 2011; 13 FR za leti 2007 in 2010; glej sliki 16b in 16c), potem je povprečno največje ujemanje za sisteme večjih FR, ko podobnost FR še ni popolna, med 98,2 in 99,3 %.

Nove občine, ustanovljene leta 2006 in v statističnih podatkih uveljavljene leta 2007, skupaj z novo občino iz leta 2002, imajo torej večji vpliv na oblikovanje FR v obdobju 2007–2011 kot ena nova občina v obdobju 2002–2006. Kljub temu pa povprečno največje ujemanje FR v obdobju 2007–2011 v nobenem primeru ne pade pod 88 %. V primeru večjih FR – od sistemov 61–63 FR dalje – je delež ujemanja FR celo vedno večji od 98,2 %.

Kot smo že ugotovili, je za sisteme večjih FR (od 61–63 FR dalje, različno po letih) delež ujemanja FR vedno večji od 98,2 %. Kljub temu v nadaljevanju podrobneje predstavimo sisteme regij, kjer je vpliv novih občin na oblikovanje FR večji, ter sisteme FR, kjer prihaja do večjih sprememb v podobnosti regij.

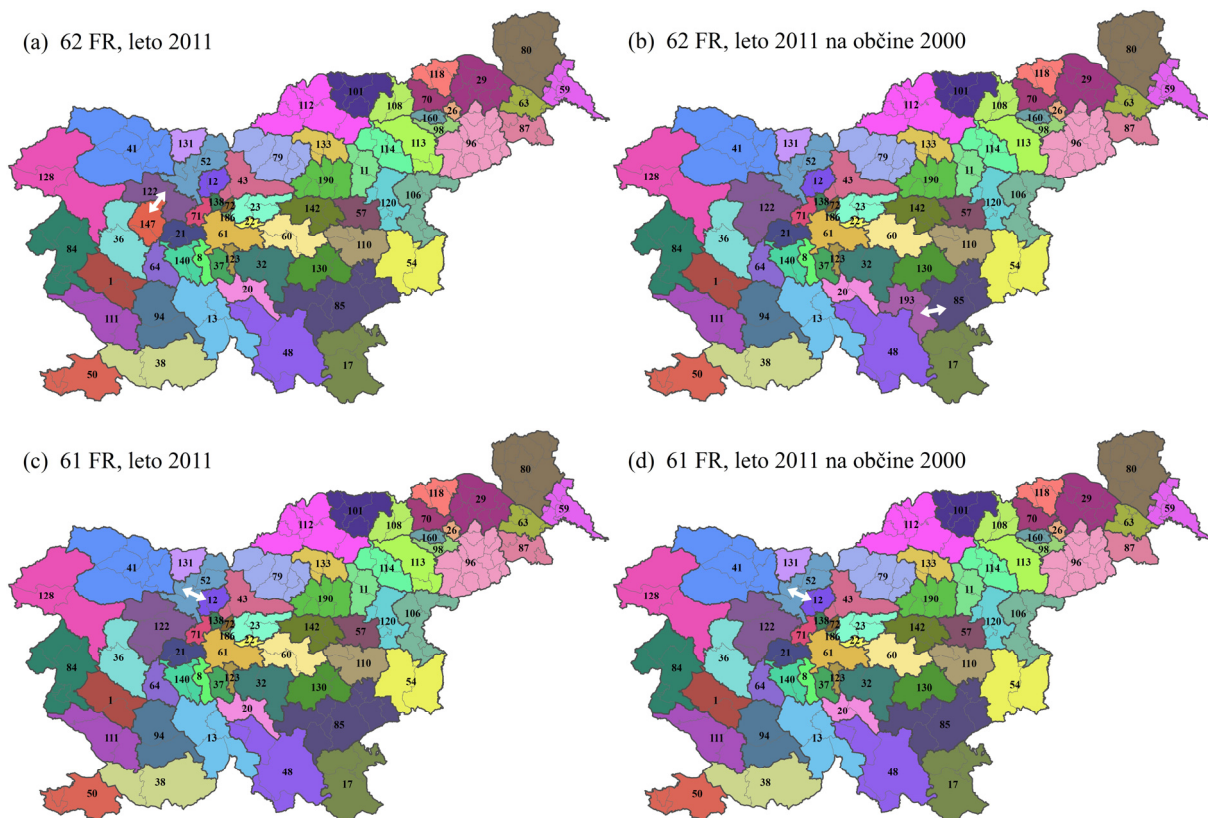


Slika 15: Primerjava funkcionalnih regij v obdobju 2002–2006 in funkcionalnih regij 2002–2006 med občinami iz leta 2000 z indeksom Θ : (a) vsota odklonov indeksa Θ od 1, (b) indeks Θ , izvorni postopek Intramax brez omejitev
Figure 15: Comparison of functional regions in 2002–2006 and functional regions in 2002–2006 for the municipalities from 2000 by index Θ : (a) sum of deviations of index Θ from 1, (b) index Θ , original Intramax procedure without constraints



Slika 16: Primerjava funkcionalnih regij v obdobju 2007–2011 in funkcionalnih regij delovne mobilnosti 2007–2011 med občinami iz leta 2000 z indeksom Θ : (a) vsota odklonov indeksa Θ od 1, (b) indeks Θ za 1–210 funkcionalnih regij; (c) indeks Θ za 1–100 funkcionalnih regij; (d) indeks Θ za 100–210 funkcionalnih regij, izvorni postopek Intramax brez omejitev
Figure 16: Comparison of functional regions in 2007–2011 and functional regions in 2007–2011 for the municipalities from 2000 by index Θ : (a) sum of deviations of index Θ from 1, (b) index Θ for 1–210 functional regions; (c) index Θ for 1–100 functional regions; (d) index Θ for 100–210 functional regions, original Intramax procedure without constraints

Sisteme večjih FR, kjer prihaja do večjih sprememb v podobnosti regij, obravnavamo le za leto 2011 (glej slike 17a do 18f). Mehanizmi združevanja občin/FR za druga leta so podobni. Prva očitna razlika v povečanju podobnosti regij je na prehodu iz sistema 62 v 61 FR, kjer združitev različnih FR v sistemu 62 FR na slikah 17a in 17b (združitev je označena z belo puščico; $\Theta = 0,9731$) rezultira v sistemu 61 bolj podobnih FR ($\Theta = 0,9927$) na slikah 17c in 17d.



Slika 17: (a) 62 funkcionalnih regij leta 2011, (b) 62 funkcionalnih regij leta 2011 na občine iz leta 2000, (c) 61 funkcionalnih regij leta 2011, (d) 61 funkcionalnih regij leta 2011 na občine iz leta 2000

Figure 17: (a) 62 functional regions in 2011, (b) 62 functional regions in 2011 for the municipalities from 2000, (c) 61 functional regions in 2011, (d) 61 functional regions in 2011 for the municipalities from 2000

Opombi: Bela puščica nakazuje naslednji korak združitve funkcionalnih regij. Na slikah so oznake nosilnih občin v funkcionalni regiji (šifrant občin je v prilogi 1).

Notes: The white arrow denotes the next step of aggregation of functional regions. In Figures, there are codes for central municipalities (codes are explained in appendix 1).

V splošnem sledi od sistema 61 FR dalje – ne glede na uporabljene občine – enako hierarhično združevanje FR. V letu 2011 imamo tukaj dve izjemi; in sicer: v 193. in 194. koraku, ko dobimo 17 in 16 FR. Slike 18a do 18h prikazujejo prehod iz 18 FR ($\Theta = 0,9852$), 17 FR ($\Theta = 0,9257$) in 16 FR ($\Theta = 0,9210$) na 15 FR ($\Theta = 1$), ki so skladne.

Poleg omenjenih sistemov 17 FR in 16 FR za leto 2011 (glej slike 18c do 18f) so večja razhajanja med FR zaradi novih občin še v primerih 32 FR za leto 2010 (glej slike 19a in 19b), 31, 30 in 29 FR za leto 2008 (glej slike 20, 21 in 22) ter 13 FR za leto 2007 (glej sliko 23) in enako število za leto 2010 (glej sliko 24). V preglednici 7 so zbrani podatki za sisteme večjih FR, ki za obdobje 2007–2011 izkazujejo največji vpliv novih občin na modeliranje FR. Največja razhajanja v FR so (v tem vrstnem redu): pri 13 FR za leti 2010 in 2007, sledi 17 in 16 FR leta 2011, 31, 30 in 29 FR za leto 2008 ter 32 FR za leto 2010. V primeru relativno večjih odstopanj (4,6 % in več) imajo nove občine največji vpliv pri modeliranju manjšega števila večjih FR. Pri razlagi rezultatov teh sistemov moramo biti zato posebej previdni.

Pri ostalih sistemih večjih FR, kjer so podobnosti večje (povprečni največji delež ujemanja je vedno večji od 98,2 %), prihaja do razhajanj predvsem zaradi posameznih novih občin, ustanovljenih v letu 2006. Na sliki 26 je takšen primer, kjer smo izbrali sistem 19 FR za leto 2011. V tem primeru – glede na izhodiščne občine – postopek Intramax uvrsti občino Kostanjevica na Krki (197) v dve različni FR.



Slika 18: (a) 18 funkcionalnih regij leta 2011, (b) 18 funkcionalnih regij leta 2011 na občine iz leta 2000, (c) 17 funkcionalnih regij leta 2011, (d) 17 funkcionalnih regij leta 2011 na občine iz leta 2000, (e) 16 funkcionalnih regij leta 2011, (f) 16 funkcionalnih regij leta 2011 na občine iz leta 2000, (g) 15 funkcionalnih regij leta 2011, (h) 15 funkcionalnih regij leta 2011 na občine iz leta 2000

Figure 18: (a) 18 functional regions in 2011, (b) 18 functional regions in 2011 for the municipalities from 2000, (c) 17 functional regions in 2011, (d) 17 functional regions in 2011 for the municipalities from 2000, (e) 16 functional regions in 2011, (f) 16 functional regions in 2011 for the municipalities from 2000, (g) 15 functional regions in 2011, (h) 15 functional regions in 2011 for the municipalities from 2000

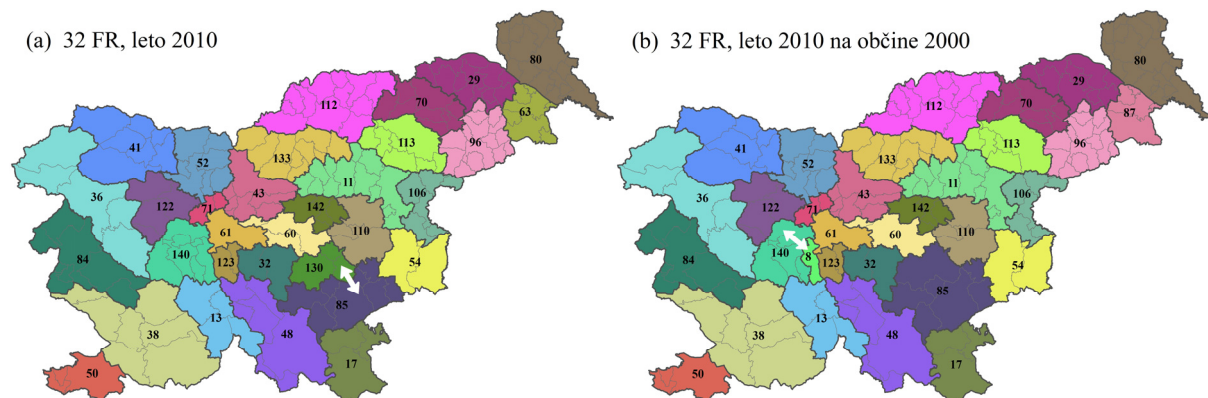
Opomba: Bela puščica nakazuje naslednji korak združitve.

Note: The white arrow denotes the next step of aggregation of functional regions.

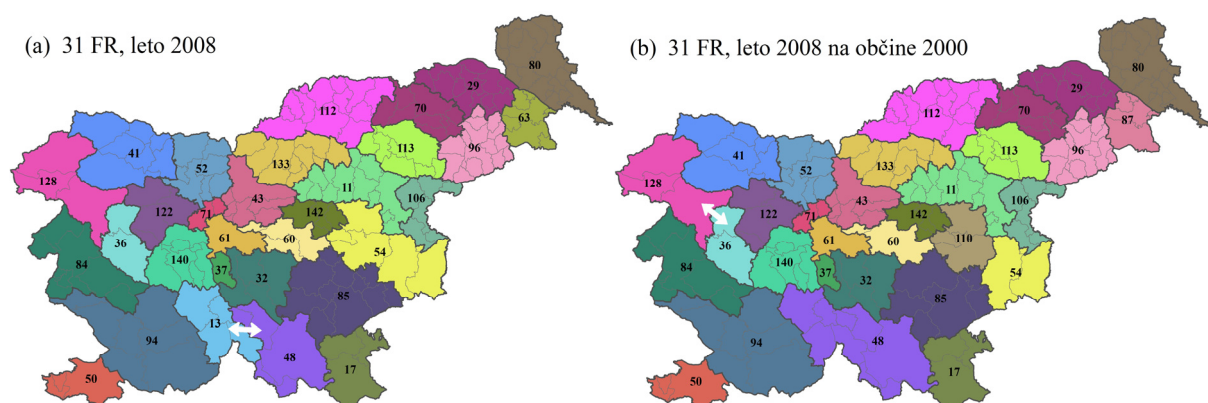
Preglednica 7: Sistemi večjih funkcionalnih regij v obdobju 2007–2011, pri katerih je vpliv novih občin na modeliranje regij večji

Table 7: Systems of bigger functional regions in 2007–2011, where the influence of the newly established municipalities is greater

Leto	Sistem FR	Povprečni največji delež ujemanja FR (indeks Θ)	Slika
2010	32	0,9539	19a in 19b
2008	31	0,9521	20a in 20b
	30	0,9506	21a in 21b
	29	0,9511	22a in 22b
2011	17	0,9257	18c in 18d
	16	0,9210	18e in 18f
2010	13	0,9000	23a in 23b
2007	13	0,9000	24a in 24b



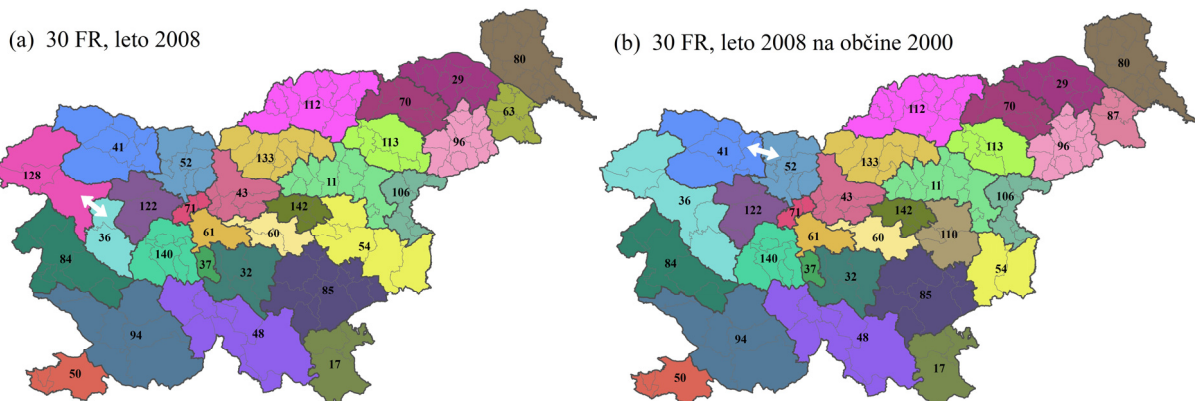
Slika 19: (a) 32 funkcionalnih regij leta 2010, (b) 32 funkcionalnih regij leta 2010 na občine iz leta 2000
Figure 19: (a) 32 functional regions in 2010, (b) 32 functional regions in 2010 for the municipalities from 2000



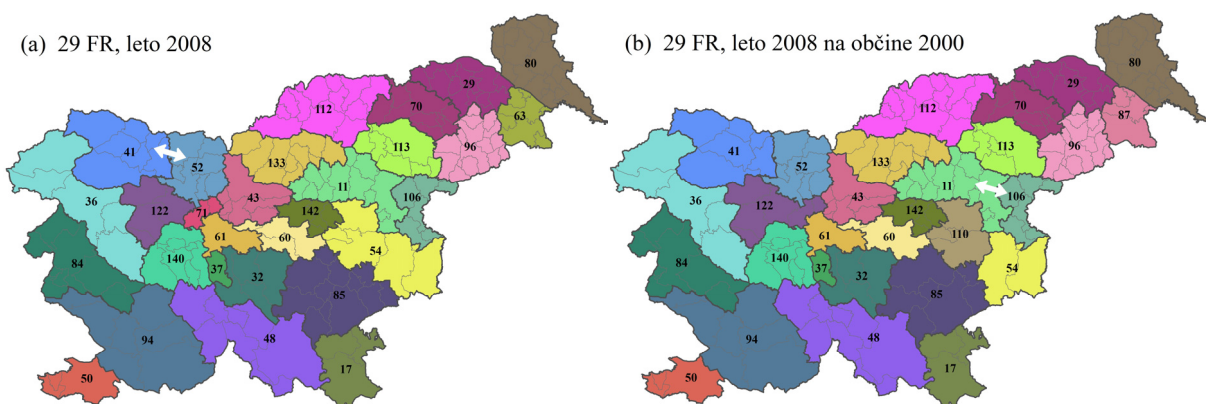
Slika 20: (a) 31 funkcionalnih regij leta 2008, (b) 31 funkcionalnih regij leta 2008 na občine iz leta 2000
Figure 20: (a) 31 functional regions in 2008, (b) 31 functional regions in 2008 for the municipalities from 2000

Opombi: Bela puščica nakazuje naslednji korak združitve. Na slikah 19 in 20 so oznake nosilnih občin v funkcionalni regiji (šifrant občin je v prilogi 1).

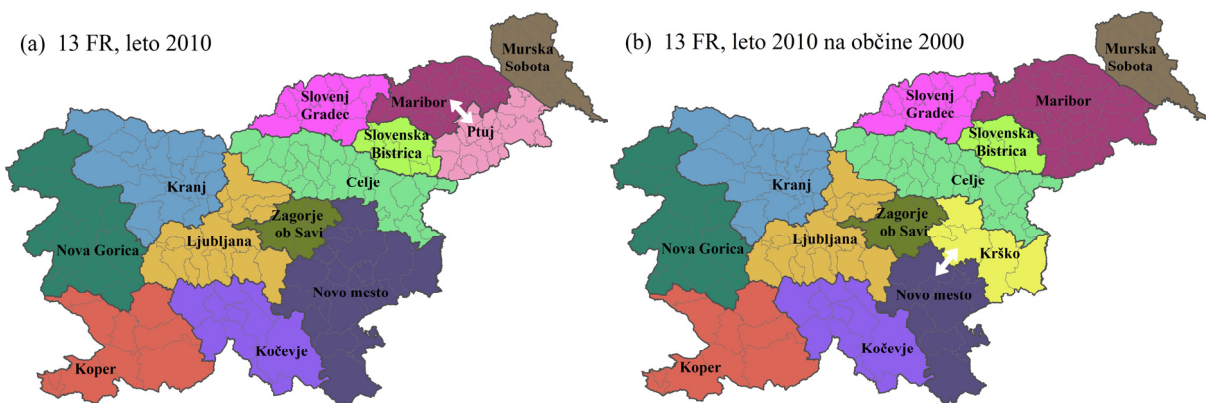
Notes: The white arrow denotes the next step of aggregation of functional regions. In Figures 19 and 20, there are codes for central municipalities (codes are explained in appendix 1).



Slika 21: (a) 30 funkcionalnih regij leta 2008, (b) 30 funkcionalnih regij leta 2008 na občine iz leta 2000
Figure 21: (a) 30 functional regions in 2008, (b) 30 functional regions in 2008 for the municipalities from 2000



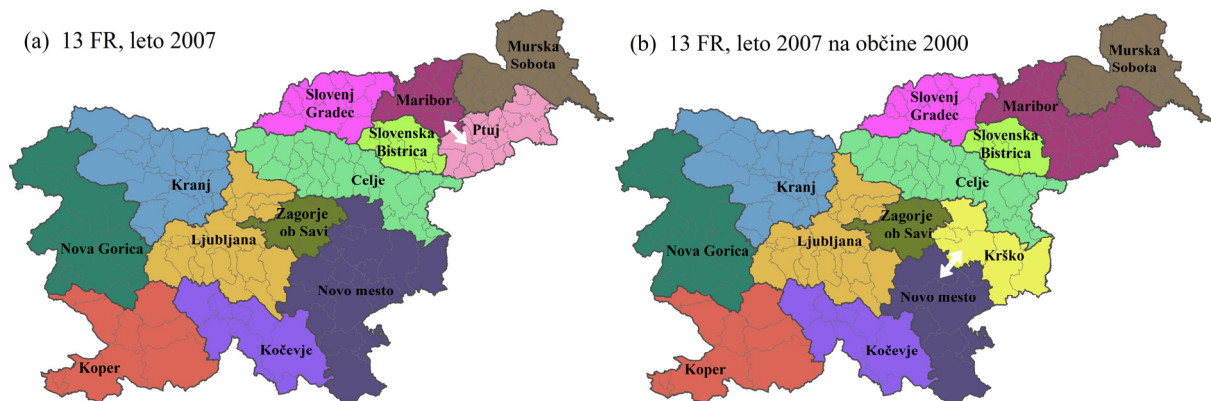
Slika 22: (a) 29 funkcionalnih regij leta 2008, (b) 29 funkcionalnih regij leta 2008 na občine iz leta 2000
Figure 22: (a) 29 functional regions in 2008, (b) 29 functional regions in 2008 for the municipalities from 2000



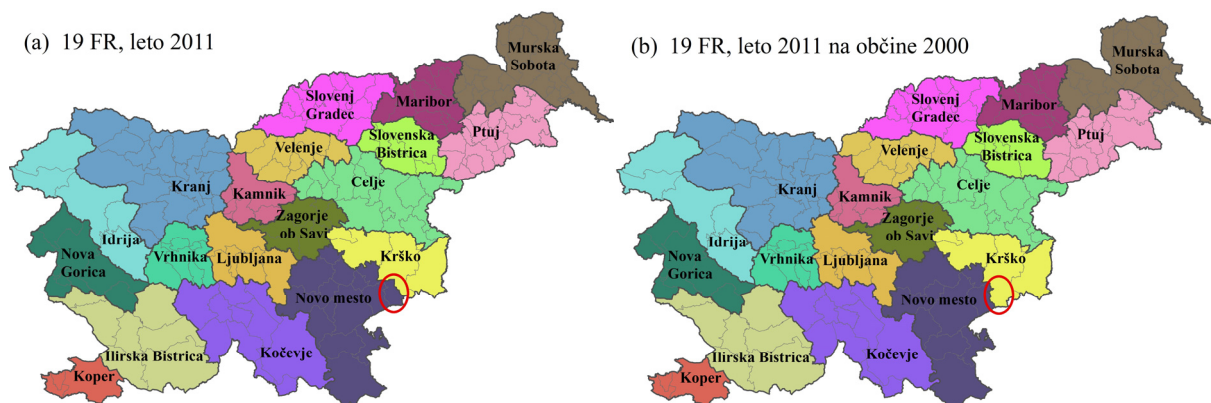
Slika 23: (a) 13 funkcionalnih regij leta 2010, (b) 13 funkcionalnih regij leta 2010 na občine iz leta 2000
Figure 23: (a) 13 functional regions in 2010, (b) 13 functional regions in 2010 for the municipalities from 2000

Opombi: Bela puščica nakazuje naslednji korak združitve. Na slikah 21 in 22 so oznake nosilnih občin v funkcionalni regiji (šifrant občin je v prilogi 1).

Notes: The white arrow denotes the next step of aggregation of functional regions. In Figures 21 and 22, there are codes for central municipalities (codes are explained in appendix 1).



Slika 24: (a) 13 funkcionalnih regij leta 2007, (b) 13 funkcionalnih regij leta 2007 na občine iz leta 2000
Figure 24: (a) 13 functional regions in 2007, (b) 13 functional regions in 2007 for the municipalities from 2000



Slika 25: (a) 19 funkcionalnih regij leta 2011, (b) 19 funkcionalnih regij leta 2011 na občine iz leta 2000
Figure 25: (a) 19 functional regions in 2011, (b) 19 functional regions in 2011 for the municipalities from 2000

Opombi: Bela puščica na sliki 24 nakazuje naslednji korak združitve. Na sliki 25 je z rdečo elipso označena edina razlika med sistemoma funkcionalnih regij ($\theta = 0,9860$).

Notes: In Figures 24, the white arrow denotes the next step of aggregation of functional regions. In Figure 25, the only difference between the two systems of functional regions is denoted by red ellipse ($\theta = 0,9860$).

V tem poglavju smo vrednotili vpliv sprememb občin v obdobju 2000–2011 na modeliranje funkcionalnih regij z metodo Intramax. Funkcionalne regije smo primerjali z lastnim, v tej disertaciji predlaganim indeksom, s katerim smo v vsakem koraku hierarhičnega združevanja merili povprečno največje ujemanje funkcionalnih regij. Ugotovili smo, da uvedba novih občin najbolj pomembno vpliva na oblikovanje malih FR z začetka postopka združevanja (do 118–115 FR), medtem ko v nadaljevanju postopka razlike počasi izginjajo. V tem prvem delu združevanja je povprečno največje ujemanja regij med 88,0 in 96,4 %. V naslednjih korakih postopka Intramax se vpliv novih občin na modeliranje FR manjša, najbolj pa se zmanjša od sistemov 61–63 FR dalje. V primeru obravnave sistemov večjih FR (2–61 FR) – in če odmislimo posamezne sisteme z relativno večjim razhajanjem – je povprečni delež največjega ujemanja funkcionalnih regij v tem intervalu sistemov FR med 98,2 in 99,3 %. V tem primeru se FR razhajajo predvsem zaradi nekaterih posameznih, v letu 2006 nastalih občin. Vpliv novih občin na modeliranje FR izgine med sistemi 160–155 FR za podatke iz obdobja 2002–2006, ter pri 12 FR za leta 2007–2010 oziroma pri 15 FR za leto 2011. Sistemi večjih FR, na katere je vpliv novih občin največji, in pri katerih moramo biti pri razlagi rezultatov zato še posebej previdni, pa so: 13 FR za leti 2010 in 2007, 17 in 16 FR za leto 2011, 31–29 FR za leto 2008 ter 32 FR za leto 2010.

4.4 Spremembe funkcionalnih regij v obdobju 2000–2011

Zaradi spreminjanja tokov delovne mobilnosti se funkcionalne regije, ki jih modeliramo s tokovi delovne mobilnosti, spreminjajo. Analizo sprememb tokov delovne mobilnosti v letih 2000–2009 je izvedel (Bole, 2011), ki je ugotovil povečanje prostorskega dometa delovne mobilnosti v pomembnejša zaposlitvena središča Slovenije kot tudi povečanje obsega delovne mobilnosti med njimi. Po Boletu (ibid.) se je najbolj povečal obseg in domet delovne mobilnosti v Ljubljano, manj v Maribor, Koper in Celje, medtem ko se je obseg tokov delovne mobilnosti v Mursko Soboto, Kranj in Novo mesto zmanjšal.

V tej disertaciji smo analizirali spremembe regij, ki jih modeliramo z interakcijami delovne mobilnosti. V ta namen smo primerjali FR po letih v obdobju 2000–2011, modelirane z občinami iz začetka obdobja. Primerjavo 66 kombinacij hierarhičnih nizov FR smo izvedli s indeksom Θ .

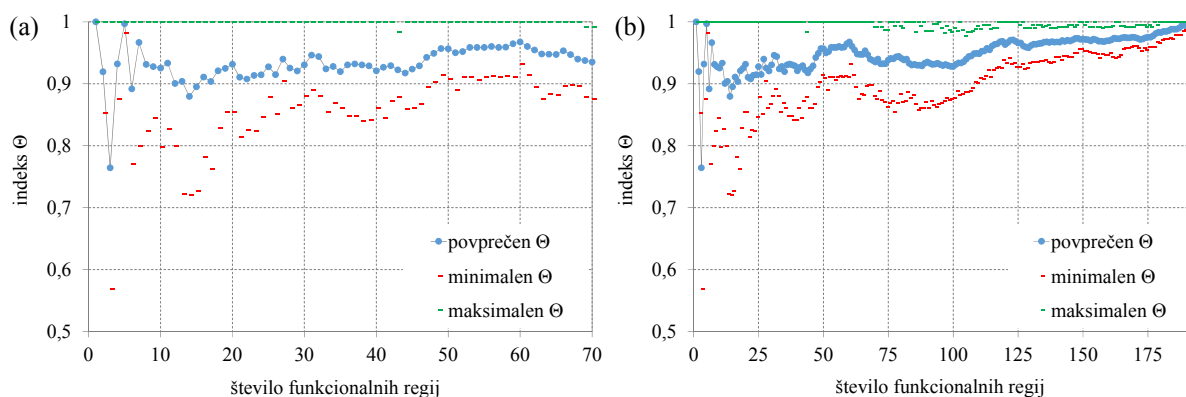
Primerjava celotnih nizov FR po letih pokaže, da se ti ujemajo med 91,4 in 98,3 %. Praviloma se najbolj ujemajo FR za leta, ki si sledijo, npr. 2000–2001, 2001–2002 – razen niza hierarhičnih FR za leti 2004 in 2005 in niza za leti 2007 in 2008 (za obe primerjavi velja $\Theta = 0,9683$). V splošnem se najmanj ujemajo nizi FR za leta, ki so časovno najbolj oddaljena, npr. 2000 in 2007, ..., 2000 in 2011, 2001 in 2010 ter 2001 in 2011, 2002 in 2010 ter 2002 in 2011.

Primerjava nizov večjih FR, na katere sprememba občin ni bistveno vplivala, to so sistemi 1–61 FR, izkaže nekoliko drugačne rezultate. Povprečna podobnost med nizi sistemov FR leži na intervalu med 88,1 in 98,8 % – med večjimi FR najdemo torej sisteme, ki se relativno bolj razlikujejo kot pri manjših FR. V splošnem se zopet najbolj ujemajo FR za leta, ki si sledijo, razen niza hierarhičnih FR za leti 2004 in 2005 ($\Theta = 0,9367$), za leti 2005 in 2006 ($\Theta = 0,9599$) in za leti 2009 in 2010 ($\Theta = 0,9590$). Pri večjih FR je torej nekoliko več razhajanja med leti, ki si sledijo.

Primerjava povprečnega indeksa Θ , njegovega minimuma in maksimuma, za posamezne sisteme FR v obravnavanem obdobju pokaže, da se najbolj ujemajo sistemi z začetka postopka združevanja (za celotni niz sistemov FR glej sliko 26b) ter nekaj sistemov večjih FR; in sicer: 5, 7, 60 FR (glej sliko 26a). Povprečno ujemanje sistemov 5 FR v 12-letnem obdobju je kar 99,7 % (z najmanjšo vrednostjo 98,2 % in največjo vrednostjo 100 %). Podobno dobro se za celotno analizirano obdobje ujemajo sistemi 7 in 60 FR v državi; povprečno ujemanje sistemov 7 FR je 96,7 % (z najmanjšo vrednostjo 79,9 % in največjo vrednostjo 100 %), sistemov 60 FR pa 96,8 % (z najmanjšo vrednostjo 93,3 % in največjo vrednostjo 100 %). Najmanj podobni so sistemi 3 FR s povprečnim ujemanjem 76,4 % (z najmanjšo vrednostjo 56,9 % in največjo vrednostjo 100 %). Slike 27, 28 in 29 prikazujejo sisteme FR iz leta 2011, ki so se glede na celotno analizirano obdobje najmanj spremenile (5, 7 in 60 FR), na slikah 30a in 30b pa sta sistema 3 FR iz let 2000 in 2011, to sta sistema, katerih podobnost v obdobju 2000–2011 je bila najmanjša.

Podobna členitev na 3 FR, kot je bila leta 2000, se je obdržala do vključno leta 2005, naslednje leto pa postanejo tokovi delovne mobilnosti funkcionalne regije Kopra pomembnejši kot tokovi funkcionalne regije Celja. Sistem 3 FR s slike 30b ostane nespremenjen do konca analiziranega obdobja. Ta rezultat je skladen z omenjenimi ugotovitvami Boleta (2011) o povečanju delovne mobilnosti v Ljubljano, manj pa v Celje in Novo mesto. Ob tem dejstvu in ob povečanju tokov delovne mobilnosti v Koper se je namesto FR Celja, ki se je oblikovala v letih 2000–2005 od severa do juga Slovenije, v letu 2006 in dalje izoblikovala druga, pomembnejša FR, tj. FR Kopra.

Poleg sistemov FR, ki so se najmanj spremenili v letih 2000–2011, to so sistemi 5, 7 in 60 FR, velja omeniti še vse lokalne maksimume na sliki 26a. V teh točkah najdemo sisteme FR, ki so se manj spreminjali. Takšni sistemi večjih FR, ki so bili bolj stabilni v hierarhičnem sistemu FR, so: 5, 7, 11, 13, 16, 20, 25, 27, 31, 34, 37, 42, 49, 54, 56 in 60 FR.



Slika 26: Primerjava sistemov funkcionalnih regij v obdobju 2000–2011 z indeksom Θ : (a) sistemi večjih (2–70) funkcionalnih regij, (b) vsi sistemi (2–192) funkcionalnih regij, izvorni postopek Intramax brez omejitev

Figure 26: Comparison of functional regions in 2000–2011 by index Θ : (a) systems of larger (2–70) functional regions, (b) all systems (2–192) of functional regions, original Intramax procedure without the constraint

Opomba: Zaradi boljše preglednosti je povprečni Θ na različnih hierarhičnih ravneh povezan s črto.

Note: For better readability, the average Θ at different hierarchical level is connected by a line.



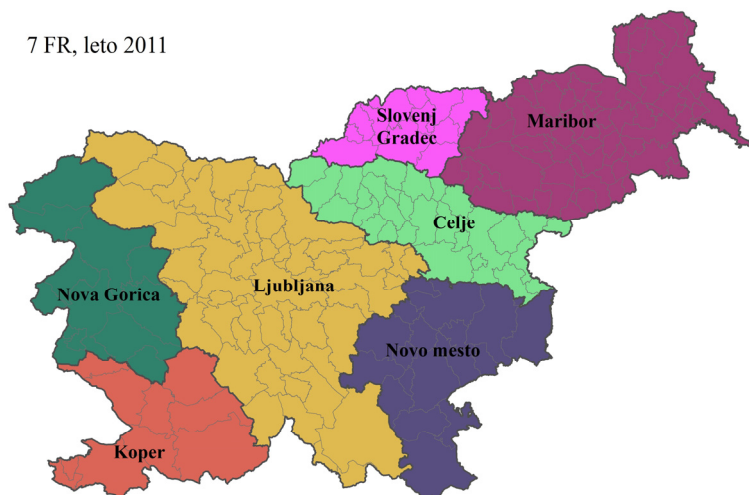
Slika 27: Sistem 60 funkcionalnih regij delovne mobilnosti Slovenije leta 2011

Figure 27: The system of 60 functional regions of labour commuting in Slovenia in 2011

Opombi: Na karti so izpisane šifre nosilne občine funkcionalne regije. Nosilna občina funkcionalne regije je občina, v katero se steka največ tokov.

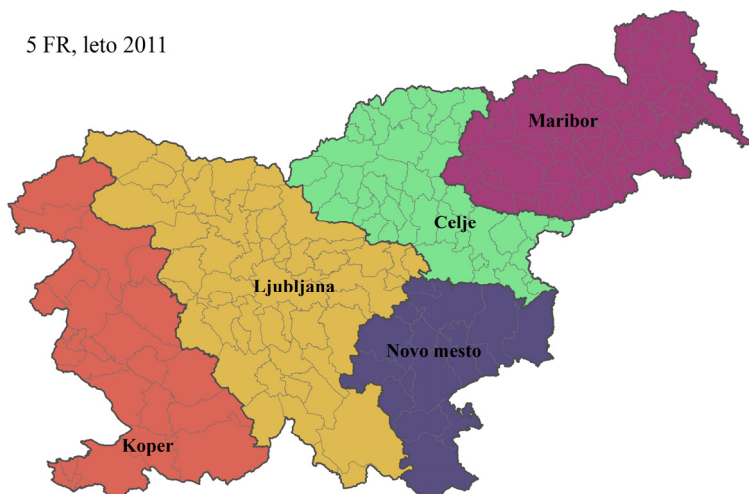
Notes: The map shows the codes of each functional region's central municipality. The central municipality of a functional region is a municipality with the highest volume of incoming flows.

7 FR, leto 2011



Slika 28: Sistem 7 funkcionalnih regij delovne mobilnosti Slovenije leta 2011
Figure 28: System of 7 functional regions of labour commuting in Slovenia in 2011

5 FR, leto 2011

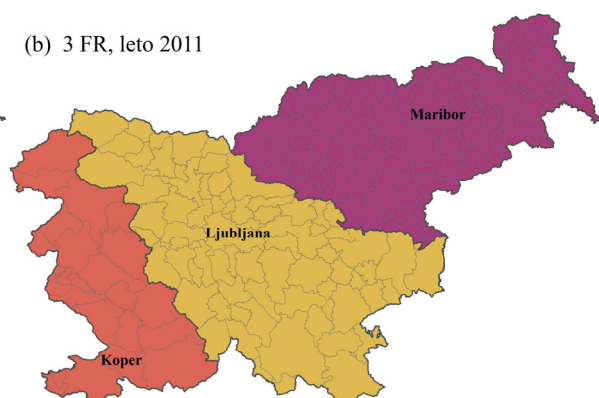


Slika 29: Sistem 5 funkcionalnih regij delovne mobilnosti Slovenije leta 2011
Figure 29: System of 5 functional regions of labour commuting in Slovenia in 2011

(a) 3 FR, leto 2000



(b) 3 FR, leto 2011



Slika 30: Sistema 3 funkcionalnih regij delovne mobilnosti Slovenije: (a) leto 2000, (b) leto 2011
Figure 30: Systems of 3 functional regions of labour commuting in Slovenia: (a) year 2000, (b) year 2011

V tem poglavju smo analizirali spremembe funkcionalnih regij, modeliranih po metodi Intramax v obdobju 2000–2011. Trije sistemi FR, ki so se v analiziranem obdobju najmanj spremenili, so sistemi 5, 7 in 60 FR. Od teh se je v analiziranem obdobju najmanj spremenil sistem 5 funkcionalnih regij (povprečje največjega ujemanja občin v funkcionalnih regijah v obdobju 12 let je kar 99,7 %).¹⁰¹ Najbolj se je spremenil sistem 3 funkcionalnih regij. Ta sprememba delovne mobilnosti na makro ravni izkazuje relativno prevlado delovne mobilnosti v jugozahodnem delu države (v funkcionalni regiji Kopra) nad tokovi delovne mobilnosti v osrednjem delu države (v funkcionalni regiji Celja).

4.5 Funkcionalne regije v obdobju 2000–2011

V prejšnjih poglavjih smo ugotovili, da izvorni postopek Intramax v splošnem modelira operativno najbolj prepričljive in uravnotežene funkcionalne regije, kjer deleži notranjih tokov regiji sicer niso med najvišjimi, toda absolutna odstopanja deležev notranjih tokov od idealnih vrednosti so najmanjša.¹⁰² Postopek Intramax generira tudi sisteme FR z najnižjimi deleži regij edink ter z nizko variabilnostjo samozadostnosti funkcionalnih regij. Pri modeliranju FR s tokovi delovne mobilnosti med občinami Slovenije uporaba omejitve sosedstva ni potrebna. Ugotovili smo tudi, da je vpliv občin, ustanovljenih leta 2002 in 2006, večji pri modeliranju večjega števila manjših FR, medtem ko se ta vpliv občutno manjša (z nekaterimi izjemami) za sisteme večjih FR. Sistemi večjih funkcionalnih regij, pri katerih vpliv novih občin občutno pade, so, v splošnem, sistemi 2–61 FR. V tem nizu sistemov FR je še nekaj rezultatov hierarhičnega modeliranja, kjer se vpliv novih občin odraža v drugačnih FR; ti sistemi so: 13 FR za leti 2010 in 2007, 16 in 17 FR za leto 2011, 29, 30 in 31 FR za leto 2008 ter 32 FR za leto 2010. Zato svetujemo posebno pozornost pri vrednotenju in razlaganju rezultatov teh sistemov. Kar se tiče spreminjanja funkcionalnih regij v obravnavanem obdobju, smo ugotovili, da je sistem 5 FR (kot ga prikazuje slika 29) eden izmed najbolj stabilnih sistemov FR; sledita mu še sistema 7 in 60 FR v državi. Manj stabilni od teh treh sistemov FR, toda bolj od drugih, sosednjih sistemov FR v hierarhičnem nizu, so še sistemi z 11, 13, 16, 20, 25, 27, 31, 34, 37, 42, 49 in 56 funkcionalnimi regijami.

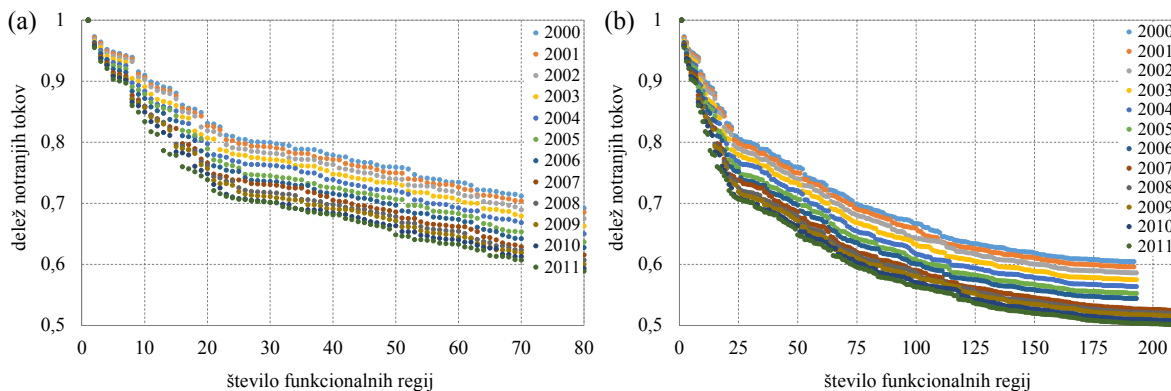
V tem poglavju predstavimo rezultate modeliranja funkcionalnih regij po izvorni metodi Intramax z uporabo ciljne funkcije (31) brez omejitve sosedstva po letih za obdobje 2000–2011. Sisteme hierarhičnih FR smo vrednotili z deležem notranjih tokov, K_1 , koeficientoma variacije samozadostnosti na strani ponudbe, K_{4b} , in na strani povpraševanja, K_{4a} , ter z absolutnimi odkloni deležev notranjih tokov od idealnih vrednosti, K_5 .

Deleži notranjih tokov enakih sistemov funkcionalnih regij so iz leta v leto nižji; glej sliko 31. Ob dejstvu, da se je delovna mobilnost med občinami Slovenije v obdobju 2000–2011 povečala (Bole, 2011; SURS, 2013a), zaključimo, da se delovna mobilnost čez meje funkcionalnih regij povečuje. Delovna mobilnost čez meje nekaterih sistemov FR se povečuje hitreje kot pri drugih. Slika 32 prikazuje dinamiko zmanjševanja deleža notranjih tokov, kjer smo spreminjanje deleža notranjih tokov spremljali

¹⁰¹ Razlika med sistemom 5 FR iz začetnih let obdobja 2000–2011 in iz zadnjih let tega obdobja je samo v občini Laško, ki je na začetku obdobja spadala v FR Novega mesta, kasneje pa v FR Celja.

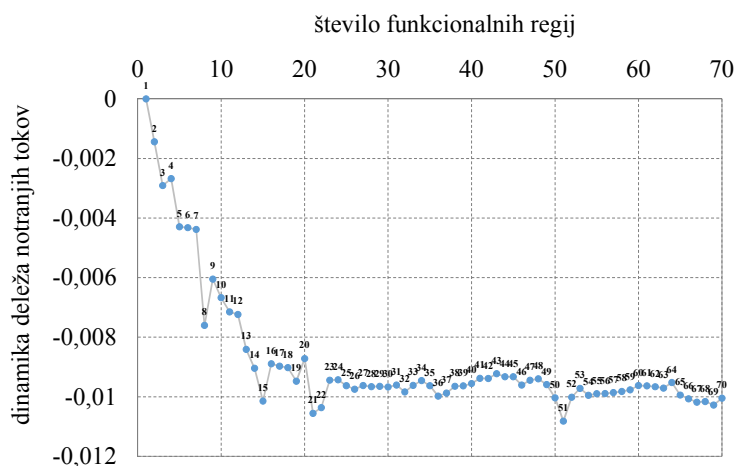
¹⁰² Dejstvo, da so deleži notranjih tokov regij, modeliranih z izvorno metodo Intramax, med nižjimi od drugih uporabljenih ciljnih funkcij in omejitev, samo poveča uporabnost metode Intramax za potrebe te disertacije. V nadaljevanju disertacije namreč ocenjujemo vpliv različnih dejavnikov v izvoru in v ponoru na tokove delovne mobilnosti v funkcionalnih regijah in med njimi. Če bi izvorni postopek Intramax zelo uspešno povečeval deleže notranjih tokov, bi bila analiza relativno majhnega števila tokov med regijami pristranska.

z nakloni regresijske premice.¹⁰³ V lokalnih minimumih najdemo sisteme FR, kjer se je delež notranjih tokov še posebej hitro zmanjševal (delovna mobilnost čez meje teh sistemov se je posebej hitro povečevala). V primeru večjih FR so to sistemi 3, 8, 15, 21, 22 in 51 FR.



Slika 31: Delež notranjih tokov funkcionalnih regij po letih 2000–2011: (a) sistemi večjih (2–70) funkcionalnih regij, (b) vsi sistemi funkcionalnih regij, izvorni postopek Intramax brez omejitev

Figure 31: Proportion of intra-regional flows of functional regions by year in 2000–2011: (a) systems of larger functional regions, (b) all systems of functional regions, original Intramax procedure without the use of constraints



Slika 32: Dinamika deleža notranjih tokov večjih funkcionalnih regij v obdobju 2000–2011, izvorni postopek Intramax brez omejitev

Figure 32: Dynamics of the proportion of intra-regional flows of functional regions in 2000–2011, original Intramax procedure without the use of constraints

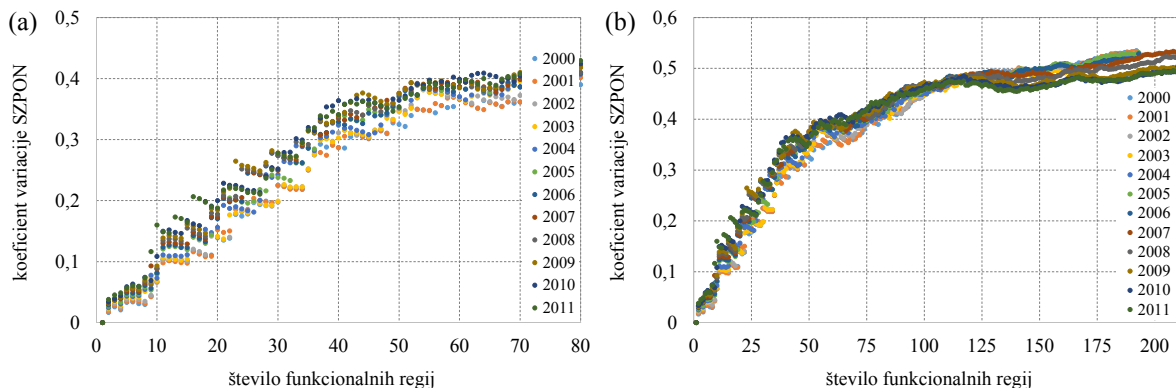
Opomba: Zaradi boljše preglednosti je dinamika deleža notranjih tokov na različnih hierarhičnih ravneh povezana s črto.

Note: For better readability, the dynamics of the proportion of intra-regional flows at different hierarchical level is connected by a line.

Pomemben parameter vrednotenja FR je zaposlitvena samozadostnost regij oziroma samozadostnost regij na strani ponudbe (*SZPON*), ki meri obseg možnosti zaposlitve lokalnega prebivalstva. V primeru vrednotenja celotnih sistemov FR iščemo bolj homogene sisteme, tj. sisteme, kjer je koeficient variacije *SZPON* nižji. S slike 33 je mogoče opaziti večjo homogenost manjših FR v zadnjih letih obravnavanega obdobja, medtem ko se je homogenost FR glede zaposlitvene samozadostnosti regij za srednje velike in

¹⁰³ Bolj primeren prikaz naklona spreminjanja regresijskega koeficienta po letih bi bil prikaz s stolpci. Toda pri vrednotenju sistemov v nizu sistemov FR nas zanimajo predvsem lokalni ekstremi naklona. Zato naklone prikazujemo s točkami, povezanimi s črto.

še posebej za večje regije v zadnjih letih poslabšala. Pregled dinamike KV_{SZPON} na sliki 34 izpostavi sisteme FR, pri katerih se je homogenost regij še posebej poslabšala. Te sisteme najdemo v lokalnih maksimumih – pri tem gre še posebej izpostaviti poslabšanje homogenosti zaposlitvene samozadostnosti sistemov s 2, 8, 10, 15, 19, 21, 29, 34 in 45 FR.

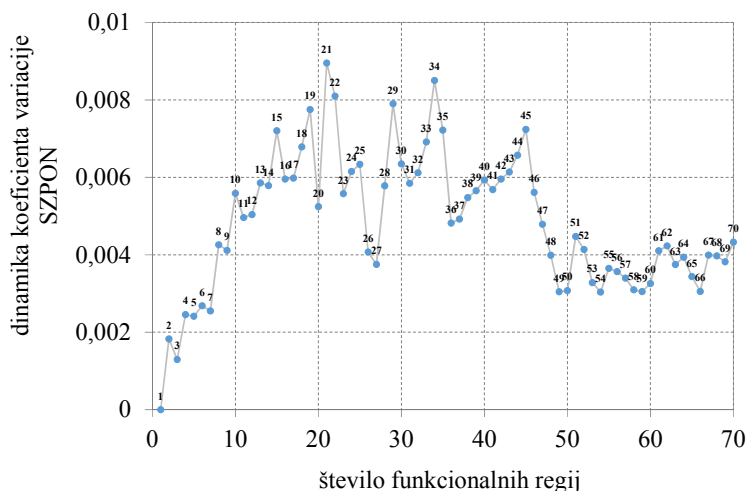


Slika 33: Koefficient variacije samozadostnosti funkcionalnih regij na strani ponudbe po letih 2000–2011:

(a) sistemi večjih funkcionalnih regij, (b) vsi sistemi funkcionalnih regij, izvorni postopek Intramax brez omejitvev

Figure 33: Coefficient of variation of supply side self-containment of functional regions by year in 2000–2011:

(a) systems of larger functional regions, (b) all systems of functional regions, original Intramax procedure without the use of constraints



Slika 34: Dinamika koefficienta variacije samozadostnosti funkcionalnih regij na strani ponudbe v obdobju 2000–2011, izvorni postopek Intramax brez omejitvev

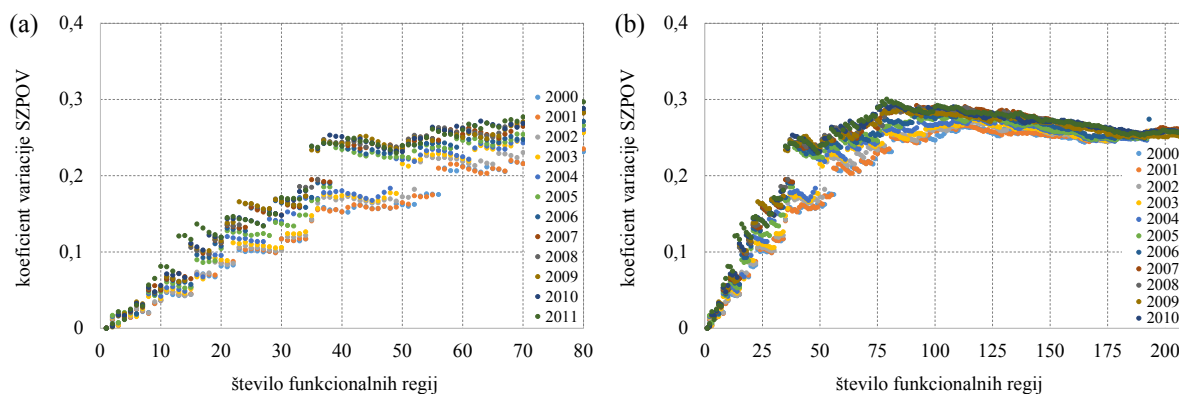
Figure 34: Dynamics of the coefficient of variation of supply side self-containment of functional regions in 2000–2011, original Intramax procedure without the use of constraints

Opomba: Zaradi boljše preglednosti je dinamika koefficienta variacije samozadostnosti na strani ponudbe na različnih hierarhičnih ravneh povezana s črto.

Note: For better readability, the dynamics of the coefficient of variation of supply side self-containment at different hierarchical level is connected by a line.

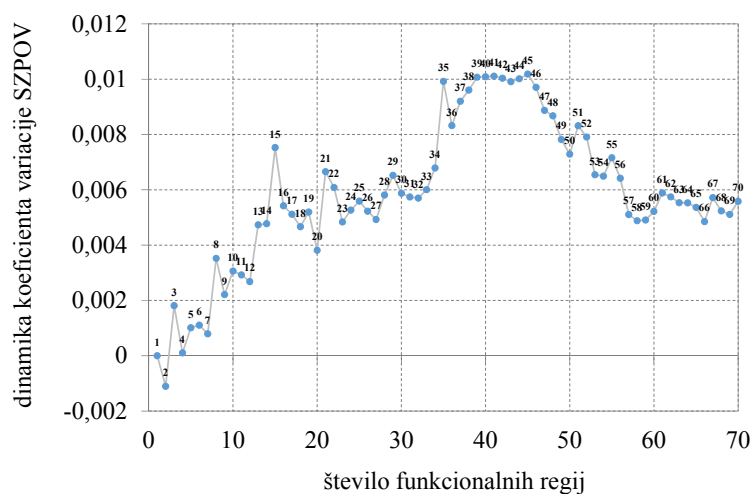
Samozadostnost regije na strani povpraševanja (SZPOV) meri obseg možnosti zagotavljanja prebivališč zaposlenim v regiji. Homogenost sistemov FR glede stanovanjske samozadostnosti smo merili s koefficientom variacije SZPOV. Na sliki 35 je mogoče prepoznati poslabšanje homogenosti vseh sistemov FR v obdobju 2000–2011 – ne glede na velikost regij. Mogoče pa je tudi opaziti nenadno povečanje homogenosti stanovanjske samozadostnosti pri prehodu na 56 FR leta 2000, na 55 FR leta 2001, na 52 FR leta 2002, na 49 FR leta 2003, na 48 FR leta 2004, na 38 FR leta 2005, 2006, 2007, na 36 FR leta 2008 in na 34 FR leta 2009, 2010 in 2011. Pregled animacij hierarhičnega združevanja občin/FR v funkcionalne regije izkaže nenadno povečanje homogenosti stanovanjske samozadostnosti

regij v trenutku, ko postopek združi občino Trzin, ki je izrazito delovna občina (indeks delovne mobilnosti za Trzin leta 2011 je znašal 3,51; SURS, 2015a), s sosednjo FR – in s tem zabriše razlike v stanovanjski samozadostnosti regij.¹⁰⁴ Pregled dinamike KV_{SZPOV} v obdobju 2000–2011 (glej sliko 36) izkaže sisteme FR, pri katerih je prišlo do večjega zmanjšanja homogenosti stanovanjske samozadostnosti regij kot pri drugih. V splošnem so to sistemi 3, 8, 15, 21 in 35 FR.



Slika 35: Koeficient variacije samozadostnosti funkcionalnih regij na strani povpraševanja po letih 2000–2011: (a) sistemi večjih funkcionalnih regij, (b) vsi sistemi funkcionalnih regij, izvorni postopek Intramax brez omejitev

Figure 35: Coefficient of variation of demand side self-containment of functional regions by year in 2000–2011: (a) systems of larger functional regions, (b) all systems of functional regions, original Intramax procedure without the use of constraints



Slika 36: Dinamika koeficienta variacije samozadostnosti funkcionalnih regij na strani povpraševanja v obdobju 2000–2011, izvorni postopek Intramax brez omejitev

Figure 36: Dynamics of the coefficient of variation of demand side self-containment of functional regions in 2000–2011, original Intramax procedure without the use of constraints

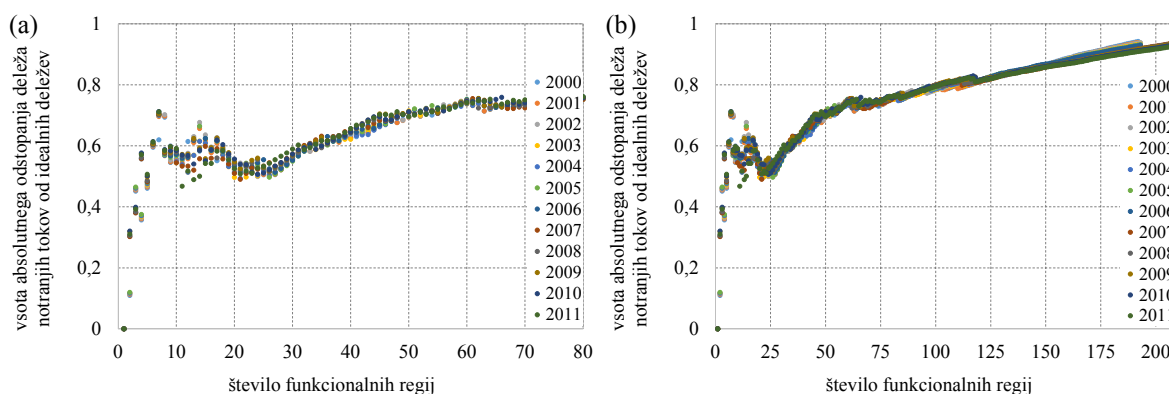
Opomba: Zaradi boljše preglednosti je dinamika koeficienta variacije samozadostnosti na strani povpraševanja na različnih hierarhičnih ravneh povezana s črto.

Note: For better readability, the dynamics of the coefficient of variation of demand side self-containment at different hierarchical level is connected by a line.

Kakovost funkcionalne regionalizacije z metodo Intramax, ki je opredeljena kot vsota absolutnih razlik deleža notranjih tokov od idealne vrednosti, je v zadnjih letih boljša za sisteme manjših FR z začetka postopka združevanja ter podobna za sisteme srednje velikih in velikih FR – do koraka, preden postopek začne združevati največjo zaposlitveno občino Ljubljano; glej sisteme 21–23 FR na sliki 37. Od tu dalje

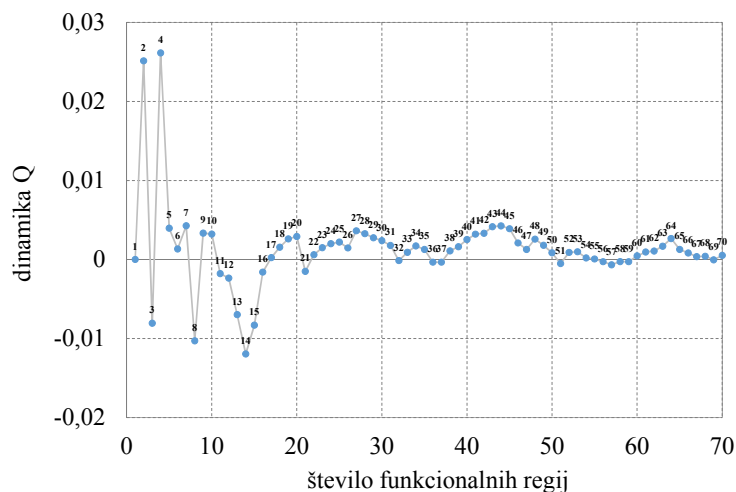
¹⁰⁴ V majhni občini Trzin je zaposlenih dosti več delovno aktivnih, kot jih tam prebiva.

je zaznavanje kakovosti regionalizacije oteženo. Zato smo, podobno kot za prejšnje kazalnike vrednotenja FR, tudi tukaj poiskali lokalne minimume dinamike spreminjanja kakovosti funkcionalne regionalizacije v obravnavanem obdobju (glej sliko 38). V primeru večjih FR je kakovost funkcionalne regionalizacije ostala podobna za večje sisteme FR, ko je Ljubljana še regija edinka. Zaradi že ugotovljenega povečanja obsega tokov delovne mobilnosti v Ljubljano, pa se od koraka, v katerem postopek začne združevati Ljubljano, kakovost regionalizacije, kot je opredeljena v (39), precej spreminja – odvisno od števila FR oziroma od oblikovanja FR Ljubljane. Kakovost funkcionalne regionalizacije z vidika odstopanj od idealnih deležev se je predvsem poslabšala za sistema 2 in 4 FR v državi. Omeniti velja, da se je kakovost funkcionalne regionalizacije Q povečala za vse sisteme manjših FR (do sistema 125 FR; dinamika Q za te sisteme FR je negativna), česar pa na sliki 38, zaradi boljše preglednosti rezultatov večjih FR, ne prikazujemo.



Slika 37: Vsota absolutnega odstopanja deleža notranjih tokov funkcionalnih regij od idealnih deležev po letih 2000–2011: (a) sistemi večjih funkcionalnih regij, (b) vsi sistemi funkcionalnih regij, izvorni postopek Intramax brez omejitev

Figure 37: Sum of absolute deviations of the proportion of intra-regional flows of functional regions by year in 2000–2011: (a) systems of larger functional regions, (b) all systems of functional regions, original Intramax procedure without the use of constraints



Slika 38: Dinamika kakovosti funkcionalne regionalizacije večjih funkcionalnih regij v obdobju 2000–2011, izvorni postopek Intramax brez omejitev

Figure 38: Dynamics of the quality of functional regionalization for larger functional regions in 2000–2011, original Intramax procedure without the use of constraints

Opomba: Zaradi boljše preglednosti je dinamika kakovosti funkcionalne regionalizacije na različnih hierarhičnih ravneh povezana s črto.

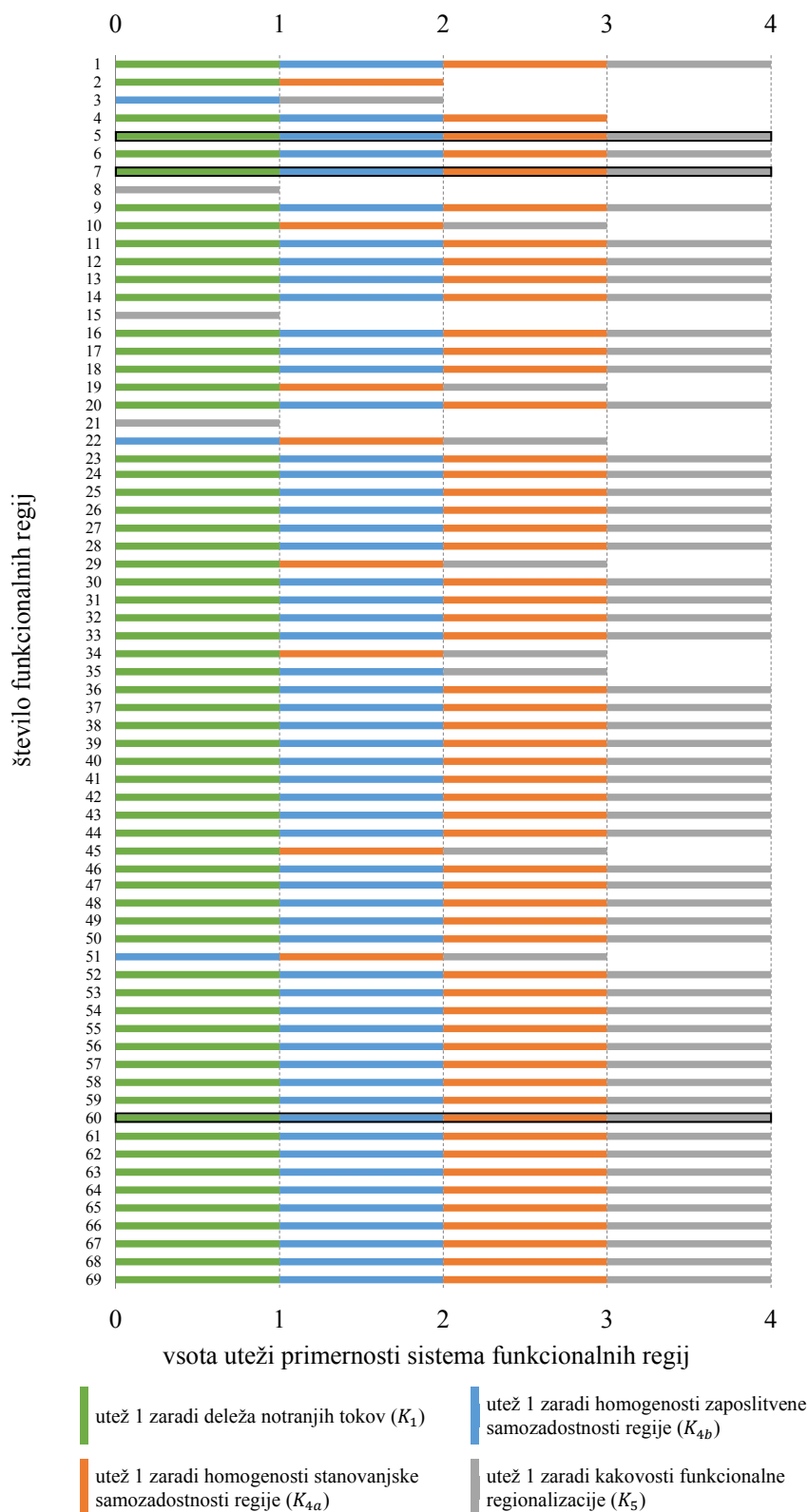
Note: For better readability, the dynamics of the quality of functional regionalization at different hierarchical level is connected by a line.

Nize hierarhičnih sistemov funkcionalnih regij delovne mobilnosti po letih 2000–2011 smo vrednotili z utežmi kazalnikov K_1 (delež notranjih tokov regij), K_{4a} (koeficient variacije stanovanjske samozadostnosti regij), K_{4b} (koeficient variacije zaposlitvene samozadostnosti regij) in K_5 (kakovost funkcionalne regionalizacije z metodo Intramax). Z utežjo 0 smo izločili manj primerne sisteme FR, vsi ostali sistemi so prejeli utež 1.

V primeru deleža notranjih tokov smo utež 0 podelili sistemom 3, 8, 15, 21, 22 in 51 FR. To so sistemi FR, pri katerih se je delež notranjih tokov še posebej hitro zniževal v obdobju 2000–2011. Manj primerni sistemi FR z vidika možnosti zaposlitve lokalnega prebivalstva (zaposlitvena samozadostnost oziroma samozadostnost regije na strani ponudbe, *SZPON*) so sistemi FR, pri katerih se je homogenost *SZPON* v obdobju 2000–2011 najbolj poslabšala. Zaradi poslabšanja homogenosti *SZPON* smo utež 0 dodelili sistemom 2, 8, 10, 15, 19, 21, 29, 34 in 45 FR. Podobno smo vrednotili sisteme FR z vidika možnosti zagotavljanja prebivališč zaposlenim v regiji (stanovanjska samozadostnost oziroma samozadostnost regije na strani povpraševanja, *SZPOV*). Sistemi FR, katerim smo dodelili utež 0, zaradi večjega zmanjšanja homogenosti stanovanjske samozadostnosti regij, so bili sistemi 3, 8, 15, 21 in 35 FR. Glede na kakovost regionalizacije (vsota absolutnih odklonov deležev notranjih tokov od idealnih deležev) sta se kot manj primerna izkazala sistema 2 in 4 FR v državi.

Rezultat seštevanja uteži primernosti sistemov FR je prikazan na sliki 39. Sistemi FR, ki so opredeljeni z vsoto uteži 4, so bolj primerni za nadaljnjo obravnavo. Sistemi, ki so opredeljeni z vsoto uteži 3, 2 ali 1, so manj primerni za obravnavo glede na tokove delovne mobilnosti v Sloveniji, torej moramo biti pri obravnavi teh sistemov še posebej pazljivi. Trije sistemi, ki so se v analiziranem obdobju zelo malo spremenili ali se skoraj niso, so označeni z odebeljeno črto. Te sisteme 5, 7 in 60 FR smatramo kot najbolj uravnotežene sisteme funkcionalnih regij v Sloveniji v obdobju 2000–2011.

V tem poglavju smo vrednotili sisteme FR v obdobju 2000–2011 s štirimi kazalniki vrednotenja funkcionalnih regij (delež notranjih tokov, homogenost zaposlitvene in stanovanjske samozadostnosti regije in kakovost funkcionalne regionalizacije). Ugotovili smo, da se je delež notranjih tokov FR po letih zmanjševal. Prav tako sta se v analiziranem obdobju spremenili homogenost zaposlitvene in stanovanjske samozadostnosti regij. Predvsem zaradi povečane delovne mobilnosti v Ljubljano se je spremenila tudi kakovost funkcionalne regionalizacije z metodo Intramax nekaterih večjih FR. V postopku vrednotenja FR smo opredelili dve skupini FR: primerne in manj primerne sisteme FR. Manj primerni sistemi FR so sistemi, kjer se je delež notranjih tokov še posebej hitro zmanjševal (posledično se je delež čezmejnih tokov hitro povečeval). Sem prištevamo tudi sisteme, kjer sta se zaposlitvena in stanovanjska samozadostnost regij še posebej hitro zmanjšali, kot tudi sisteme FR, pri katerih se deleži notranjih tokov absolutno najbolj odklanjajo od idealnih deležev notranjih tokov. Z vidika vseh štirih obravnavanih kazalnikov smo kot manj primerne sisteme FR opredelili sisteme 2, 3, 4, 8, 10, 15, 19, 21, 22, 29, 34, 35, 45 in 51 FR. Od sistemov FR, ki so bili največkrat slabo ocenjeni sistemi (2, 3, 8, 15 in 21 FR), še posebej izstopajo sistemi 8, 15 in 21 FR. V teh treh sistemih FR se je, glede na sosednje sisteme FR v hierarhiji sistemov, delež notranjih tokov precej zmanjšal, precej pa sta se poslabšali tudi samozadostnost na strani ponudbe kot tudi samozadostnost regije na strani povpraševanja. Od 69 sistemov FR imamo torej 55 sistemov FR primernih za nadaljnjo obravnavo in 14 (zgoraj naštetih) sistemov FR, ki so manj primerni, glede na uporabljeno metodo regionalizacije in merila vrednotenja. V skupini primernih sistemov so vsi trije najbolj uravnoteženi sistemi FR v Sloveniji v obdobju 2000–2011. Ti sistemi so sistemi 5, 7 in 60 FR v državi.



Slika 39: Primernost sistema funkcionalnih regij glede na delež notranjih tokov, homogenost zaposlitvene in stanovanjske samozadostnosti ter vsoto absolutnih odklonov deležev notranjih tokov od idealnih deležev v letih 2000–2011, izvorni postopek Intramax brez omejitev

Figure 39: Suitability of system of functional regions according to the proportion of intra-regional flows, homogeneity of employment and residence self-containment and the sum of absolute deviations of the proportion of intra-regional flows in 2000–2011, original Intramax procedure without the use of constraints

Opomba: Z odebelenim okvirjem so poudarjene funkcionalne regije, ki so se najmanj spremenile v obdobju 2000–2011.

Note: Thick border denotes the functional regions that changed the least in 2000–2011.

4.6 Povezanost med pojasnjevalnimi spremenljivkami

Pred samim umerjanjem prostorskih interakcijskih modelov, smo preverili povezanost pojasnjevalnih spremenljivk ter izločili močno in srednje povezane spremenljivke. Podrobni rezultati analize bivariatne korelacije s Pearsonovim koeficientom korelacije po letih 2000–2011 so v prilogi 4. V preglednici 8 prikazujemo le spremenljivke, ki so srednje in močno povezane in ki smo jih izločili iz nadaljnje analize.¹⁰⁵

Preglednica 8: Srednje in močno povezane pojasnjevalne spremenljivke ter interval Pearsonovega koeficienta korelacije v obdobju 2000–2011

Table 8: Medium and strongly correlated explanatory variables and the interval of Pearson's coefficient of correlation in 2000–2011

		Pojasnjevalne spremenljivke, vključene v nadaljnjo analizo		
		b_{ij}	<i>KPSPC</i>	<i>CM2ST</i>
Izločene pojasnjevalne spremenljivke	d_{ij}	0,958–0,977		
	<i>IS</i>		0,442–0,588	
	<i>CM2NSZ</i>			0,127–0,742
	<i>CM2PP</i>			0,158–0,689
	<i>CM2HI</i>			0,559–0,814

Iz nadaljnje analize smo torej izločili podatke o najkrajši poti z osebnim vozilom med občinami; namesto te spremenljivke smo obdržali čas potovanja po najhitrejši poti med središčema občin. Izločili smo indeks staranja v občini ter obdržali koristne površine stanovanj v občini na prebivalca občine, iz skupine podatkov o ceni za kvadratni meter nepremičnin pa smo izločili podatke o povprečni ceni za m² nezazidanega stavbnega zemljišča, za m² poslovnega prostora in za m² hiše, v analizo pa smo vključili podatek o povprečni ceni za m² stanovanja. Odločitev o vključitvi časa potovanja namesto najkrajše poti je temeljila na dejstvu, da je bilo v obravnavanem obdobju v Sloveniji odprtih veliko novih avtocestnih odsekov, ki so skrajšali čas potovanj (Bole, 2011; Drobne, 2012). Odločitev glede izbire podatkov o cenah nepremičnin je temeljila na dejstvu, da se za stanovanja, glede na druge obravnavane nepremičnine, letno izvede v Sloveniji največ transakcij (Drobne, Grilj in Liseč, 2009). Za koristne površine stanovanj pa smo se odločili zaradi neposredne povezave na stanovanjsko samozadostnost analiziranih regij, medtem ko je indeks staranja bolj primeren za druge vrste družbenih študij.

4.7 Potenčni prostorski interakcijski model delovne mobilnosti na ravni države

V analizo vplivov oddajanja, privlačnosti in razhajanja na delovno mobilnost smo torej vključili podatke o času potovanja z osebnim vozilom po najhitrejši poti med središčema občin, o številu prebivalcev v občini, o stopnji zaposlenosti v občini, o povprečnem bruto osebnem dohodku v občini, o koristni površini stanovanj v občini na prebivalca, o letnem prihodu občine na prebivalca ter o povprečni ceni za kvadratni meter stanovanja v občini. Najprej smo ocenjevali vplive v izvoru, v ponoru in razhajanja na delovno mobilnost na ravni celotne Slovenije. V prilogi 5 so rezultati umerjanja modela (54) za vse interakcije delovne mobilnosti v Sloveniji po obravnavanih letih, spodaj pa prikazujemo zbirnik regresijskih koeficientov po letih (preglednica 9). Ocene večine regresijskih koeficientov v preglednici

¹⁰⁵ Povprečne cene za m² stanovanja v občini so bile v začetnem letu 2000 sicer šibko povezane, toda povezanost se je hitro povečala v naslednjih letih.

9 so statistično značilne pri $p < 0,0001$, koeficienti, katerih statistična značilnost je $0,05 < p < 0,1$, so označeni s sivo barvo in z^* , koeficienti, katerih značilnost je $p > 0,1$, pa z^{**} . Vse statistike F imajo visoke vrednosti, kar pomeni, da so modeli visoko statistično značilni ($2848,75 < F < 3601,93$ in vse $p \cong 0$). Vsi prilagojeni deleži pojasnjene variance so višji od 0,5 ($0,501 < \text{prilagojeni } R^2 < 0,521$). Pojasnjevalne spremenljivke so neodvisne ($0,079 < \text{VIF} < 2,287$), ostanki modela niso povezani ($1,887 < \text{Durbin-Watsonova statistika} < 1,930$). Z izrisi smo preverili tudi normalnost ostankov in homoskedastičnost.

Iz preglednice 9 je razvidno, da je večina regresijskih koeficientov visoko statistično značilnih ($p < 0,001$). V nekaterih letih so bili statistično neznačilni vpliv bruto osebnega dohodka v občini izvora (v letih 2000, 2002, 2004, 2005 in 2010), vpliv povprečne cene za m^2 stanovanja v občini izvora (v letu 2001) in vpliv povprečne cene za m^2 stanovanja v občini ponora (v letu 2007). Jakost vpliva posameznega obravnavanega parametra vrednotimo s primerjanjem regresijskih koeficientov v preglednici 9 ter z vrednotenjem njihove dinamike v letih 2000–2011; glej sliko 40. Pri tem smo izpustili regresijske koeficiente, ki niso statistično značilni. Iz nadaljnje analize smo izločili tudi edini pozitiven vpliv povprečne cene za m^2 stanovanja v občini izvora leta 2000 ter oba regresijska koeficienta povprečne cene za m^2 stanovanja v občini ponora iz začetka analiziranega obdobja – s čimer smo zagotovili korektno primerjavo vplivov cen nepremičnin v izvoru in v ponoru.

Ocenjeni regresijski koeficienti imajo na ravni države pričakovani vpliv na delovno mobilnost. Vpliv razdalje na delovno mobilnost je negativen (z večanjem razdalje se delovna mobilnost manjša), vpliv populacije v izvoru kot tudi v ponoru je pozitiven (z večanjem števila prebivalcev se delovna mobilnost večja), vpliv stopnje zaposlenosti v izvoru je negativen (večja stopnja zaposlenosti v izvoru generira manj izhodnih tokov delovne mobilnosti in obratno), vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru pa je pozitiven (večja stopnja zaposlenosti v ponoru bolj privablja tokove delovne mobilnosti), vpliv BOD v izvoru je negativen (nižji povprečni BOD v izvoru generira več izhodnih tokov delovne mobilnosti), vpliv BOD v ponoru na delovno mobilnost pa je pozitiven (višji povprečni BOD v ponoru bolj privlači tokove delovne mobilnosti), vpliv koristnih stanovanjskih površin na prebivalca je pozitiven tako v izvoru (več stanovanjskih površin generira več izhodnih tokov) kot tudi v ponoru (več stanovanjskih površin v ponoru bolj privlači tokove delovne mobilnosti), vpliv prihodka občine na prebivalca je pozitiven tako v izvoru kot tudi v ponoru (več izhodnih tokov delovne mobilnosti generirajo občine z več prihodka na prebivalca, podobno te občine bolj privlačijo delovno mobilne kot občine z manj prihodka na prebivalca), vpliv povprečne cene za m^2 stanovanja v občini pa je negativen v izvoru (več tokov delovne mobilnosti prihaja iz občin z nižjimi cenami nepremičnin) in pozitiven v ponoru (več delovne mobilnosti se izvaja v občine z več delovnimi mesti, kjer so cene nepremičnin višje).

Prav tako dobimo pričakovane rezultate s posamično primerjavo jakosti analiziranih vplivov v izvoru in v ponoru. S primerjavo povprečnih regresijskih koeficientov v analiziranem obdobju smo ugotovili, da je vpliv populacije v ponoru za tretjino višji od vpliva populacije v izvoru (delovna mesta so pretežno nameščena v večjih mestnih središčih z več prebivalci), visok pozitivni vpliv v izvoru pa nakazuje na močnejše izhodne tokove iz populacijsko večjih občin. Po jakosti ima stopnja zaposlenosti enako močan vpliv v izvoru kot tudi v ponoru – toda višja stopnja zaposlenosti v izvoru zavira tokove delovne mobilnosti, medtem ko jih višja stopnja zaposlenosti v ponoru privlači. Jakost vpliva BOD v ponoru je v povprečju dvakrat večja od jakosti vpliva BOD v izvoru (visok povprečni BOD v ponoru dvakrat bolj privlači tokove delovne mobilnosti, kot jih ta isti BOD generira v izvoru). Stanovanjske površine v izvoru imajo za petino večji vpliv na delovno mobilnost (občina z danimi površinami stanovanj na

prebivalca generira za petino več tokov delovne mobilnosti, kot jih privlači). Prihodek občine na prebivalca v ponoru ima za polovico večji vpliv kot v izvoru (občine z višjim prihodkom na prebivalca za polovico bolj privlačijo tokove delovne mobilnosti, kot jih generirajo). Podobno ima cena za m² stanovanja v ponoru v povprečju za tretjino večji vpliv kot v izvoru – pri čemer je treba poudariti, da višja cena v ponoru privlači prihodne tokove, medtem ko v izvoru zavira izhodne tokove delovne mobilnosti.

Preglednica 9: Regresijski koeficienti in statistike potenčnega prostorskega interakcijskega modela (54) na ravni države po letih v obdobju 2000–2011

Table 9: Regression coefficients and statistics in the power spatial interaction model (54) at the state level by year in 2000–2011

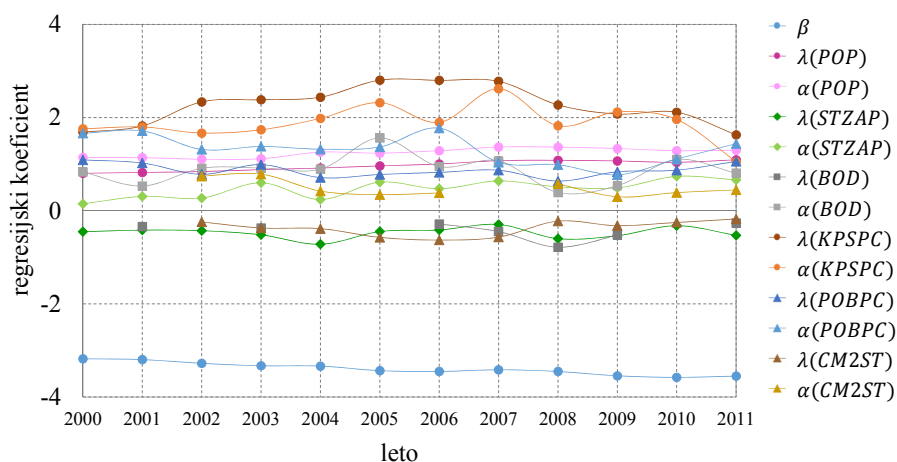
leto	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
število interakcij	36.864	36.864	36.864	37.249	37.249	37.249	37.249	44.100	44.100	44.100	44.100	44.100
prilagojeni R ²	0,503	0,501	0,504	0,509	0,507	0,514	0,521	0,509	0,511	0,510	0,515	0,507
statistika F	2.875,44	2.848,75	2.883,00	2.971,00	2.952,26	3.026,85	3.118,41	3.511,58	3.539,08	3.538,31	3.601,93	3.486,02
konstanta	1,89E-21	1,03E-18	4,48E-19	1,62E-19	3,17E-18	8,18E-23	7,49E-21	6,3E-20	5,3E-16	4,55E-16	8,02E-21	2,49E-19
β	-3,180	-3,196	-3,276	-3,329	-3,336	-3,433	-3,451	-3,415	-3,451	-3,545	-3,578	-3,551
$\lambda(POP)$	0,804	0,821	0,840	0,882	0,916	0,962	1,003	1,075	1,082	1,069	1,039	1,093
$\alpha(POP)$	1,143	1,139	1,106	1,116	1,257	1,236	1,288	1,366	1,366	1,335	1,288	1,298
$\lambda(STZAP)$	-0,451	-0,417	-0,429	-0,518	-0,720	-0,448	-0,413	-0,296	-0,600	-0,536	-0,322	-0,529
$\alpha(STZAP)$	0,148	0,307	0,272	0,599	0,240	0,613	0,472	0,639	0,513	0,491	0,737	0,663
$\lambda(BOD)$	-0,170*	-0,341	-0,068**	-0,370	-0,152**	-0,097**	-0,287	-0,448	-0,784	-0,522	-0,198**	-0,265
$\alpha(BOD)$	0,832	0,530	0,911	0,917	0,893	1,562	0,948	1,068	0,392	0,536	1,099	0,806
$\lambda(KPSPC)$	1,684	1,820	2,337	2,382	2,437	2,803	2,798	2,777	2,272	2,075	2,113	1,629
$\alpha(KPSPC)$	1,758	1,798	1,668	1,737	1,982	2,320	1,895	2,619	1,823	2,121	1,959	1,053
$\lambda(POBPC)$	1,090	1,024	0,781	0,990	0,710	0,778	0,823	0,869	0,636	0,835	0,870	1,058
$\alpha(POBPC)$	1,663	1,712	1,315	1,379	1,320	1,370	1,773	1,040	0,987	0,771	1,110	1,439
$\lambda(CM2ST)$	(0,306)	-0,048	-0,240	-0,370	-0,385	-0,572	-0,630	-0,567	-0,224	-0,322	-0,252	-0,177
$\alpha(CM2ST)$	(1,129)	(0,717)	0,741	0,785	0,421	0,346	0,381	0,040**	0,579	0,300	0,389	0,447

Opombe: Večina regresijskih koeficientov je statistično značilnih pri $p < 0,0001$. S sivo barvo in z * so označeni regresijski koeficienti pri značilnosti $0,05 < p < 0,1$, s sivo barvo in z ** pa regresijski koeficienti pri značilnosti $p > 0,1$. V oklepajih () so koeficienti, ki smo jih izločili iz nadaljnje analize.

Notes: Most regression coefficients are statistically significant at $p < 0.0001$. The regression coefficients that are statistically significant at $0.05 < p < 0.1$ are denoted by gray colour and by *, the coefficients that are statistically significant at $p > 0.1$ are denoted by gray colour and by **. The coefficients that were excluded from further analysis are in brackets ().

V celotnem obravnavanem obdobju je imela razdalja med izvorom in ponorom največji vpliv na delovno mobilnost. Sledili so (po jakosti vpliva): vpliv koristnih površin stanovanj na prebivalca v izvoru in nato v ponoru, prihodek občine na prebivalca v ponoru, število prebivalcev v ponoru in nato v izvoru, BOD v ponoru, prihodek občine na prebivalca v izvoru, šele nato cena za m² stanovanja v občini ponora, stopnja zaposlenosti v ponoru in nato v izvoru, BOD v izvoru in na zadnjem mestu cena za m² stanovanja v občini izvora. Jakost teh vplivov na delovno mobilnost se je spremenila v obdobju 2000–2011 (glej sliko 41). Najbolj se je na ravni celotne države zmanjšal pozitiven vpliv prihodka občine na prebivalca v ponoru (sedaj privabljajo tudi občine z manj prihodka ali pa so se razlike v prihodku občin na prebivalca zmanjšale), najbolj pa se je povečal pozitiven vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru (občine z večjo stopnjo zaposlenosti še bolj privabljajo tokove delovne mobilnosti). Na tretjem mestu po

spremembi jakosti vpliva je negativni vpliv razdalje na delovno mobilnost, ki se je povečal (leta 2011 smo se bili, v povprečju, pripravljeni manj časa voziti na delo kot enajst let prej). Sledijo (po spremembi jakosti vpliva): pozitivni vpliv cene za m² stanovanja v ponoru, ki se je zmanjšal (najverjetneje zaradi padca cen nepremičnin v zaposlitvenih središčih), pozitivni vpliv populacije v ponoru in v izvoru, ki se je povečal, negativni vpliv cene za m² stanovanja v izvoru, ki se je, podobno kot v ponoru, zmanjšal, nato negativni vpliv BOD v izvoru, ki se je povečal, zmanjšala sta se tudi pozitivna vpliva prihodka občine na prebivalca v izvoru in koristnih stanovanjskih površin na prebivalca v ponoru. Najmanj so se spremenili pozitivni vpliv koristnih stanovanjskih površin na prebivalca v izvoru, ki se je malenkostno povečal (sedaj se tokovi delovne mobilnosti še bolj kot pred leti generirajo iz populacijsko intenzivnih območij z več stanovanjskih površin na prebivalca),¹⁰⁶ pozitivni vpliv BOD v ponoru, ki se je nekoliko zmanjšal, ter negativni vpliv stopnje zaposlenosti v izvoru, ki se je prav tako malo zmanjšala.



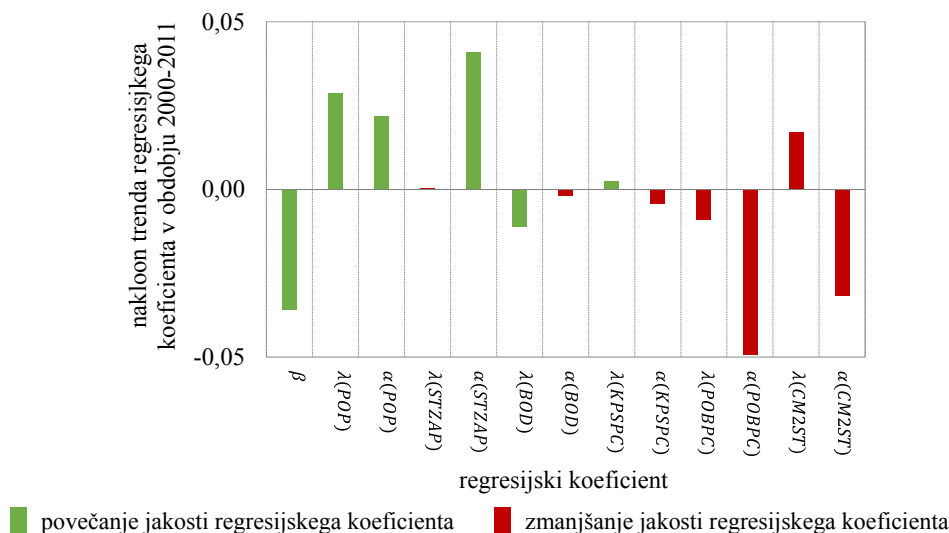
Slika 40: Vpliv analiziranih parametrov v izvoru in v ponoru ter vpliv razdalje na delovno mobilnost med občinami v potenčnem prostorskem interakcijskem modelu (54) na ravni države po letih v obdobju 2000–2011

Figure 40: The influence of the analysed parameters in origin and in destination as well as the influence of distance on labour commuting between municipalities in the power spatial interaction model (54) at the state level by year in 2000–2011

Opombe: Prikazani so samo regresijski koeficienti, ki so statistično značilni ($p < 0,05$). Iz analize smo izločili $\lambda(CM2ST)$ za leto 2000 in $\alpha(CM2ST)$ za leti 2000 in 2001. Zaradi boljše preglednosti so regresijski koeficienti povezani s črto.

Notes: Only statistically significant ($p < 0.05$) regression coefficients are shown. $\lambda(CM2ST)$ for 2000 and $\alpha(CM2ST)$ for 2000 and 2001 were excluded from the analysis. For better readability, the regression coefficients are connected by a line.

¹⁰⁶ Bole (2011) ugotavlja, da se širi predvsem prostorski domet Ljubljane. Pri tem se zaradi njene lokacije ob križišču avtocestnih osi povečuje domet zlasti proti Celju, Posavju, Novemu mestu in Kopru. Skladno z Boletovo (ibid.) ugotovitvijo zaključimo, da se je povečal predvsem vpliv koristnih stanovanjskih površin na prebivalca v regionalnih središčih ob avtocestnem križu.



Slika 41: Naklon trenda regresijskega koeficienta v obdobju 2000–2011

Figure 41: The slope of the regression coefficient trend in 2000–2011

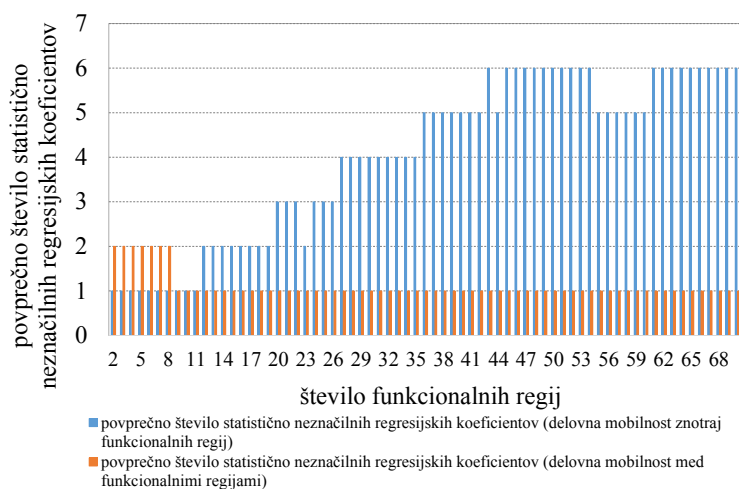
V tem poglavju smo ocenjevali vplive izbranih parametrov na tokove delovne mobilnosti na ravni celotne države. Analizo smo izvedli za obdobje 2000–2011. Rezultati analize so pričakovani in skladni z literaturo. Od analiziranih parametrov ima čas potovanja na delo najmočnejši vpliv na delovno mobilnost: vpliv časa potovanja je negativen in se na ravni države povečuje. Med ostale pomembnejše vplive, ki so se še povečali, štejemo pozitivni vpliv stanovanjskih površin na prebivalca v izvoru, pozitivni vpliv populacije v izvoru in v ponoru ter negativen vpliv bruto osebnega dohodka v izvoru. Povečanje pozitivnega vpliva stopnje zaposlenosti v ponoru pa je zanemarljivo. Med pomembnejše vplive, ki so se zmanjšali, so: pozitivni vpliv prihodka občine na prebivalca v izvoru in v ponoru ter oba vpliva povprečne cene za m² stanovanja v občini (negativni vpliv v izvoru ter pozitiven vpliv v ponoru). Zanemarljivo malo pa so se zmanjšali trije vplivi v izvoru: vpliv stopnje zaposlenosti, vpliv bruto osebnega dohodka in vpliv koristnih stanovanjskih površin na prebivalca v izvoru.

4.8 Potenčni prostorski interakcijski modeli delovne mobilnosti na ravni funkcionalnih regij

V prostorskem interakcijskem modelu (54) smo ocenjevali vplive v izvoru, v ponoru in razhajanja na tokove delovne mobilnosti v funkcionalnih regijah in med njimi. V ta namen smo obravnavali členitve ozemlja Slovenije na večje (2–70) FR. Ocenjevali smo vplive istih parametrov kot na ravni države; in sicer: vpliv razdalje, v izvoru in v ponoru pa smo ocenjevali še vpliv populacije, vpliv stopnje zaposlenosti, vpliv povprečnega bruto osebnega dohodka, vpliv stanovanjskih površin in vpliv prihodka občine na prebivalca ter vpliv povprečne cene za m² stanovanja. Ocene vplivov smo izvedli po ravneh funkcionalnih regij, ločeno za sisteme 2–70 FR, za tokove v regijah in med njimi ter ločeno po letih. Na vsaki obravnavani ravni funkcionalnih regij in ločeno po letih smo preizkusili tudi domnevo o razliki regresijskih koeficientov glede na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah in med njimi.¹⁰⁷

¹⁰⁷ Podrobnih rezultatov umerjanja 1656 prostorskih interakcijskih modelov delovne mobilnosti (69 ravni hierarhičnih funkcionalnih regij · 2 vrsti delovne mobilnosti v in med FR · 12 let) kot tudi rezultatov 10.764 preizkusov domneve o razliki regresijskih koeficientov glede na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah ali med njimi (69 ravni hierarhičnih funkcionalnih regij · 13 parametrov · 12 let) zaradi omejitve s prostorom v doktorski disertaciji ne podajamo. Rezultati so na voljo pri avtorju disertacije.

Vsi prostorski interakcijski modeli – za vsa leta, po vseh hierarhičnih ravneh ter glede na delovno mobilnost v in med FR – so visoko statistično značilni ($130,68 < F < 2955,36$ oziroma $p < 4,7 \cdot 10^{196}$), pojasnjevalne spremenljivke so neodvisne ($1,020 < VIF < 2,746$). Ocene večine (93,15 %) regresijskih koeficientov so statistično značilne pri $p < 0,05$. Statistično neznačilnih ($p > 0,05$) je 1474 (6,85 %) ocen regresijskih koeficientov. Več statistično neznačilnih ocen regresijskih koeficientov najdemo v modelih delovne mobilnosti znotraj FR na nižjih ravneh hierarhične obravnave FR (pri večjem številu manjših regij), med FR pa je več statistično neznačilnih koeficientov na višjih ravneh hierarhične obravnave FR; glej sliko 42.



Slika 42: Povprečno število statistično neznačilnih ocen regresijskih koeficientov v obdobju 2000–2011 glede na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah in med njimi

Figure 42: Average number of statistically insignificant estimates of regression coefficients in 2000–2011 regarding labour commuting flows inside and between functional regions

Opomba: Povprečja so zaokrožena na celoštevilčne vrednosti.

Note: Average numbers are rounded into integers.

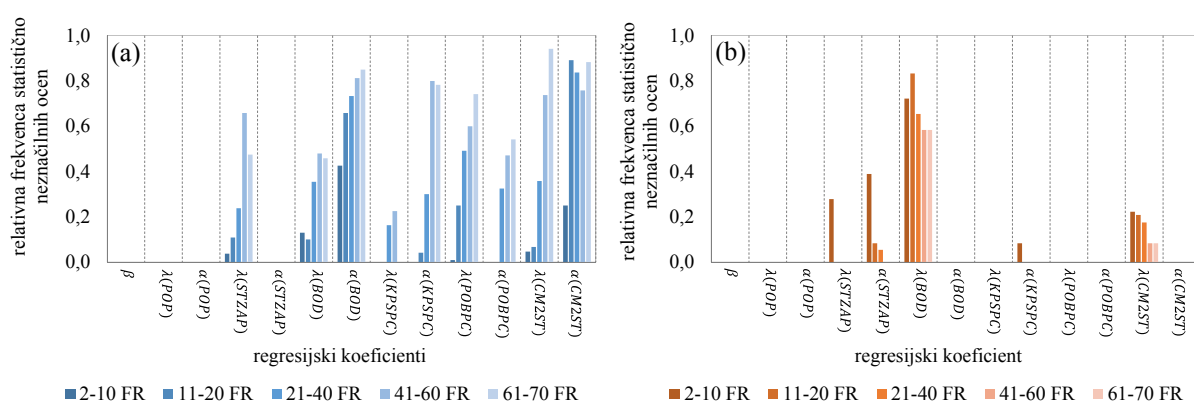
Podroben pregled statistične značilnosti regresijskih koeficientov po obravnavanih spremenljivkah izpostavi pomembne spremenljivke, ki imajo statistično značilni vpliv na vseh ravneh hierarhične členitve Slovenije na FR. Te spremenljivke so: čas potovanja na delo, obe populaciji (v izvoru in v ponoru) in stopnja zaposlenosti v ponoru; glej sliki 43a in 43b.¹⁰⁸ V primeru obravnave delovne mobilnosti v funkcionalnih regijah (slika 43a) imajo površine stanovanj na prebivalca v izvoru statistično značilni vpliv za sisteme 2–20 in 61–70 FR. Na delovno mobilnost med FR pa ima statistično značilni vpliv več pojasnjevalnih spremenljivk; glej sliko 43b. Poleg že omenjenih spremenljivk, torej čas potovanja na delo, obe populaciji (v izvoru in v ponoru) in povprečna cena za m² stanovanja v ponoru, imajo statistično značilni vpliv še BOD v ponoru, površine stanovanj na prebivalca v izvoru in v ponoru, prihodek občine na prebivalca v izvoru in v ponoru in povprečna cena za m² stanovanja v ponoru.

Primerjava statistične značilnosti regresijskih koeficientov po sistemih hierarhičnih FR izkaže naslednje zanimive lastnosti. V primeru delovne mobilnosti v FR (slika 43a) imajo za vsak sistem FR v celotnem obravnavanem obdobju največ statistično značilnih ocen čas potovanja na delo, populacija v izvoru in v ponoru ter stopnja zaposlenosti v ponoru. Pri večjih 2–20 FR so ocene regresijskih koeficientov statistično značilne še za stanovanjske površine na prebivalca v izvoru in v ponoru ter za prihodek občine

¹⁰⁸ Na slikah 43a in 43b smo sisteme FR zaradi preglednosti uvrstili v pet razredov.

na prebivalca v ponoru. Pri srednje velikih in manjših sistemih 21–70 FR pa imamo precej manj statistično značilnih ocen vplivov ostalih pojasnjevalnih spremenljivk. Pri tem še posebej izstopata osebni dohodek in povprečna cena za m² stanovanja v ponoru, katerih vpliv je bil največkrat statistično neznačilen.

Primerjava statistične značilnosti regresijskih koeficientov v modelu delovne mobilnosti med FR (slika 43b) izkaže več statistično značilnih vplivov. Za vse sisteme FR velja, da so ocene vplivov časa potovanja, populacij v izvoru in v ponoru, BOD v ponoru, površine stanovanj na prebivalca v izvoru (za 11–70 FR tudi v ponoru), prihodka občine na prebivalca v izvoru in v ponoru ter povprečne cene za m² stanovanja v občini ponora statistično značilne. Za delovno mobilnost med 11–70 FR so statistično značilne tudi ocene vpliva stopnje zaposlenosti v izvoru in za 41–70 FR tudi v ponoru.



Slika 43: Relativna frekvenca statistično neznačilnih ocen regresijskih koeficientov v obdobju 2000–2011:

(a) delovna mobilnost v funkcionalnih regijah, (b) delovna mobilnost med funkcionalnimi regijami

Figure 43: Relative frequency of statistically insignificant estimates of regression coefficients in 2000–2011:

(a) labour commuting inside functional regions, (b) labour commuting between functional regions

Posamezne statistično neznačilne ocene regresijskih koeficientov ($p > 0,05$) smo izločili iz nadaljnje analize.

Povprečni vpliv pojasnjevalnih spremenljivk na delovno mobilnost v obdobju 2000–2011 je bil – ne glede na raven obravnave FR – v splošnem višji za tokove v funkcionalnih regijah kot med njimi; glej preglednico 10. Podroben pregled variacijskih razmikov regresijskih koeficientov izkaže večjo variabilnost vplivov pojasnjevalnih spremenljivk v funkcionalnih regijah kot med njimi (glej sliki 44 in 45). Pri obravnavi ocen regresijskih koeficientov na različnih hierarhičnih ravneh FR pa nekatere od ocen celo spremenijo predznak – kar pomeni, da se njihov vpliv spremeni iz pozitivnega v negativni vpliv in obratno. Za delovno mobilnost v FR sta takšni pojasnjevalni spremenljivki BOD in povprečna cena za m² stanovanja v ponoru, za delovno mobilnost med FR pa cena za m² stanovanja v izvoru. Pri pojasnjevanju vplivov teh spremenljivk moramo biti še posebej previdni.¹⁰⁹

V primeru delovne mobilnosti v funkcionalnih regijah imajo posamezne obravnavane spremenljivke naslednje zanimive lastnosti. Pri sistemih 2–25 FR je vpliv razdalje na delovno mobilnost največji od vseh pojasnjevalnih spremenljivk. Med pomembne vplive pri teh sistemih FR še štejemo vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru ter vpliv stanovanjskih površin na prebivalca v izvoru in v ponoru. Pri sistemih

¹⁰⁹ Kljub temu ugotavljamo, da imajo povprečja teh regresijskih koeficientov, oziroma večina njih, v obdobju 2000–2011 pričakovani predznak.

26–70 FR je vloga obrnjena: stopnja zaposlenosti v ponoru ter stanovanjske površine na prebivalca v izvoru in v ponoru imajo večji vpliv od razdalje. Spremenljivke, katerih vpliv je zelo podoben, ne glede na raven funkcionalne obravnave, so: populacija v izvoru in v ponoru, stopnja zaposlenosti in BOD v izvoru, prihodek občine na prebivalca v izvoru in v ponoru in cena za m² stanovanja v izvoru.

Preglednica 10: Povprečni, najmanjši in največji regresijski koeficienti v obdobju 2000–2011

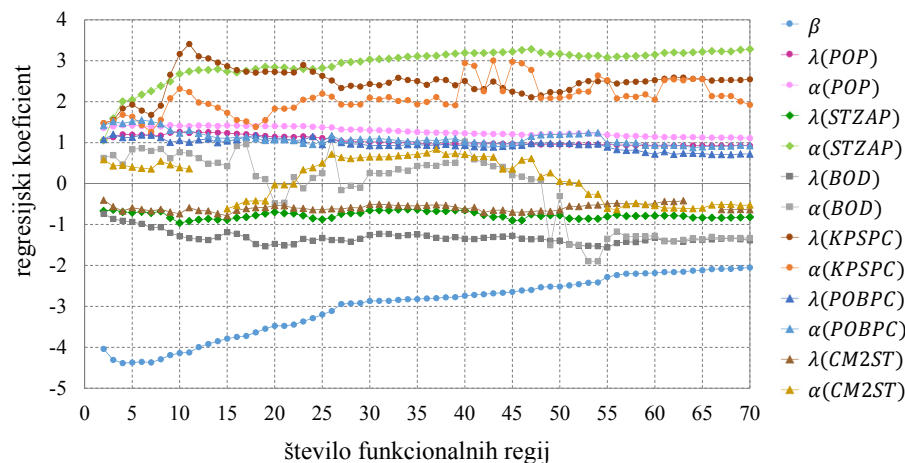
Table 10: Average, minimum and maximum regression coefficients in 2000–2011

	Ocene regresijskih koeficientov za delovno mobilnost v funkcionalnih regijah			Ocene regresijskih koeficientov za delovno mobilnost med funkcionalnimi regijami		
	povprečje	najmanjša vrednost	največja vrednost	povprečje	najmanjša vrednost	največja vrednost
β	-2,991	-4,522	-1,869	-2,712	-3,284	-1,054
$\lambda(POP)$	1,040	0,786	1,379	0,957	0,652	1,095
$\alpha(POP)$	1,276	0,927	1,607	1,239	0,982	1,377
$\lambda(STZAP)$	-0,767	-1,307	-0,240	-0,383	-0,648	-0,121
$\alpha(STZAP)$	2,927	0,657	4,103	0,427	0,114	0,735
$\lambda(BOD)$	-1,306	-2,448	-0,433	-0,381	-0,676	0,274
$\alpha(BOD)$	0,234	-2,015	1,783	1,028	0,523	2,218
$\lambda(KPSPC)$	2,482	0,646	4,882	1,752	0,532	2,484
$\alpha(KPSPC)$	1,911	0,712	3,395	1,392	0,394	2,316
$\lambda(POBPC)$	1,003	0,407	2,265	0,740	0,367	0,954
$\alpha(POBPC)$	1,134	0,471	2,522	1,209	0,530	1,730
$\lambda(CM2ST)$	-0,607	-1,314	-0,230	-0,218	-0,537	0,440
$\alpha(CM2ST)$	0,274	-0,644	0,977	0,655	0,114	1,348

Sliki 44 in 45 prikazujeta povprečne vplive pojasnjevalnih spremenljivk na delovno mobilnost v obdobju 2000–2011 v funkcionalnih regijah (slika 44) in med njimi (slika 45). S slik je razvidno, da so razlike v analiziranih vplivih po hierarhičnih sistemih FR bolj izrazite v primeru delovne mobilnosti v funkcionalnih regijah kot med njimi. Zato nas bodo v nadaljevanju zanimali predvsem vplivi na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah.

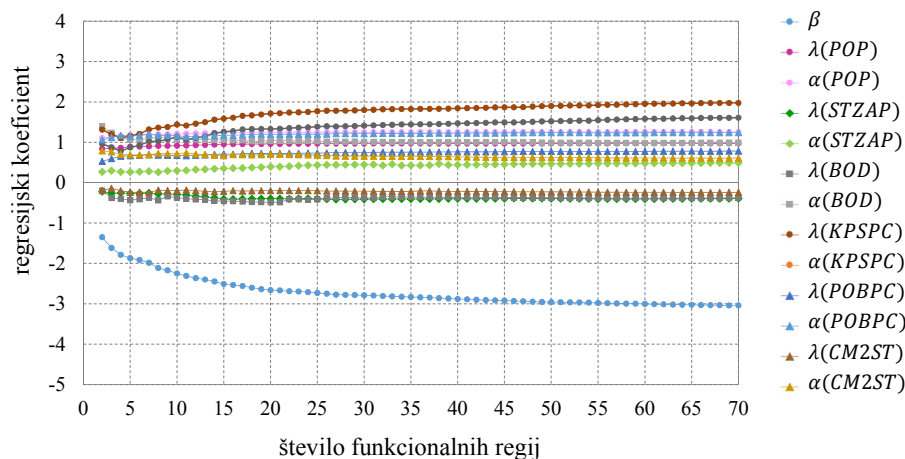
Vpliv razdalje na delovno mobilnost v FR je pričakovano negativen (največ tokov delovne mobilnosti se izvaja na krajše razdalje). Negativni vpliv narašča od 2 do 4 FR, nato ves čas počasi pada. Pregled, sicer majhnih, sprememb povprečnega regresijskega koeficienta β glede na sistem FR izkaže naslednje značilne skupine FR: vpliv razdalje je relativno velik za sisteme 2–26 FR, pri sistemih 27–54 FR je srednje močan, za sisteme 55–70 FR pa najšibkejši. Nizi sistemov večjih FR, kjer je vpliv razdalje precej podoben, so 5–7 FR, 10–11 FR in 20–21 FR.

Vpliv populacije je pričakovano pozitiven v izvoru in v ponoru (populacijsko večje občine generirajo več izhodnih tokov in hkrati bolj privlačijo prihodne tokove delovne mobilnosti). Vpliv populacije na delovno mobilnost je zelo podoben za vse sisteme FR (ne glede na raven hierarhične regionalizacije). Pri tem je vpliv populacije v izvoru vedno nižji od vpliva populacije v ponoru. Razlika med njima je za vse sisteme FR zelo podobna. Pri sistemu 9 FR je razlika najmanjša, nato se zelo počasi povečuje do sistema 30 FR, od tu dalje pa zopet počasi zmanjšuje.



Slika 44: Povprečni vpliv analiziranih parametrov v izvoru in v ponoru ter vpliv razdalje v obdobju 2000–2011 na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah; potenčni prostorski interakcijski model (54)

Figure 44: The average influence of the analysed parameters in origin and in destination as well as the influence of distance in 2000–2011 on labour commuting in functional regions; the power spatial interaction model (54)



Slika 45: Povprečni vpliv analiziranih parametrov v izvoru in v ponoru ter vpliv razdalje v obdobju 2000–2011 na delovno mobilnost med funkcionalnimi regijami; potenčni prostorski interakcijski model (54)

Figure 45: The average influence of the analysed parameters in origin and in destination as well as the influence of distance in 2000–2011 on labour commuting between functional regions; the power spatial interaction model (54)

Opomba: Na slikah 44 in 45 so regresijski koeficienti zaradi boljše preglednosti povezani s črto.
Note: In Figures 44 and 45, the regression coefficients are connected by a line for better readability.

Vpliv stopnje zaposlenosti je pričakovan: v izvoru je negativen (nižja stopnja zaposlenosti generira več izhodnih tokov delovne mobilnosti), v ponoru pa je pozitiven (višja stopnja zaposlenosti privlači več prihodnih tokov delovne mobilnosti). Medtem ko je vpliv v izvoru precej podoben za vse sisteme 2–70 FR, pa je vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru večji za manjše FR.

Vpliv BOD na delovno mobilnost v FR je delno nepričakovan. Vpliv BOD v izvoru je pričakovano negativen (nižji osebni dohodek v občini izvora generira več izhodnih tokov), medtem ko je vpliv BOD v ponoru, splošno gledano, za sisteme 2–48 FR pozitiven (z izjemo sistemov 20 in 21 FR), za sisteme 49–70 FR pa negativen. Nihanje sicer majhnega vpliva BOD v ponoru okoli vrednosti 0 je tudi razlog za veliko število statistično neznačilnih ocen regresijskega koeficienta $\alpha(BOD)$.

Vpliv stanovanjskih površin na prebivalca je pričakovano pozitiven (več stanovanjskih površin v izvoru generira več izhodnih tokov, več stanovanjskih površin v ponoru pa je lociranih v pomembnejših zaposlitvenih središčih, ki bolj privlačijo tokove delovne mobilnosti). Oba vpliva, tako v izvoru kot tudi v ponoru, se relativno precej spreminjata glede na hierarhično raven funkcionalnih regij. Za sisteme 2–39 FR je vpliv v izvoru vedno višji od vpliva v ponoru, od tu dalje (40–70 FR) pa se izmenjujeta.

Vpliv prihodka občine na prebivalca na delovno mobilnost v FR je pričakovano pozitiven (občine z več prihodka privlačijo več tokov delovne mobilnosti, hkrati pa privlačijo tudi več populacije, ki ustvarja več izhodnih tokov). Vpliv v ponoru je pričakovano nekoliko višji od vpliva v izvoru. Po jakosti pa je vpliv prihodka občine na prebivalca zelo podoben vplivu populacije. Za sisteme 2–8 FR je vpliv prihodka občine v ponoru na prihodne tokove delovne mobilnosti nekoliko višji kot za ostale sisteme 9–70 FR.

Vpliv povprečne cene za m² stanovanja je delno pričakovan: v izvoru je pričakovano negativen (tokovi delovne mobilnosti se pojavljajo predvsem iz vmesnih in iz pretežno podeželskih območij (Drobne, 2013, 2014), kjer so bivanjske nepremičnine cenejše), v ponoru pa je pričakovano delno pozitiven (več delovnih mest je v urbanih središčih, kjer so cene nepremičnin višje) in nepričakovano delno negativen za sisteme 15–22 FR in 53–70 FR. V teh sistemih FR se večina delovne mobilnosti pojavlja na območja z nižjimi cenami bivanjskih nepremičnin.

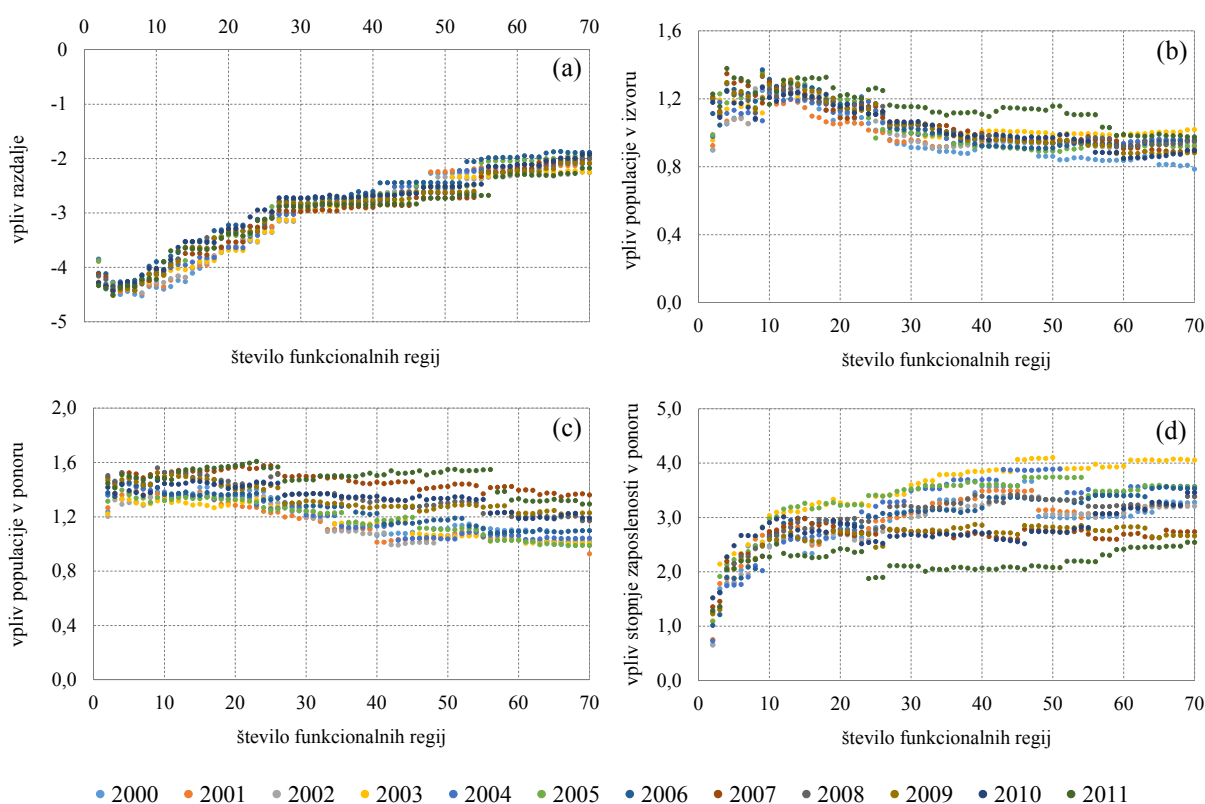
Ugotovili smo že, da so razlike analiziranih vplivov bolj izrazite v primeru delovne mobilnosti v funkcionalnih regijah kot med njimi. Zato se bomo v nadaljevanju posvetili predvsem analizi pomembnejših vplivov na delovno mobilnost v FR, katerih ocene so statistično značilne za vse ravni 2–70 FR ter za vsa leta v obravnavanem obdobju. Ti vplivi so: negativni vpliv razdalje in pozitivni vplivi populacije v izvoru in v ponoru ter vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru. Poglejmo si, kako so se ti vplivi spremenili v obravnavanem obdobju. Slike 46a do 46d prikazujejo pomembnejše, statistično značilne, vplive na tokove delovne mobilnosti v 2–70 funkcionalnih regijah po letih 2000–2011, slike 47 do 50 pa njihovo dinamiko.

V obdobju 2000–2011 se je negativni vpliv razdalje na delovno mobilnost povečal v 2 in 4 FR ter v 40–63 FR (z izjemo 59 in 60 FR), v drugih FR se je vpliv zmanjšal; glej slike 46a in 47. Povečanje vpliva razdalje na tokove delovne mobilnosti pomeni, da se je pripravljenost za daljšo pot na delo zmanjšala (oziroma čas potovanja na delo se je skrajšal). Od sistemov večjih FR se je najbolj zmanjšala pripravljenost za daljšo pot na delo v 2 FR največjih zaposlitvenih središč Slovenije, tj. v FR Ljubljane in Maribora. Pri sistemih manjših FR se je čas potovanja na delo skrajšal v sistemih 48–56 FR. Najbolj se je vpliv razdalje na delovno mobilnost zmanjšal (oziroma pripravljenost za daljšo pot na delo se je povečala) v sistemu 14 FR, nekoliko manj v sistemih 12, 13 in 15 FR. Sistemi FR, v katerih se – glede na sosednje sisteme v nizu hierarhičnih sistemov FR – vpliv razdalje na delovno mobilnost v regiji ni bistveno spremenil, so sistemi 3–11, 16–47 in 57–70 FR. To so sistemi FR, kjer je pripravljenost za vožnjo na delo v FR, v splošnem, ostala podobna – kljub spremenjeni infrastrukturi avtocestnih povezav.

Pozitivni vpliv populacije v izvoru na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah se je v splošnem povečal (proti koncu analiziranega obdobja 2000–2011 so več izhodnih tokov generirale predvsem populacijsko močnejše občine, medtem ko so v začetku tega obdobja tudi populacijsko šibkejšje občine generirale relativno veliko tokov); glej slike 46b in 48. Po jakosti sicer majhen vpliv populacije v izvoru se je najbolj povečal za tokove delovne mobilnosti v 2 FR Ljubljane in Maribora ter v 4 FR Ljubljane, Maribora, Kopra in Celja. Vpliv populacije v izvoru se je zmanjšal za 3, 8, 10 in 62–64 FR.

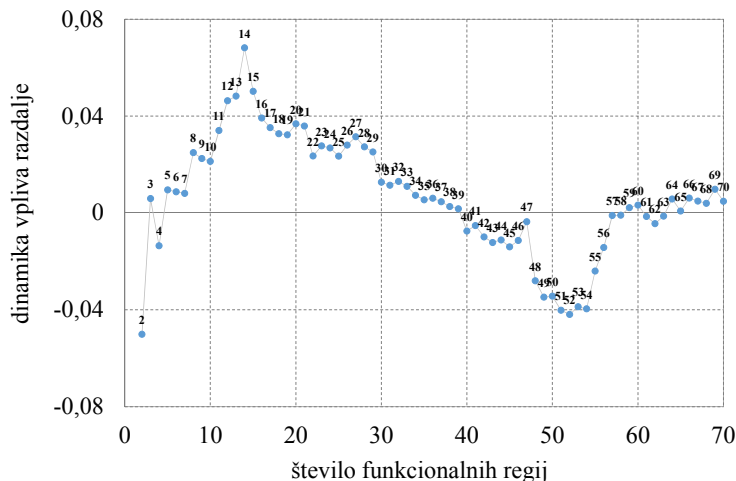
Ugotovili smo že, da je vpliv populacije v ponoru vedno večji od vpliva populacije na izhodne tokove delovne mobilnosti; glej sliki 40 in 44. Pozitivni vpliv populacije v ponoru se je v 12-letnem obdobju še povečal na vseh 69 ravneh 2–70 funkcionalnih regij Slovenije (leta 2011 so populacijsko močnejše občine bolj privlačile tokove delovne mobilnosti, kot so jih 12 let prej); glej sliki 46c in 49. Relativno – glede na sosednje sisteme v nizu hierarhičnih sistemov FR – se je najbolj povečal vpliv populacije v ponoru na delovno mobilnost v 2, 25 in 26 ter 40–56 FR, najmanj pa v 3, 7, 10, 15, 20, 27 in 60 FR. Absolutno pa se je vpliv populacije v ponoru najbolj povečal za 40–56 FR.

Pozitivni vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru v 2–70 FR se je v splošnem zmanjšal – povečal se je za 2 in 4–7 FR, medtem ko se za 11, 15 in 16 FR ni bistveno spremenil. Najbolj se je vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru zmanjšal za sisteme srednje velikih in manjših 24–70 FR.

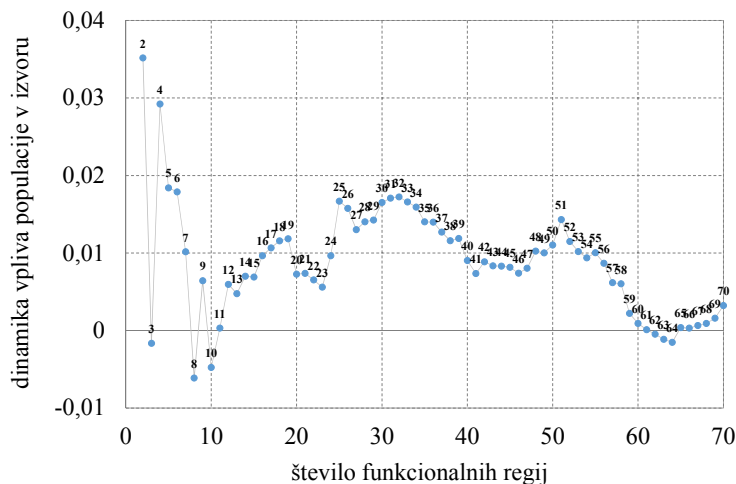


Slika 46: Vpliv pomembnejših pojasnjevalnih spremenljivk na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah po letih 2000–2011: (a) vpliv razdalje, (b) vpliv populacije v izvoru, (c) vpliv populacije v ponoru, (d) vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru

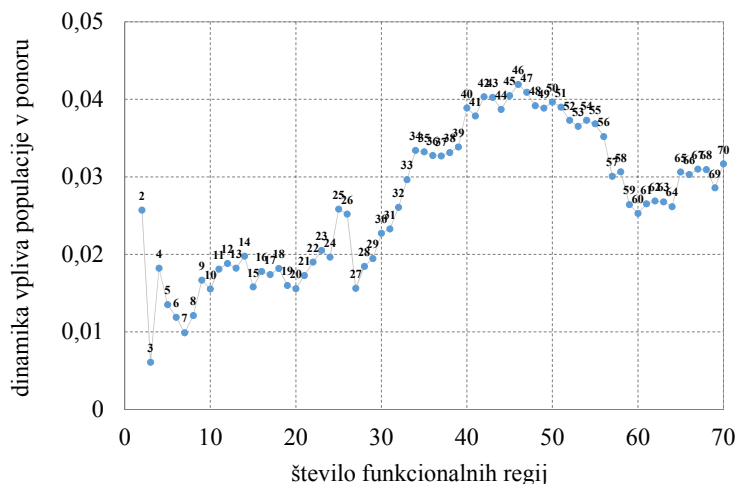
Figure 46: The influence of the most important explanatory variables on labour commuting inside functional regions by year in 2000–2011: (a) the influence of distance, (b) the influence of population in origin, (c) the influence of population in destination, (d) the influence of the employment level in destination



Slika 47: Dinamika vpliva razdalje na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah v obdobju 2000–2011
 Figure 47: Dynamics of the influence of distance on labour commuting inside functional regions in 2000–2011



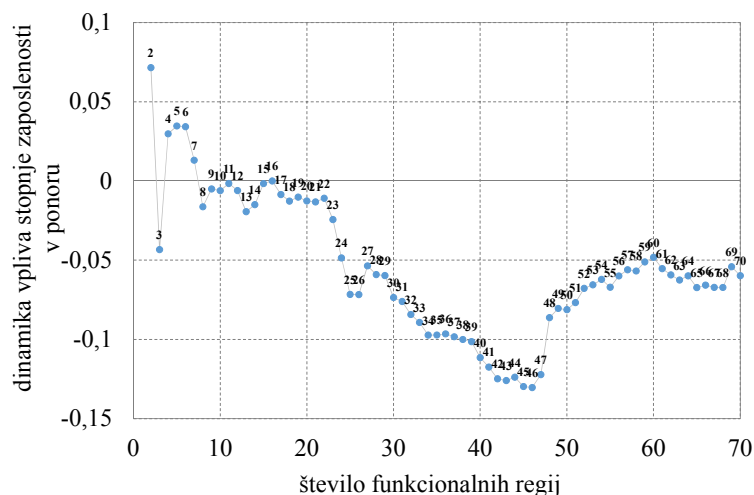
Slika 48: Dinamika vpliva populacije v izvoru na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah v obdobju 2000–2011
 Figure 48: Dynamics of the influence of population in an origin on labour commuting inside functional regions in 2000–2011



Slika 49: Dinamika vpliva populacije v ponoru na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah v obdobju 2000–2011
 Figure 49: Dynamics of the influence of population in a destination on labour commuting inside functional regions in 2000–2011

Opomba: Na slikah 47 do 49 je dinamika izbrane spremenljivke na različnih hierarhičnih ravneh zaradi boljše preglednosti povezana s črto.

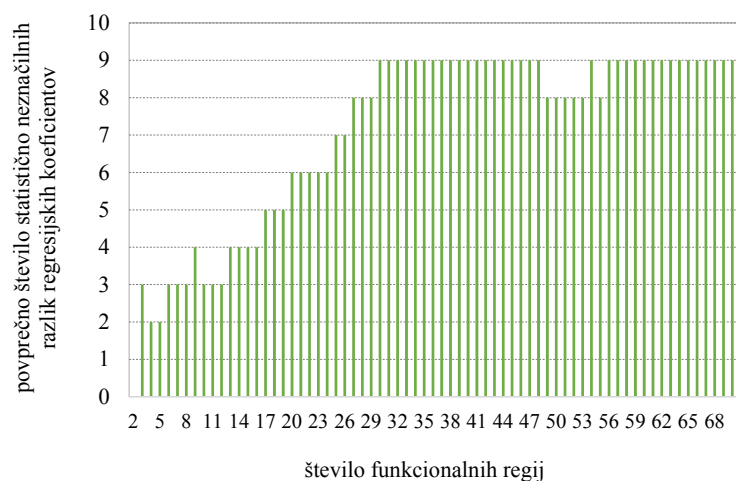
Note: In Figures 47 to 49, the dynamics of the chosen explanatory variable at different hierarchical level is connected by a line for better readability.



Slika 50: Dinamika vpliva stopnje zaposlenosti v ponoru na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah v obdobju 2000–2011
 Figure 50: Dynamics of the influence of employment level in a destination on labour commuting inside functional regions in 2000–2011

Opomba: Zaradi boljše preglednosti je dinamika izbrane spremenljivke na različnih hierarhičnih ravneh povezana s črto.
 Note: For better readability, the dynamics of the chosen explanatory variable at different hierarchical level is connected by a line.

Ugotovili smo že, da so razlike v analiziranih vplivih bolj izrazite v primeru delovne mobilnosti v funkcionalnih regijah kot med njimi. Zato so nas še posebej zanimala tiste pojasnjevalne spremenljivke, katerih vpliv na delovno mobilnost v FR je statistično značilno različen od vpliva na delovno mobilnost med FR. S preizkusom domneve o enakosti regresijskih koeficientov za modele v funkcionalnih regijah in med njimi smo ugotovili, da je največ statistično neznačilnih razlik ocen koeficientov za sisteme manjših FR (v povprečju 8,5 od skupno 13 ocen razlik vplivov za sisteme 49 do 70 FR; glej sliko 51). Razlike v vplivu obravnavanih spremenljivk na delovno mobilnost v FR in med njimi so torej bolj očitne pri sistemih večjih FR.



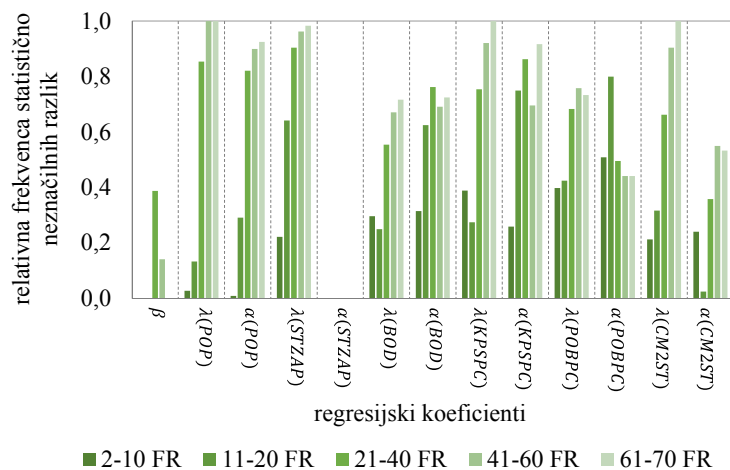
Slika 51: Povprečno število statistično neznačilnih razlik ocen regresijskih koeficientov v obdobju 2000–2011 glede na delovno mobilnost v funkcionalnih regijah in med njimi

Figure 51: Average number of statistically insignificant differences between estimates of regression coefficients in 2000–2011 regarding labour commuting flows inside and between functional regions

Opomba: Povprečja so zaokrožena na celoštevilčne vrednosti.

Note: Average numbers are rounded into integers.

Podroben pregled statistično neznačilnih razlik vplivov pa izkaže zanimive rezultate, opisane v nadaljevanju; glej sliko 52. Vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru je edini vpliv, katerega razlika je statistično značilna za delovno mobilnost v in med FR – ne glede na raven hierarhične obravnave FR in v celotnem obravnavanem obdobju. Naslednji pomemben vpliv, katerega razlike so statistično značilne glede na tokove v in med FR, je vpliv razdalje za večje FR. S pregledom podrobnih rezultatov smo ugotovili, da to velja za sisteme 2–22 FR, pri tem se izkazujejo statistično neznačilne razlike v regresijskem koeficientu β za 23–25 FR predvsem v zadnjih analiziranih letih (2010 in 2011). Pogojno so statistično značilne še razlike med vplivom populacije, tako v izvoru kot tudi v ponoru, glede na delovno mobilnost v in med 2–20 FR – razen za 3 FR (v letu 2008), za 8 FR (v letih 2008 in 2010), za 15 FR (leta 2008), za 16 FR (leta 2008), za 17 FR (v letih 2007 in 2008), za 18 FR (v letih 2007–2009), za 19 FR (v letih 2007–2011) in za 20 FR (v letih 2006–2011). Pri ostalih vplivih je manj statistično značilnih razlik glede na delovno mobilnost v in med regijami.



Slika 52: Relativna frekvenca statistično neznačilnih razlik ocen regresijskih koeficientov delovne mobilnosti v obdobju 2000–2011 v funkcionalnih regijah in med njimi

Figure 52: Relative frequency of statistically insignificant differences between estimates of regression coefficients in 2000–2011 regarding labour commuting flows inside and between functional regions

4.8.1 Potenčni prostorski interakcijski modeli delovne mobilnosti v treh značilnih sistemih funkcionalnih regij

V poglavjih 4.4 in 4.5 so se izpostavili trije najbolj uravnoteženi sistemi FR v Sloveniji v obdobju 2000–2011. Ti sistemi so sistemi 5, 7 in 60 FR v državi. Zato bomo v nadaljevanju podrobneje predstavili vpliv obravnavanih spremenljivk na delovno mobilnost v teh treh sistemih FR. Rezultati ocen teh vplivov po letih so predstavljeni v preglednicah 11 za 5 FR, 12 za 7 FR in 13 za 60 FR oziroma na slikah 53 za 5 FR, 54 za 7 FR in 55 za 60 FR, njihove spremembe (jakost in smer spremembe) pa na slikah 56 za 5 FR, 57 za 7 FR in 58 za 60 FR.

Vpliv razdalje na delovno mobilnost v 5, 7 in 60 FR je negativen in se je z leti nekoliko zmanjšal (pripravljenost za daljše potovanje na delo se je povečala). Vpliv populacije v izvoru in v ponoru je pozitiven in se je povečal (najbolj se je povečal vpliv na delovno mobilnost v 5 FR). Vpliv stopnje zaposlenosti v izvoru je negativen in se je na ravni 5 in 7 FR povečal, medtem se je v 60 FR zmanjšal; vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru je pozitiven in se je v 5 in 7 FR povečal (precej se je povečal v 5 FR), v 60 FR pa se je precej zmanjšal. Vpliv BOD v izvoru je negativen in se je v 5 FR rahlo povečal, v 7 FR se je rahlo zmanjšal, na ravni 60 FR pa ocene vpliva BOD v izvoru niso statistično značilne;

vpliv BOD v ponoru je pozitiven in se je na ravni 5 in 7 FR precej povečal, ocene vpliva BOD v ponoru v 60 FR pa niso statistično značilne.

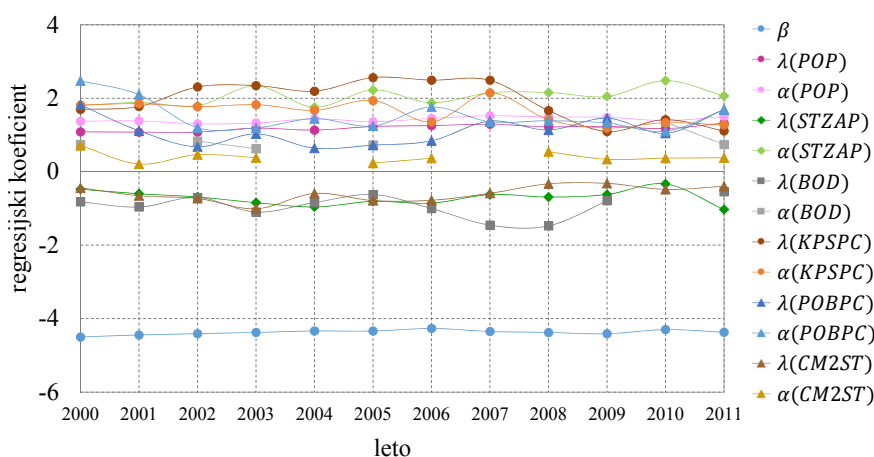
Preglednica 11: Regresijski koeficienti in statistike potenčnega prostorskega interakcijskega modela (54) delovne mobilnosti v 5 funkcionalnih regijah po letih v obdobju 2000–2011

Table 11: Regression coefficients and statistics in power spatial interaction model (54) of labour commuting in 5 functional regions by year in 2000–2011

leto	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
število interakcij	9.008	9.008	9.008	9.115	9.115	9.115	9.115	10.706	10.706	10.706	10.706	10.748
prilagojen R ²	0,642	0,639	0,639	0,640	0,638	0,643	0,645	0,638	0,625	0,626	0,619	0,623
statistika F	1.242,60	1.225,90	1.226,45	1.248,05	1.236,46	1.264,98	1.275,96	1.451,93	1.372,31	1.380,77	1.340,91	1.364,78
konstanta	4,92E-23	7,57E-17	2,11E-16	5,9E-16	2,83E-14	5,04E-18	1,01E-14	2,94E-17	1,8E-14	1,33E-17	1,21E-22	2,3E-21
β	-4,498	-4,444	-4,409	-4,376	-4,334	-4,337	-4,267	-4,349	-4,376	-4,410	-4,297	-4,370
$\lambda(POP)$	1,086	1,078	1,079	1,186	1,133	1,231	1,256	1,292	1,223	1,235	1,175	1,323
$\alpha(POP)$	1,374	1,383	1,304	1,326	1,441	1,361	1,453	1,523	1,490	1,480	1,392	1,500
$\lambda(STZAP)$	-0,476	-0,600	-0,688	-0,844	-0,959	-0,807	-0,854	-0,623	-0,689	-0,620	-0,333	-1,029
$\alpha(STZAP)$	1,800	1,886	1,800	2,335	1,757	2,225	1,878	2,150	2,156	2,050	2,480	2,064
$\lambda(BOD)$	-0,819	-0,962	-0,700	-1,099	-0,840	-0,621	-1,002	-1,454	-1,476	-0,789	-0,055**	-0,544
$\alpha(BOD)$	0,743	0,312**	0,833	0,626	0,314**	0,728	-0,176**	0,185**	-0,375**	0,278**	1,354	0,740
$\lambda(KPSPC)$	1,695	1,777	2,307	2,345	2,193	2,563	2,494	2,489	1,666	1,095	1,418	1,109
$\alpha(KPSPC)$	1,816	1,850	1,771	1,826	1,674	1,937	1,355	2,149	1,417	1,192	1,334	1,274
$\lambda(POBPC)$	1,817	1,115	0,679	1,030	0,641	0,723	0,841	1,380	1,136	1,457	1,047	1,689
$\alpha(POBPC)$	2,476	2,099	1,196	1,194	1,445	1,244	1,762	1,357	1,388	1,324	1,103	1,688
$\lambda(CM2ST)$	-0,438	-0,653	-0,728	-1,009	-0,591	-0,784	-0,777	-0,586	-0,330	-0,317	-0,481	-0,397
$\alpha(CM2ST)$	0,712	0,210	0,465	0,380	0,074**	0,233	0,367	0,027**	0,545	0,340	0,370	0,379

Opombi: Večina regresijskih koeficientov je statistično značilnih pri $p < 0,0001$. S sivo barvo in z ** so označeni regresijski koeficienti pri značilnosti $p > 0,1$.

Notes: Most of regression coefficients are statistically significant at $p < 0.0001$. Regression coefficients, that are statistically significant at $p > 0.1$, are denoted by gray colour and by **.



Slika 53: Vpliv analiziranih parametrov v izvoru in v ponoru ter vpliv razdalje po letih 2000–2011 na delovno mobilnost v 5 funkcionalnih regijah; potenčni prostorski interakcijski model (54)

Figure 53: The influence of analysed parameters in origin and in destination as well as the influence of distance by years in 2000–2011 on labour commuting in 5 functional regions; power spatial interaction model (54)

Opombi: Prikazani so samo regresijski koeficienti, ki so statistično značilni ($p < 0,05$). Zaradi boljše preglednosti so regresijski koeficienti povezani s črto.

Notes: There are only regression coefficients that are statistically significant ($p < 0,05$). For better readability, regression coefficients are connected by line.

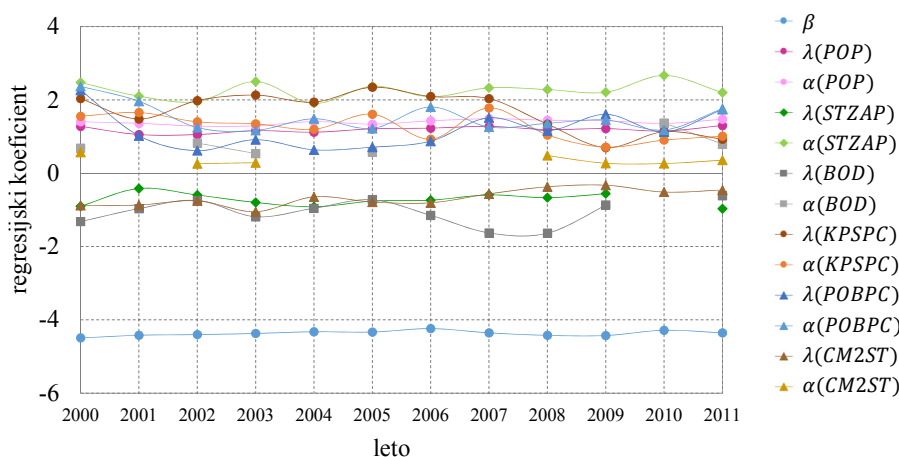
Preglednica 12: Regresijski koeficienti in statistike potenčnega prostorskega interakcijskega modela (54) delovne mobilnosti v 7 funkcionalnih regijah po letih v obdobju 2000–2011

Table 12: Regression coefficients and statistics in power spatial interaction model (54) of labour commuting in 7 functional regions by year in 2000–2011

leto	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
število interakcij	6.688	8.120	8.120	8.227	8.227	8.227	8.227	9.774	9.774	9.774	9.774	9.792
prilagojen R ²	0,626	0,643	0,643	0,645	0,643	0,648	0,648	0,646	0,630	0,630	0,622	0,627
statistika F	861,09	1.126,21	1.123,84	1.152,07	1.138,46	1.163,98	1.167,50	1.370,84	1.282,63	1.282,33	1.236,96	1.267,13
konstanta	4,54E-22	2,22E-14	7,59E-15	8,76E-14	1,24E-12	4,65E-16	1,96E-12	9,28E-16	9,09E-13	6,36E-17	1,08E-21	6,45E-21
β	-4,494	-4,421	-4,402	-4,372	-4,326	-4,333	-4,240	-4,355	-4,423	-4,428	-4,285	-4,355
$\lambda(POP)$	1,278	1,054	1,054	1,160	1,118	1,210	1,230	1,277	1,190	1,216	1,150	1,301
$\alpha(POP)$	1,403	1,361	1,284	1,293	1,407	1,338	1,428	1,486	1,446	1,431	1,357	1,471
$\lambda(STZAP)$	-0,901	-0,417	-0,596	-0,798	-0,917	-0,762	-0,736	-0,593	-0,668	-0,558	-0,236**	-0,971
$\alpha(STZAP)$	2,475	2,102	1,953	2,499	1,904	2,371	2,086	2,329	2,281	2,208	2,667	2,199
$\lambda(BOD)$	-1,321	-0,966	-0,742	-1,189	-0,956	-0,725	-1,149	-1,630	-1,638	-0,870	-0,135**	-0,615
$\alpha(BOD)$	0,683	0,152**	0,823	0,536	0,316**	0,577	-0,370**	0,286**	-0,287**	0,337**	1,366	0,797
$\lambda(KPSPC)$	2,033	1,479	1,980	2,130	1,938	2,344	2,091	2,034	1,338	0,699	1,131	0,928
$\alpha(KPSPC)$	1,553	1,653	1,401	1,347	1,200	1,609	0,929	1,781	1,044	0,712	0,903	1,008
$\lambda(POBPC)$	2,265	1,022	0,616	0,914	0,638	0,709	0,874	1,513	1,159	1,606	1,126	1,738
$\alpha(POBPC)$	2,370	1,963	1,246	1,166	1,485	1,222	1,806	1,259	1,360	1,450	1,180	1,758
$\lambda(CM2ST)$	-0,878	-0,868	-0,752	-1,050	-0,645	-0,787	-0,807	-0,565	-0,371	-0,327	-0,515	-0,459
$\alpha(CM2ST)$	0,572	-0,038**	0,261	0,286	-0,047**	0,109**	0,208**	-0,101**	0,482	0,272	0,264	0,356

Opombi: Večina regresijskih koeficientov je statistično značilnih pri $p < 0,0001$. S sivo barvo in z ** so označeni regresijski koeficienti pri značilnosti $p > 0,1$.

Notes: Most of regression coefficients are statistically significant at $p < 0.0001$. Regression coefficients, that are statistically significant at $p > 0.1$, are denoted by gray colour and by **.



Slika 54: Vpliv analiziranih parametrov v izvoru in v ponoru ter vpliv razdalje po letih 2000–2011 na delovno mobilnost v 7 funkcionalnih regijah; potenčni prostorski interakcijski model (54)

Figure 54: The influence of analysed parameters in origin and in destination as well as the influence of distance by years in 2000–2011 on labour commuting in 7 functional regions; power spatial interaction model (54)

Opombi: Prikazani so samo regresijski koeficienti, ki so statistično značilni ($p < 0,05$). Zaradi boljše preglednosti so regresijski koeficienti povezani s črto.

Notes: There are only regression coefficients that are statistically significant ($p < 0,05$). For better readability, regression coefficients are connected by line.

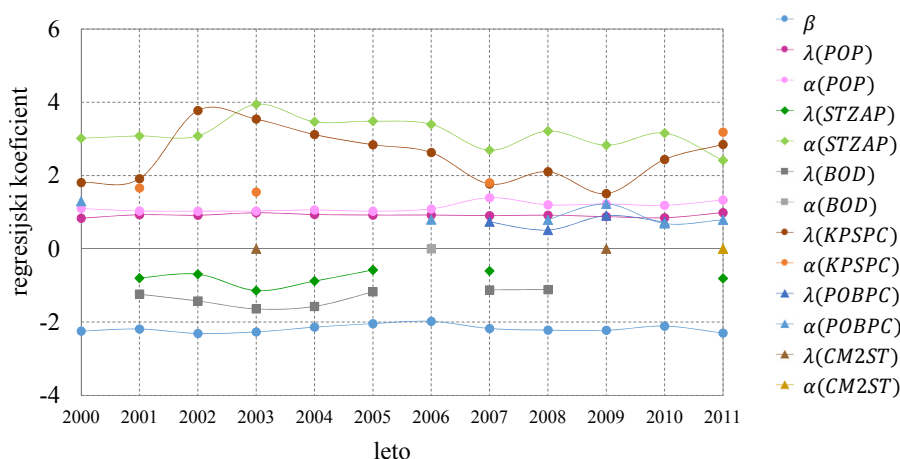
Preglednica 13: Regresijski koeficienti in statistike potenčnega prostorskega interakcijskega modela (54) delovne mobilnosti v 60 funkcionalnih regijah po letih v obdobju 2000–2011

Table 13: Regression coefficients and statistics in power spatial interaction model (54) of labour commuting in 60 functional regions by year in 2000–2011

leto	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
število interakcij	996	992	992	995	995	1.007	1.007	1.164	1.228	1.210	1.226	1.226
prilagojen R ²	0,674	0,669	0,674	0,667	0,671	0,675	0,642	0,664	0,667	0,668	0,643	0,637
statistika F	159,02	155,36	158,82	154,32	157,06	161,90	139,87	177,43	190,12	188,20	171,07	166,59
konstanta	5,93E-14	4,67E-11	2,27E-12	3,72E-11	5,99E-12	8,86E-10	3,43E-09	3,74E-10	8,74E-12	2,09E-16	1,85E-19	5,47E-19
β	-2,246	-2,188	-2,310	-2,268	-2,138	-2,041	-1,979	-2,174	-2,219	-2,223	-2,110	-2,299
$\lambda(POP)$	0,837	0,931	0,918	0,985	0,937	0,922	0,923	0,907	0,919	0,879	0,849	0,990
$\alpha(POP)$	1,100	1,034	1,029	1,033	1,062	1,027	1,092	1,396	1,202	1,225	1,188	1,333
$\lambda(STZAP)$	-0,320**	-0,800	-0,692	-1,139	-0,880	-0,576	-0,455**	-0,604	-0,444**	-0,087**	0,051**	-0,809
$\alpha(STZAP)$	3,018	3,082	3,082	3,945	3,470	3,485	3,399	2,693	3,217	2,829	3,159	2,416
$\lambda(BOD)$	-0,587**	-1,238	-1,423	-1,641	-1,572	-1,171	-0,892**	-1,121	-1,111	-0,321**	0,325**	0,209**
$\alpha(BOD)$	-0,011**	0,244**	0,622**	0,063**	0,209**	-0,636**	(-1,277)	-0,718**	-0,379**	-0,251**	0,009**	0,149**
$\lambda(KPSPC)$	1,812	1,915	3,777	3,542	3,119	2,843	2,629	1,771	2,104	1,507	2,439	2,850
$\alpha(KPSPC)$	1,378**	1,663	0,861**	1,550	1,338**	1,163**	0,766**	1,806	0,671**	0,819**	0,951**	3,186
$\lambda(POBPC)$	-0,154**	0,196**	0,101**	-0,176**	0,094**	0,319**	-0,054**	0,738	0,513	0,907	0,730	0,185**
$\alpha(POBPC)$	1,300	0,467**	-0,149**	0,157**	0,176**	0,074**	0,796	0,213**	0,793	1,227	0,690	0,792
$\lambda(CM2ST)$	0,282**	-0,440**	-0,373**	(-0,533)	-0,143**	-0,393**	-0,465**	-0,236**	-0,306**	(-0,445)	-0,206**	-0,290**
$\alpha(CM2ST)$	-0,520*	0,050**	0,319**	0,192**	0,043**	0,169**	0,303**	-0,257**	-0,132**	0,017**	-0,233**	(-0,541)

Opombi: S sivo barvo in z * so označeni regresijski koeficienti pri značilnosti $0,05 < p < 0,1$, s sivo barvo in z ** pa regresijski koeficienti pri značilnosti $p > 0,1$. Večina ostalih regresijskih koeficientov je statistično značilna pri $p < 0,01$. V oklepajih () so koeficienti, ki smo jih izločili iz nadaljnje analize.

Notes: Regression coefficients, that are statistically significant at $0.05 < p < 0.1$, are denoted by gray colour and by *, coefficients, that are statistically significant at $p > 0.1$, are denoted by gray colour and by **. Most other regression coefficients are statistically significant at $p < 0.01$. In brackets, there are coefficients that have been excluded from the subsequent analysis.

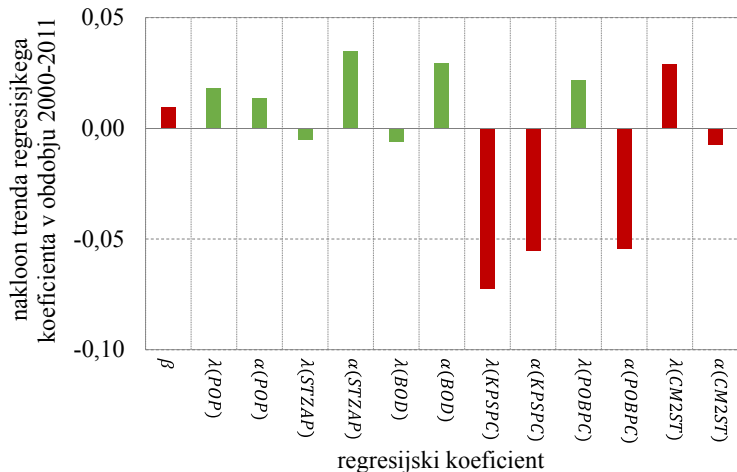


Slika 55: Vpliv analiziranih parametrov v izvoru in v ponoru ter vpliv razdalje po letih 2000–2011 na delovno mobilnost v 60 funkcionalnih regijah; potenčni prostorski interakcijski model (54)

Figure 55: The influence of analysed parameters in origin and in destination as well as the influence of distance by years in 2000–2011 on labour commuting in 60 functional regions; power spatial interaction model (54)

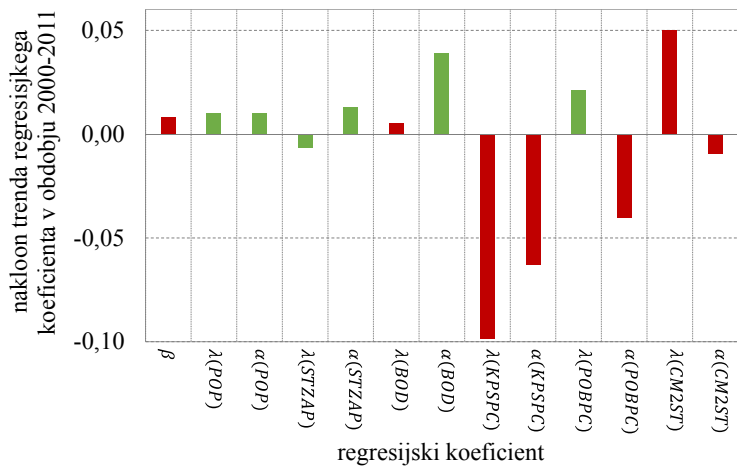
Opombi: Prikazani so samo regresijski koeficienti, ki so statistično značilni ($p < 0,05$). Iz analize smo izločili $\alpha(BOD)$ za leto 2006, $\lambda(CM2ST)$ za leti 2003 in 2009 ter $\alpha(CM2ST)$ za leto 2011. Zaradi boljše preglednosti so regresijski koeficienti povezani s črto.

Notes: There are only regression coefficients that are statistically significant ($p < 0,05$). $\alpha(BOD)$ for 2006, $\lambda(CM2ST)$ for 2003 and 2009 and $\alpha(CM2ST)$ for 2011 are excluded from the analysis. For better readability, regression coefficients are connected by line.



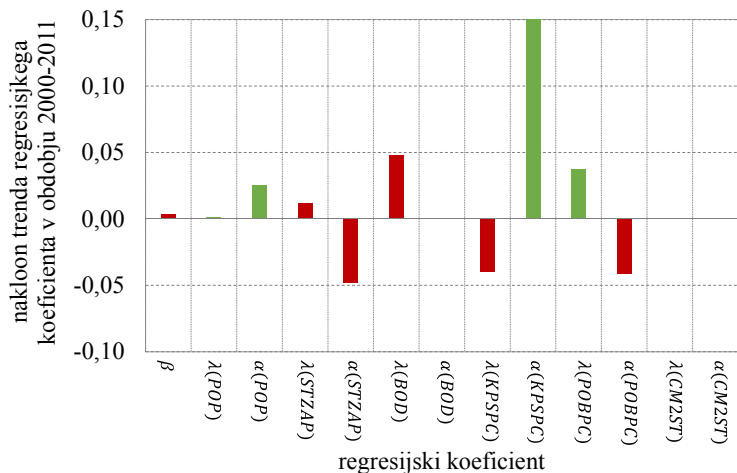
■ povečanje jakosti regresijskega koeficienta ■ zmanjšanje jakosti regresijskega koeficienta

Slika 56: Naklon trenda regresijskega koeficienta v 5 funkcionalnih regijah obdobju 2000–2011
 Figure 56: The slope of trend of the regression coefficient in 5 functional regions in 2000–2011



■ povečanje jakosti regresijskega koeficienta ■ zmanjšanje jakosti regresijskega koeficienta

Slika 57: Naklon trenda regresijskega koeficienta v 7 funkcionalnih regijah obdobju 2000–2011
 Figure 57: The slope of trend of the regression coefficient in 7 functional regions in 2000–2011



■ povečanje jakosti regresijskega koeficienta ■ zmanjšanje jakosti regresijskega koeficienta

Slika 58: Naklon trenda regresijskega koeficienta v 60 funkcionalnih regijah obdobju 2000–2011
 Figure 58: The slope of trend of the regression coefficient in 60 functional regions in 2000–2011

Vpliv koristnih stanovanjskih površin na prebivalca v izvoru in v ponoru je pozitiven in se je precej zmanjšal, z izjemo v ponoru v 60 FR, kjer se je povečal. Vpliv prihodka občine v izvoru in v ponoru je pozitiven in se je v izvoru povečal v ponoru pa zmanjšal. Vpliv povprečne cene za m² stanovanja je v izvoru 5 in 7 FR negativen, v ponoru teh dveh FR na makro ravni pa je pozitiven; oba sta se v 12-letnem obdobju zmanjšala – najbolj se je zmanjšal vpliv v izvoru 7 FR. Ocene vplivov povprečne cene za m² stanovanja na mikro ravni 60 FR niso statistično značilne.

V poglavju 4.8 smo vrednotili vpliv razdalje ter vplive v izvoru in v ponoru na tokove delovne mobilnosti v funkcionalnih regijah in med njimi po letih v obdobju 2000–2011. Vplivi vseh vrednotenih parametrov (povprečni vpliv razdalje kot tudi ostali povprečni vplivi populacije, stopnje zaposlenosti, bruto osebnega dohodka, stanovanjskih površin na prebivalca, prihodka občine na prebivalca in povprečne cene za m² stanovanja) so višji za delovno mobilnost v funkcionalnih regijah kot med njimi. Povprečni vplivi obravnavanih pojasnjevalnih spremenljivk v FR v obdobju 2000–2011 so delno pričakovani. Med pričakovane (z literaturo skladne) vplive prištevamo negativni vpliv razdalje, pozitivna vpliva populacije v izvoru in v ponoru, negativni vpliv stopnje zaposlenosti v izvoru ter pozitivni vpliv v ponoru, negativni vpliv BOD v izvoru ter pozitivni vpliv BOD v ponoru za 2–48 FR, pozitivni vpliv koristnih stanovanjskih površin na prebivalca v izvoru in v ponoru, pozitivni vpliv prihodka občine na prebivalca v izvoru in v ponoru ter negativni vpliv povprečne cene za m² stanovanja v izvoru. Med nepričakovane rezultate pa prištevamo negativni vpliv BOD v ponoru manjših (49–70) FR ter negativni vpliv povprečne cene za m² stanovanja v ponoru sistemov 15–22 in 53–70 FR. Variabilnost povprečnih vplivov na delovno mobilnost v FR v obdobju 2000–2011 je večja kot variabilnost vplivov na delovno mobilnost med FR.

V splošnem je več statistično značilnih ocen regresijskih koeficientov pri ocenjevanju vplivov na tokove delovne mobilnosti v 9–70 FR, pri delovni mobilnosti med regijami pa pri večjih (2–11) FR. Ocene vplivov razdalje, populacije v izvoru in v ponoru ter stopnje zaposlenosti v ponoru na delovno mobilnost v 2–70 FR so statistično značilne – ne glede na raven hierarhičnih FR in ne glede na leto obravnave. Analiza spreminjanja teh vplivov v obravnavanem 12-letnem obdobju je izkazala naslednje zanimive rezultate. Za 2–39 FR se je negativni vpliv razdalje na delovno mobilnost v regiji v splošnem zmanjšal (povečal se je za 2 in 4 FR), za 40–56 FR se je povečal, za sisteme 58–70 FR pa se v splošnem ni bistveno spremenil. Sistemi FR, kjer se vpliv razdalje na delovno mobilnost v FR ni bistveno spremenil (pripravljenost za vožnjo na delo je ostala podobna), so sistemi 3–11, 16–47 in 57–70 FR. Pozitivni vpliv populacije v izvoru in v ponoru se je v splošnem povečal – bolj se je povečal vpliv v ponoru. Pozitivni vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru se je v splošnem zmanjšal (povečal se je za 2 in 4–7 FR). Najmanj se je spremenil vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru za sisteme 11, 15 in 16 FR. Najbolj pa se je vpliv zmanjšal za sisteme 24–70 FR. Test statistično značilnih razlik ocen regresijskih koeficientov v modelih delovne mobilnosti v in med FR pa je izpostavil dva najpomembnejša in statistično značilno različna vpliva na delovno mobilnost v FR in med njimi. To sta vpliv razdalje za sisteme 2–22 FR ter vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru za vse ravni FR.

Podrobna analiza vplivov na delovno mobilnosti v treh najbolj uravnoteženih sistemih 5, 7 in 60 FR je dala pričakovane rezultate (pozitivni vplivi so: vpliv razdalje, vpliv populacije v izvoru in v ponoru, vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru, vpliv BOD v ponoru, vpliv koristnih stanovanjskih površin na prebivalca v izvoru in v ponoru, vpliv prihodka občine v izvoru in vpliv cene za m² stanovanja v ponoru; negativni vplivi pa so: vpliv stopnje zaposlenosti v izvoru, vpliv BOD v izvoru, vpliv prihodka občine v ponoru in vpliv cene za m² stanovanja v izvoru). Največ statistično neznačilnih ocen vplivov smo

dobili na ravni 60 FR. Od rezultatov analize dinamike obravnavanih vplivov gre še posebej izpostaviti povečanje pozitivnega vpliva BOD v ponoru ter zmanjšanje pozitivnega vpliva koristnih stanovanjskih površin na prebivalca v izvoru in v ponoru v 5 in 7 FR.

5 RAZPRAVA

5.1 Razprava o uporabljenih metodah in merilih

V doktorski disertaciji smo modelirali hierarhične funkcionalne regije delovne mobilnosti po postopku Intramax (Masser in Brown, 1975, 1977). Intramax je postopek hierarhičnega združevanja osnovnih prostorskih enot (v našem primeru občin v Sloveniji) v FR. Postopek v vsakem koraku združi dve OPE/FR, med katerima obstaja največja relativna obojestranska povezava (v našem primeru največja relativna interakcija delovne mobilnosti), opredeljena s ciljno funkcijo (9). Preprostost postopka Intramax in njegova vključitev v brezplačno, javno dostopno programsko orodje Flowmap sta vzrok za množično uporabo te metode pri modeliranju FR (za zelo različne namene in na zelo različnih ravneh). Postopek Intramax ima tudi pomanjkljivosti. Med najpogosteje omenjenimi so členitev ozemlja na po velikosti precej različne FR (v podeželskem okolju z manj funkcionalnih povezav generira večje FR, v mestnem okolju, kjer je jakost funkcionalnih povezav običajno močnejša, pa manjše FR), členjenje pomembnejših mestnih regij na več manjših FR in sledenje lokalnemu (namesto globalnemu) cilju pri združevanju OP/FR (ciljna funkcija postopka Intramax išče maksimum v posameznem koraku; postopek Intramax ne omogoča razdruževanja že združenih OPE/FR).

Zgoraj naštetih in v literaturi omenjenih (glej poglavje 2.3) prednosti in pomanjkljivosti metode Intramax smo ugotovili tudi v naši doktorski disertaciji. Relativna enostavnost metode Intramax je omogočila izvedbo tega postopka z lastno programsko kodo v programskem orodju Mathematica 10.3 (Drobne in Lakner, 2015, 2016a, 2016b). Takšen pristop je omogočil izvedbo dodatnih, poglobljenih analiz delovanja samega postopka Intramax z istočasno uporabo različnih ciljnih funkcij in meril vrednotenja, izris dendrogramov ter izdelavo animacij združevanja občin v FR. Tudi na primeru Slovenije smo ugotovili, da postopek Intramax generira večje FR v podeželskem okolju, medtem ko mestna območja, kjer so funkcionalne interakcije najbolj intenzivne, členi na več manjših FR. Postopek Intramax torej ni neposredno primeren za modeliranje urbanih FR. Če želimo modelirati funkcionalna urbana območja ali funkcionalne urbane regije, moramo uporabiti druge postopke modeliranja FR ali pa poiskati tisto hierarhično raven FR, modeliranih z metodo Intramax, ki najbolj ustreza merilu FUO ali FUR. Bolj primerne metode modeliranja FUO in FUR so različice metode CURDS (Coombes, Green in Openshaw, 1986; Coombes in Bond, 2008; Coombes, 2010) ali metode večstopenjskega postopka razmejevanja FR (Konjar, 2009; Drobne, Konjar in Liseč, 2010; Konjar, Liseč in Drobne, 2010; citirano tudi v Farmer in Fotheringham, 2011).¹¹⁰ Za ustrezno členjenje urbanega območja je smiselno preizkusiti še pristop sestavljen iz različnih metod; npr. najprej v postopku Intramax modeliranje sistema manjših FR na mezo ravni, nato pa uporaba kakšne druge ciljne funkcije, z možno uporabo omejitve, ali celo uporaba druge metode od mezo ravni dalje.¹¹¹ Skladno z literaturo (npr. Maser in Brown, 1977; Masser in Scheurwater, 1980; Brown in Pitfield, 1990; Feldman et al., 2006; Landré in Håkansson, 2013) smo tudi na primeru Slovenije ugotovili, da vključitev omejitve sosedstva v postopek Intramax pri združevanju OPE/FR

¹¹⁰ V Drobne, Konjar in Liseč (2010) in Drobne in Konjar (2011) smo komentirali izbiro metode za modeliranje FR kot enega izmed ključnih problemov.

¹¹¹ Podoben pristop sta nakazala že Landré in Håkansson (2013), ko sta na primeru Švedske primerjala FR, modelirane z metodo Intramax in z metodo CURDS. Kot je že omenjeno v poglavju 2.3.2, sta ugotovila, da Intramax modelira smiselne in operativne FR, ki pa so na območjih večjih metropol razdrobljene. V primeru uporabe postopka Intramax sta predlagala ročno združevanje ustreznih FR mestnega območja glede na zaposlitveno in stanovanjsko samozadostnost FR.

glede na tokove delovne mobilnosti ni potrebna. Prav tako vključitev omejitev višjega deleža notranjih tokov in nižjega koeficienta variacije notranjih tokov ni smiselna.

Modelirane FR smo vrednotili z uveljavljenimi in v tej disertaciji predlaganimi merili vrednotenja FR. Od v literaturi uveljavljenih meril smo upoštevali delež notranjih tokov v FR ter samozadostnost FR na strani ponudbe in na strani povpraševanja. Predlagali smo še uporabo naslednjih splošnih meril: delež regij edink, s katerim smo vrednotili OPE, ki jih postopek ne združi, koeficienta variacije samozadostnosti FR na strani ponudbe in na strani povpraševanja, s katerima vrednotimo homogenost sistema FR, vsoto absolutnega odstopanja deleža notranjih tokov od idealnega deleža (pod predpostavko FR z enakimi deleži notranjih tokov), s katero vrednotimo kakovost funkcionalne regionalizacije z metodo Intramax oziroma kakovost hierarhičnega združevanja OPE/FR z izbrano ciljno funkcijo ali izbrano omejitvijo. Učinkovitost vključitve drugih ciljnih funkcij in omejitev v postopek hierarhičnega združevanja smo vrednotili še z vsoto odmikov od največjih vrednosti ciljne funkcije, s številom korakov združevanja z upoštevanjem omejitev in s časom obdelave. Menimo, da so v primeru vrednotenja sistemov FR v nizu sistemov od naštetih in v nalogi uporabljenih meril vrednotenja FR najbolj učinkoviti delež notranjih tokov ter merili, s katerima merimo homogenost zaposlitvene in stanovanjske samozadostnosti FR. V prihodnje je smiselno preizkusiti še merila, kot jih predlaga Feng (2009). Avtor je zasnoval merila vrednotenja prekrivajočih se FR s pristopom mehke logike. Fengova (ibid.) merila merijo pripadnost OPE posamezni FR oziroma stopnjo prekrivanja FR.

V doktorski disertaciji smo razvili in uporabili indeks za primerjavo sistemov FR (glej poglavje 3.2.3). V literaturi obstaja veliko različnih pristopov primerjave particij; izčrpen pregled sta izvedla Wagner in Wagner (2007). Z lastno programsko kodo v programskem okolju Mathematica 10.3 smo preizkusili delovanje večine od njih; preizkusili pa smo tudi pred kratkim predlagani indeks AMI (Vinh, 2010; Vinh et al., 2010). Ugotovili smo, da so nekateri med njimi (prilagojeni Randov indeks, Fowlkes-Mallowsov indeks, Jaccardov indeks, razlika particij in indeks AMI) neprimerni za primerjavo celotnega niza sistemov hierarhičnih FR. Ti indeksi OPE (v našem primeru občin) v začetku postopka združevanja ne obravnavajo kot samostojne FR (regije edinke), zato je posledično ujemanje med sistemi FR manjše od dejanskega ujemanja. Uporaba nekaterih ostalih preizkušenih mer primerjave particij (Randov indeks, prilagojeni Fowlkes-Mallowsov indeks, Mirkinova mera in Van Dongenova mera) problem OPE z začetka postopka združevanja uspešno rešijo, prav tako tudi uspešno rešijo problem vpliva števila FR (še posebej vpliv majhnega števila FR na koncu hierarhičnega postopka združevanja), toda njihova neposredna razlaga je otežena prav zaradi rešitve problema občutljivosti na število FR. Zato smo razvili in v nalogi uporabili lasten indeks za primerjavo particij, indeks Θ , s katerim smo merili povprečni največji delež ujemanja občin v FR. Indeks Θ je trenutno še občutljiv na število FR v sistemu FR. V prihodnje je smiselno raziskati možnost odprave te pomanjkljivosti, a hkrati ohraniti relativno enostavnost razlage dobljenih rezultatov.

Vplive obravnavanih dejavnikov na tokove delovne mobilnosti smo ocenjevali v neomejenem prostorskem interakcijskem modelu (PIM). Kot smo omenili v poglavju 2.4.4, so neomejeni PIM primerni za ocenjevanje vplivov, medtem ko bi za napovedovanje tokov morali uporabiti enega izmed omejenih PIM. Za modeliranje vpliva razdalje na tokove smo izbrali potenčno funkcijo razhajanja, ki je po ugotovitvah iz literature primerna za ocenjevanje vpliva daljših razdalj na združene tokove med občinami (glej poglavje 2.4.3). Zaradi enostavne razlage rezultatov umerjanja potenčnega PIM smo s potenčnimi funkcijami ocenjevali tudi vplive v izvoru in v ponoru. V potenčnem modelu ocenjeni vplivi so – zaradi svoje relativne narave – neposredno primerljivi in prenosljivi. V bodoče bi bilo smiselno

preizkusiti še druge PIM in druge funkcije vpliva (pregled PIM je v poglavju 2.4.4, pregled nekaterih funkcij razhajanja pa smo izvedli v Drobne in Lakner, 2014a, 2014b). V nalogi smo izvedli umerjanje PIM z metodo najmanjših kvadratov v programskem orodju SPSS 23.0. Metoda je dala smiselne in pričakovane rezultate. V bodoče bi bilo smiselno model umerjati še z metodo največjega verjetja ob predpostavki Poissonove porazdelitve ter primerjati rezultate obeh metod (primeri uporabe Poissonovega modela so naštet v poglavju 2.4.5).

V PIM smo ocenjevali vplive v literaturi pogosto omenjenih pojasnjevalnih spremenljivk na delovno mobilnost (pregled vključevanja posameznih pojasnjevalnih spremenljivk v PIM za posebne namene je v poglavju 2.4.7). Zaradi statistične povezanosti smo pred umerjanjem modela nekatere spremenljivke izločili iz analize. V analizo vključene in obravnavane spremenljivke so dale pričakovane rezultate. Kljub temu je smiselno v bodoče, odvisno od namena naloge, preveriti še vplive nekaterih drugih pojasnjevalnih spremenljivk. Takšne zanimive, v literaturi pogosto analizirane spremenljivke so: spol, stopnja izobrazbe, poklic in starostna skupina (primeri analize vplivov teh pojasnjevalnih spremenljivk na tokove delovne mobilnosti so navedeni v poglavju 2.4.7, primera študij takšnih posebnih FR pa najdemo v delih Green, Coombes in Owen, 1986; Farmer, 2011; Drobne in Bogataj, 2013b, 2015).

5.2 Razprava o rezultatih

V doktorski disertaciji smo modelirali funkcionalne regije delovne mobilnosti med občinami Slovenije po hierarhični metodi Intramax (Masser in Brown, 1975, 1977). Ta metoda v vsakem koraku združi OPE/FR, katerih relativna interakcija je največja glede na ciljno funkcijo. V raziskavi smo preizkusili in ovrednotili delovanje izvirne ciljne funkcije Intramax in šestih drugih funkcij: funkcije vsote absolutnih tokov, funkcije vsote deležev izhodnih in vhodnih tokov (prirejeno po Koo, 2010, 2012), prve (Coombes et al., 1982) in druge različice (Coombes, Green in Openshaw, 1986) indeksa interakcij CURDS, Smartovega indeksa interakcij (Smart, 1974) in Tolbert-Killianovega indeksa interakcij (Tolbert in Killian, 1987)). Preizkusili in ovrednotili smo tudi vključitev treh omejitev v postopek hierarhičnega združevanja OPE/FR (omejitev sosedstva, omejitev večjega deleža notranjih tokov in omejitev nižjega koeficienta variacije deleža notranjih tokov). Medtem ko se omejitev sosedstva občasno uporablja v postopku Intramax že od samega začetka (Masser in Brown, 1975), pa v literaturi nismo zasledili uporabe drugih dveh omejitev. V doktorski disertaciji predlagani in preizkušeni omejitvi (omejitev višjega deleža notranjih tokov in nižjega koeficienta variacije notranjih tokov) temeljita zgolj na podatkih, s katerimi modeliramo FR, tj. na tokovih interakcij.

Na primeru Slovenije smo ugotovili, da izvirna ciljna funkcija Intramax, glede na ostale analizirane ciljne funkcije, brez vključitve dodatne omejitve modelira operativno najbolj prepričljive in uravnotežene FR delovne mobilnosti. Izjema so FR v mestnih območjih – na določenih hierarhičnih ravneh – najpomembnejših zaposlitvenih središč Ljubljane in Maribora, kjer so FR nekoliko manjše po površini kot na podeželskih območjih. Pomanjkljivost izvirne ciljne funkcije pa je, da dosežemo homogenost FR glede na deleže notranjih tokov predvsem na račun globalno najnižjih deležev notranjih tokov (vse ostale analizirane ciljne funkcije modelirajo FR z višjimi deleži notranjih tokov, vendar je homogenost regij glede deležev notranjih tokov, v splošnem, manjša). Ciljna funkcija Intramax najprej združi majhne občine z relativno močnimi povezavami, zato ta funkcija ne generira regij edink. Homogenost zaposlitvene in stanovanjske samozadostnosti FR, modeliranih z izvirno ciljno funkcijo Intramax, je, glede na ostale analizirane ciljne funkcije, povprečna (nadpovprečna je za večje 2–25 FR, nekoliko slabša je homogenost stanovanjske samozadostnosti za manjše FR, tj. za 80 in več). Izvirna

ciljna funkcija Intramax torej generira homogene večje (2–25) FR s podobnimi deleži prebivalcev, ki najdejo zaposlitev v FR, in s podobnimi deleži zaposlenih v FR, ki najdejo tam tudi prebivališče.

V študiji FR Slovenije smo tudi ugotovili, da vključitev omejitve sosedstva v postopku združevanja OPE/FR glede na tokove delovne mobilnosti ni potrebna. Postopek Intramax samo v prvih nekaj korakih združi občine, ki niso neposredne sosedice. Glede na podatke o delovni mobilnosti pa so takšne FR v nekaj naslednjih korakih že združene v enotno FR. Ugotovili smo tudi, da vključitev omejitev višjega deleža notranjih tokov in nižjega koeficienta variacije notranjih tokov ni primerna, saj generira prva omejitev regije edinke, druga pa členi mestna območja na več manjših FR (še bolj poudari pomanjkljivost izvirnega postopka Intramax).

Eden izmed ciljev doktorske disertacije je bil analizirati vpliv sprememb občin v obravnavanem obdobju (2000–2011) na oblikovanje funkcionalnih regij. Ugotovili smo, da je vpliv 1 nove občine, ustanovljene leta 2002, na modeliranje FR zanemarljiv. 16 novih občin, ustanovljenih leta 2006, pa močneje vpliva na oblikovanje sistemov manjših (115–192) FR, kjer je povprečno največje ujemanje FR, modeliranih z novimi in s starimi občinami, med 88 % in 96,4 %, medtem ko je povprečno največje ujemanje večjih (2–60) FR med 98,2 % in 99,3 %. Sistemi največjih FR, 2–12 FR za leta 2002–2010 oziroma 2–15 FR za leto 2011, so neodvisni od 17 novih občin.

Bole (2011), Drobne, Rajar in Liseč (2013) ter Drobne (2014) so ugotovili, da se je delovna mobilnost čez meje občin v Sloveniji v obdobju 2000–2011 povečala. Najbolj se je povečala delovna mobilnost v tri nacionalna središča mednarodnega pomena, v Ljubljano, Maribor in somestje Koper–Izola–Piran (stopnja rasti je 1,45), manj pa v središča nacionalnega pomena (stopnja rasti je 1,29) in v središča regionalnega in medobčinskega pomena (stopnja rasti je 1,28; Drobne, Rajar in Liseč, 2013). V doktorski disertaciji smo preverili, ali sta rast in prostorske spremembe v tokovih delovne mobilnosti (Bole, 2011) pomembno vplivala na spremembe FR. Ugotovili smo, da so se v analiziranem obdobju najmanj spremenili funkcionalni odnosi na ravni 5 FR (povprečno največje ujemanje FR po letih je 99,7 %), 7 FR (povprečno največje ujemanje FR po letih je 96,7 %) in 60 FR (povprečno največje ujemanje FR po letih je 96 %). Sistemi 5, 7 in 60 FR v državi so bili torej, glede na izbrano metodo funkcionalne regionalizacije, najbolj uravnoteženi sistemi funkcionalno zamejenih območij Slovenije v obdobju 2000–2011. Ugotovili smo tudi, da se je od sistemov večjih (2–70) FR najbolj spremenil sistem 3 FR. Večja sprememba sistema 3 FR je nastala predvsem zaradi relativno večjega povečanja delovne mobilnosti v FR Kopra kot v FR Celja od leta 2006 dalje. Od tega leta dalje tvorijo sistem 3 FR regije Ljubljane, Maribora in Kopra (prej pa FR Ljubljane, Maribora in Celja).

Večje (2–70) FR, modelirane po letih v obdobju 2000–2011, smo vrednotili glede na delež notranjih tokov, homogenost samozadostnosti FR na strani ponudbe in povpraševanja ter glede na kakovost funkcionalne regionalizacije z metodo Intramax. S pomočjo rezultatov analize dinamike teh štirih lastnosti FR v obravnavanem obdobju smo izdelali seznam primernih in manj primernih sistemov hierarhičnih FR. V skupino primernih sistemov za nadaljnjo obravnavo uvrščamo sisteme FR, ki so primerni glede na vsa štiri merila oziroma njihovo dinamiko (glej sliko 39). Od 69 sistemov FR jih je 55 primernih. V skupini primernih sistemov FR so tudi trije uravnoteženi (najmanj spremenljivi) sistemi 5, 7 in 60 FR. V skupino 14 manj primernih sistemov za nadaljnjo obravnavo pa smo uvrstili sisteme FR, kjer se je delež notranjih tokov hitreje zmanjševal kot v drugih, v hierarhiji sosednjih sistemih FR in/ali kjer sta se homogenost zaposlitvene in stanovanjske samozadostnosti FR hitreje zmanjševali in/ali kjer se je kakovost funkcionalne regionalizacije najbolj zmanjšala. V skupini manj primernih sistemov FR najbolj izstopajo sistemi 8, 15 in 21 FR, v katerih so se, glede na sosednje sisteme FR v hierarhiji

sistemov, deleži notranjih tokov ter homogenost zaposlitvene in stanovanjske samozadostnosti FR najbolj zmanjšali. Rezultati vrednotenja FR se ne spremenijo, če v postopku vrednotenja ne upoštevamo kakovost funkcionalne regionalizacije z metodo Intramax (glej sliko 39).

V doktorski disertaciji smo v prostorskem interakcijskem modelu ocenjevali vpliv razdalje in vplive izbranih pojasnjevalnih spremenljivk v izvoru in v ponoru na tokove delovne mobilnosti. Oceno vplivov smo izvedli na ravni celotne države in na ravni funkcionalnih regij. Z vidika raziskave so še posebej zanimive ocene vplivov na ravni 2–70 FR. Ugotovili smo, da so vplivi na delovno mobilnost v FR večji kot pri delovni mobilnosti med FR. Večina ocen vplivov obravnavanih spremenljivk na delovno mobilnost v FR je pričakovanih – razen dveh izjem: negativni vpliv BOD v ponoru 49–70 FR in negativni vpliv povprečne cene za m² stanovanja v ponoru sistemov 15–22 in 53–70 FR. Podroben pregled podatkov delovne mobilnosti v FR in ocen vplivov razloži oba nepričakovana rezultata. Negativni vpliv BOD v ponoru manjših FR razložimo z nižjim BOD v večini občin Slovenije, razen v večjih zaposlitvenih središčih. V primeru manjših FR večino teh tvorijo manjše občine z nižjim BOD, ki predstavljajo ponor tokovom delovne mobilnosti. Negativni vpliv povprečne cene za m² stanovanja v ponoru nekaterih sistemov FR pa razlagamo s tokovi delovne mobilnosti, ki se na tej hierarhični ravni izvajajo na vmesna in pretežno podeželska območja.

Vpliv razdalje na delovno mobilnost v FR je negativen in se je za sisteme 5–39 FR zmanjšal (pripravljenost za daljšo pot na delo se je povečala). Vpliv razdalje 2–4 FR se je, v splošnem, povečal (pripravljenost za daljšo pot na delo se je zmanjšala); izjema je sistem 3 FR, ki se je v letih 2005–2006 spremenil (prej FR Ljubljane, Maribora in Celja, sedaj FR Ljubljane, Maribora in Kopra), kjer pa od vključno leta 2006 dalje vpliv razdalje na delovno mobilnost v FR narašča. Sistem 5 FR je torej prvi od sistemov hierarhičnih FR, v katerih se pripravljenost za daljšo vožnjo na delo v FR povečuje (vse več je delovne mobilnosti iz »razpršenega prostora« FR). V sistemih 40–56 FR v državi se je vpliv razdalje povečal, za ostale sisteme 57–70 FR pa se pripravljenost za vožnjo na delo ni bistveno spremenila. Pozitivni vpliv populacije v izvoru in v ponoru se je v letih 2000–2011, v splošnem, povečal (kar kaže na zgoščevanje prebivalstva v nekaterih občinah ter na generiranje tokov delovne mobilnosti predvsem iz teh občin in vanje). Pozitivni vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru FR se je, v splošnem, zmanjšal (na delo se vozimo v občine, kjer je brezposelnost večja); povečal se je za sisteme 2–7 FR (za 3 FR se vpliv povečuje od leta 2006 dalje, ko FR Kopra prevzame vlogo FR Celja). Sistem 7 FR v državi je torej prvi od sistemov večjih hierarhičnih FR (glede na korake hierarhičnega združevanja), kjer ima stopnja zaposlenosti v ponoru pomemben vpliv, ki se še povečuje.¹¹²

S preizkušanjem domneve o enakosti vplivov smo ugotovili samo dva statistično značilno različna vpliva na delovno mobilnost v FR in med njimi. To sta vpliv razdalje za sisteme 2–22 FR ter vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru za vse ravni FR. Vpliv razdalje na delovno mobilnost v majhnih in srednje velikih (23–70) FR in med njimi torej ni statistično značilno različen. Za podatke iz leta 2011 postane vpliv razdalje na delovno mobilnost v FR različen, ko postopek Intramax v 188. koraku poveča FR Celja in dobimo sistem 22 FR.¹¹³ Pozitivni vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru je največji od vseh analiziranih vplivov na delovno mobilnost v FR in med najmanjšimi vplivi na delovno mobilnost med FR. V

¹¹² Vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru FR Kranja in FR Kočevja, ki se v 202. in 203. koraku združita s FR Ljubljane, s čimer dobimo sistem 7 FR, se je zmanjšal.

¹¹³ V 189. koraku poveča FR Kranja (nastane sistem 21 FR) in v naslednjem koraku pridruži FR Grosuplja k občini Ljubljana (dobimo sistem 20 FR).

prihodnje bi bilo smiselno raziskati domnevo, da delodajalci rajši zaposlujejo delovno aktivne, katerih potni stroški prevoza na delo so manjši. Potrditev omenjene domneve bi pojasnila visok vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru in statistično značilno razliko tega vpliva na delovno mobilnost v FR glede na delovno mobilnost med FR.

Glede na izbrano hierarhično metodo funkcionalne regionalizacije in glede na uporabljena merila ter metodo vrednotenja prepoznavamo tri najbolj uravnotežene sisteme FR v Sloveniji v obdobju 2000–2011. Na makro ravni sta to sistema 5 in 7 FR, na mikro ravni pa sistem 60 FR v državi. Območja FR teh treh sistemov so se v analiziranem obdobju najmanj spremenila. Hkrati izkazujejo ti trije sistemi FR relativno večjo učinkovitost – glede deleža notranjih tokov, zaposlitvene in stanovanjske samozadostnosti in kakovosti funkcionalne regionalizacije – od ostalih, sosednjih sistemov v nizu sistemov hierarhičnih FR. Med manj uravnotežene sisteme FR pa uvrščamo sisteme 8, 15 in 21 FR. V teh treh sistemih so se deleži notranjih tokov v 12-letnem obdobju najhitreje zmanjšali, precej pa sta se zmanjšali tudi homogenost samozadostnosti FR na strani povpraševanja in samozadostnosti FR na strani ponudbe. V nadaljevanju navajamo nekaj pomembnejših ugotovitev glede treh najbolj uravnoteženih sistemov FR.

5.2.1 Značilni sistemi funkcionalnih regij

Primerjava in vrednotenje sistemov hierarhičnih FR v obdobju 2000–2011 sta izpostavila tri sisteme FR, ki so se v 12 letih zelo malo spremenili, hkrati pa so rezultati vrednotenja FR izkazali njihovo večjo učinkovitost v primerjavi z ostalimi, sosednjimi sistemi v nizu sistemov FR. Sistemi 5, 7 in 60 FR v državi so trije najbolj uravnoteženi sistemi v obdobju 2000–2011.

Sistem 5 FR, modeliran s hierarhično metodo Intramax, sestavljajo FR Ljubljane, Maribora, Celja, Kopra in Novega mesta (glej sliko 59), sistem 7 FR pa FR Ljubljane, Maribora, Celja, Novega mesta, Nove Gorice in Slovenj Gradca (glej sliko 60). V sistemu 60 FR najdemo poleg FR že omenjenih pomembnih zaposlitvenih središč še številne druge FR (glej sliko 61). Daleč največji delež notranjih tokov ima – ne glede na hierarhično raven funkcionalne regionalizacije z metodo Intramax – FR Ljubljane (tudi ko je še regija edinka; glej preglednico 14). V letu 2011 je v primeru 5 FR imela FR Ljubljane 40,5 % deleža vseh notranjih tokov, najmanj pa FR Novega mesta, ki je imela 17,3 %. V primeru 7 FR se razlika med največjim in najmanjšim deležem notranjih tokov poveča: FR Ljubljane ima še vedno 40,5 %, medtem ko ima najmanjša FR Slovenj Gradca samo 2,8 %. Čeprav ima FR Ljubljane na nižjih hierarhičnih ravneh manjši delež notranjih tokov kot na višjih ravneh, pa je razlika do ostalih FR, še posebej do najmanjše FR v sistemu FR, velika (koeficient variacije deleža notranjih tokov je večji). Ko se odločamo med različnimi ravnmi funkcionalne regionalizacije, je, v tem primeru, z vidika homogenosti deleža notranjih tokov torej smiselno izbrati višjo raven.

Ugotovili smo že, da se je delež notranjih tokov FR v analiziranem obdobju – ne glede na raven obravnave – zmanjšal. Če primerjamo uravnotežene sisteme FR, ugotovimo, da se je v sistemih 5 in 7 FR podobno hitro zmanjševal, medtem ko se je v sistemu 60 FR najhitreje. Z vidika zmanjševanja deleža notranjih tokov sta sistema 5 in 7 FR torej podobno učinkovita.

Stanovanjska samozadostnost FR (tudi samozadostnost na strani povpraševanja) meri sposobnost zagotavljanja prebivališč zaposlenim v regiji. Toda visoka stanovanjska samozadostnost lahko pomeni primanjkljaj delovnih mest v regiji. Zato delež stanovanjske samozadostnosti FR soočimo z zaposlitveno samozadostnostjo FR (tudi samozadostnostjo na strani ponudbe), ki meri obseg zaposlitve lokalnega

prebivalstva. Visoka stopnja zaposlitvene samozadostnosti označuje FR, ki je relativno zaprta, nizka stopnja pa relativno odprta FR. Z vidika samozadostnosti FR na splošno sta sistema 5 in 7 FR bolj homogena kot sistem 60 FR. Sistema 5 in 7 FR sta z vidika stanovanjske samozadostnosti bolj homogena kot z vidika zaposlitvene samozadostnosti. V sistemih 5 in 7 FR je FR Ljubljane s skoraj 96 % zaposlitvene samozadostnosti najbolj zaprta FR, najbolj odprta pa je FR Novega mesta, v kateri samo 80,7 % prebivalstva najde zaposlitev v regiji. Z vidika stanovanjske samozadostnosti je slika drugačna: najmanj prebivališč zaposlenim v FR zagotavlja FR Ljubljane (87,5 %), največ pa FR Maribor (93,0 %). Ta rezultat je pričakovan, saj je občina Ljubljana najpomembnejše zaposlitveno središče v Sloveniji, ki zaposluje številne delavce vozače iz bolj oddaljenih krajev.¹¹⁴

Podrobna primerjava homogenosti stanovanjske in zaposlitvene samozadostnosti sistemov 5 in 7 FR pa izkaže večjo učinkovitost sistema 5 FR – predvsem z vidika zagotavljanja prebivališč zaposlenim v FR. V obdobju 2000–2011 je stanovanjska homogenost v 5 FR tudi hitreje naraščala kot v 7 FR (medtem ko je zaposlitvena homogenost naraščala zelo podobno v 5 in 7 FR).

Preglednica 14: Delež notranjih tokov, stanovanjska samozadostnost, zaposlitvena samozadostnost in njihova homogenost 5, 7 in 60 funkcionalnih regij leta 2011 ter njihova dinamika v obdobju 2000–2011

Table 14: Proportion of intra-regional flows, demand-side self-containment, supply-side self-containment and their homogeneity in 5, 7 and 60 functional regions in 2011 and their dynamics in 2000–2011

Nosilna občina v FR		Delež notranjih tokov FR			Stanovanjska samozadostnost FR			Zaposlitvena samozadostnost FR		
šifra	ime	5 FR	7 FR	60 FR	5 FR	7 FR	60 FR	5 FR	7 FR	60 FR
KV 2011		0,652	0,954	1,581	0,025	0,029	0,260	0,057	0,059	0,395
trend KV 2000–2011		-0,004	-0,004	-0,010	0,005	0,001	0,001	0,003	0,003	0,002
11	Celje	12,6 %	9,5 %	1,9 %	91,2 %	87,8 %	49,0 %	85,6 %	84,4 %	66,7%
50	Koper	11,5 %	6,1 %	3,8 %	92,5 %	89,3 %	84,2 %	86,5 %	81,9 %	84,9%
61	Ljubljana	40,5 %	40,5 %	12,0 %	87,5 %	87,5 %	46,1 %	95,9 %	95,9 %	85,4%
70	Maribor	18,5 %	18,5 %	3,6 %	93,9 %	93,9 %	49,8 %	89,0 %	89,0 %	74,7%
84	Nova Gorica		5,0 %	2,3 %		90,3 %	79,1 %		86,5 %	83,5%
85	Novo mesto	7,3 %	7,3 %	2,7 %	93,3 %	93,3 %	76,2 %	80,7 %	80,7 %	78,5%
112	Slovenj Gradec		2,8 %	2,2 %		94,0 %	88,3 %		81,0 %	80,2%
ostale FR v sistemu 60 FR				:			:			:

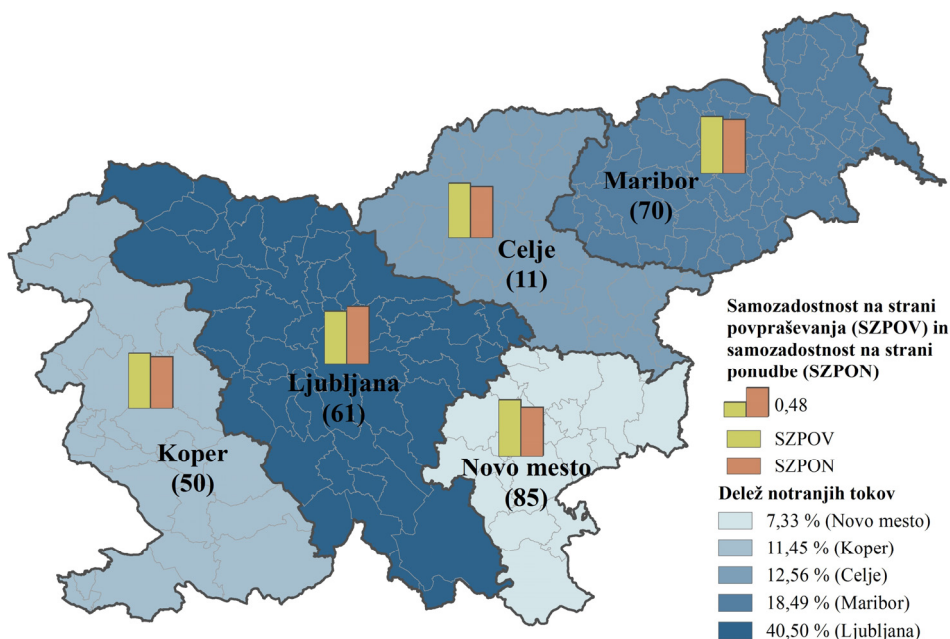
Opombe: FR – funkcionalna regija, KV – koeficient variacije, rezultati ostalih FR v sistemu 60 FR niso prikazani v preglednici.

Notes: FR – functional region, KV – coefficient of variation, results of other FRs in the system of 60 FR are not shown in the table.

Pregled FR na slikah 59 do 61 izkaže zanimivo lastnost FR, modeliranih s postopkom Intramax, da se ob FR z večjo zaposlitveno samozadostnostjo in večjim deležem notranjih tokov nahajajo predvsem FR z manjšo zaposlitveno samozadostnostjo in relativno visoko stanovanjsko samozadostnostjo ter manjšim deležem notranjih tokov. Ta lastnost se še posebej izkaže v sistemu 60 FR, kjer so okoli FR Ljubljane, Maribora ter Kopra, Izole in Pirana (tj. okoli nacionalnih mestnih središč mednarodnega pomena, SPRS, 2004) predvsem FR s precej manjšo zaposlitveno sposobnostjo in manjšim deležem notranjih tokov. To so manjše FR, iz katerih se izvaja relativno veliko delovne mobilnosti v sosednje FR z več delovnimi

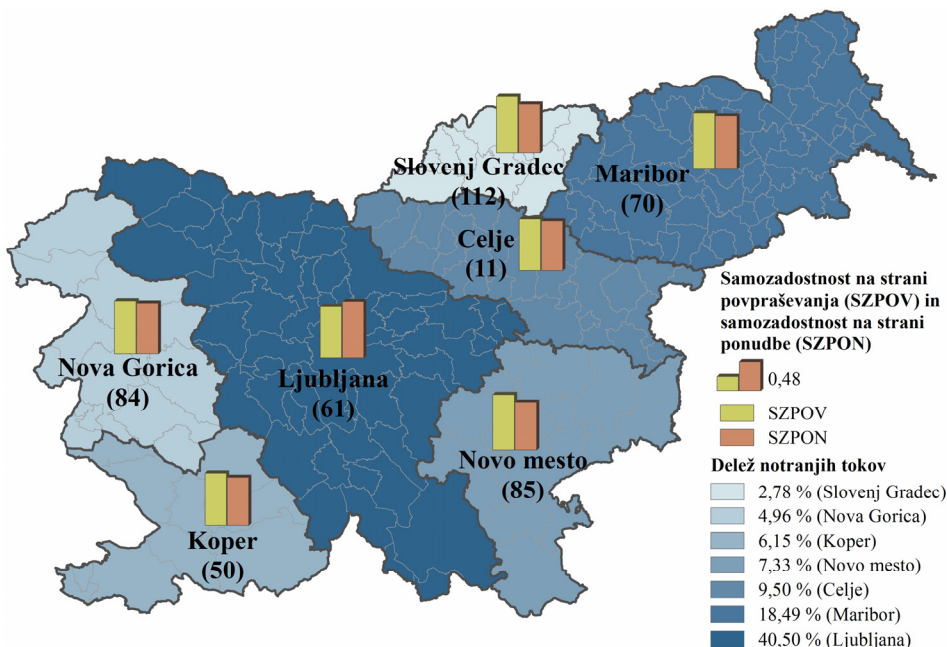
¹¹⁴ V letu 2011 je bilo v MO Ljubljana kar 26,2 % vseh delovnih mest v Sloveniji, medtem ko je druga občina po zagotavljanju števila delovnih mest v Sloveniji, tj. MO Maribor, nudila le 7,3 % vseh delovnih mest.

mesti. V naslednjih korakih hierarhičnega združevanja se te FR združijo s FR z večjo zaposlitveno samozadostnostjo in večjim deležem notranjih tokov.



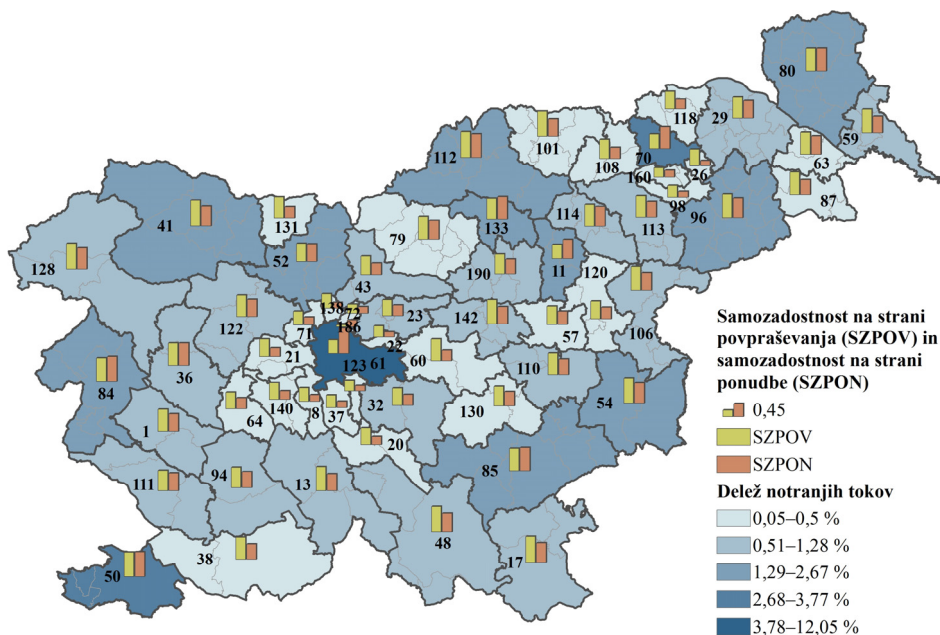
Slika 59: Delež notranjega toka delovne mobilnosti, samozadostnost na strani povpraševanja in samozadostnost na strani ponudbe v 5 funkcionalnih regijah Slovenije, metoda Intramax, leto 2011

Figure 59: The proportion of intra-regional flows, demand-side self-containment and supply-side self-containment in 5 functional regions in Slovenia, Intramax method, year 2011



Slika 60: Delež notranjega toka delovne mobilnosti, samozadostnost na strani povpraševanja in samozadostnost na strani ponudbe v 7 funkcionalnih regijah Slovenije, metoda Intramax, leto 2011

Figure 60: The proportion of intra-regional flows, demand-side self-containment and supply-side self-containment in 7 functional regions in Slovenia, Intramax method, year 2011



Slika 61: Delež notranjega toka delovne mobilnosti, samozadostnost na strani povpraševanja in samozadostnost na strani ponudbe v 60 funkcionalnih regijah Slovenije, metoda Intramax, leto 2011

Figure 61: The proportion of intra-regional flows, demand-side self-containment and supply-side self-containment in 60 functional regions in Slovenia, Intramax method, year 2011

Opomba: Na karti so oznake nosilnih občin v funkcionalni regiji (šifrant občin je v prilogi 1).

Notes: On the map, there are codes for central municipalities (codes are explained in appendix 1).

V doktorski disertaciji smo analizirali sisteme hierarhičnih FR v Sloveniji v obdobju 2000–2011. Za to obdobje je v Sloveniji značilna hitra gradnja avtocest, saj se je v tem obdobju zgradilo veliko novih odsekov na vseh krakih omrežja, ki so do leta 2011 skoraj že sklenili avtocestni križ.¹¹⁵ V obravnavanem obdobju se je zgodila še ena velika sprememba. Sistem cestninjenja je zamenjal vinjetni sistem – kar je še dodatno skrajšalo čas potovanja na delo (Drobne, 2012). Upoštevajte ti dve dejstvi in dejstvo, da se po podatkih Popisa 2002 v Sloveniji kar 74 % delovne mobilnosti izvede z osebnim vozilom, smo v doktorski disertaciji preverili, kolikšna je bila sprememba potovalnih časov na delo v treh uravnoveženih sistemih FR in med njimi. V preglednici 15 izračunana stopnja rasti vsote potovalnih časov je, zaradi spremenjene metodologije zajema podatkov o delovni mobilnosti, prekinjena v letu 2009.¹¹⁶ Drugi razlog za prekinitvev izračuna stopnje rasti leta 2009 pa je globalna gospodarska kriza, ki je v tem času zajela Slovenijo in pomembno vplivala na trg dela.¹¹⁷

V obdobju 2000–2008 se je vsota potovalnih časov na delo v 5 in 7 FR povečevala s podobno dinamiko in za podobni delež (v 5 FR za 16,8 %, v 7 FR pa za 16,2 %), medtem ko se v 60 FR ni dosti spremenila (zmanjšala se je za 0,7 %). Toda hitreje kot v FR se je povečevala vsota potovalnih časov na delo med

¹¹⁵ Predvsem v letu 2008 je bilo dokončanih nekaj zelo pomembnih in dolgo pričakovanih avtocestnih odsekov v skupni dolžini 82,3 km. Leta 2009 so bili prometu predani avtocestni odseki v skupni dolžini 39,3 km; v letu 2010 pa sta bila prometu predana še zadnja manjkajoča odseka na dolenjskem avtocestnem kraku v skupni dolžini 14,8 km (Drobne, 2012).

¹¹⁶ Razlaga spremembe metodologije zajema podatkov o delovni mobilnosti je v poglavju 3.1.

¹¹⁷ Padec povpraševanja v Sloveniji se je hitro izkazal na trgu dela s porastom brezposelnosti ter v spremembah strukturnih značilnosti trga dela že koncem leta 2008 (Kajzer, 2011). Več o dinamiki delovne mobilnosti v Sloveniji pred letom 2008 in po njem so pisali Drobne, Rajar in Liseč (2013) in Drobne (2014).

FR: najbolj se je povečevala med 5 FR (za 82,3 %), nekoliko manj med 7 FR (za 80,8 %) in najmanj med 60 FR (za 55,4 %). Iz zadnjega zaključimo, da se je v sistemu 7 FR najmanj povečeval skupni čas potovanja na delo med FR iz FR Slovenj Gradca in Nove Gorice ter v njiju. Rezultat je skladen z Boletovimi (2011) ugotovitvami in našimi ugotovitvami (zgoraj), da se je najbolj povečal domet delovne mobilnosti v Ljubljano, Maribor, Koper in Celje.

Od leta 2009 dalje se je nadaljeval trend povečevanja skupnega časa potovanja na delo med FR: najbolj se je povečal skupni čas potovanja na delo med 5 in 7 FR (med 5 FR za 7,6 %, med 7 FR za 7,3 %), manj med 60 FR (za 3,5 %). Presenetljiva pa je ugotovitev, da se je skupni čas potovanja na delo v treh uravnoteženih FR zmanjšal: v 5 in 7 FR se je zmanjšal za 0,9 %, v 60 FR pa za 1,8 %.

Preglednica 15: Vsota in stopnja rasti potovalnega časa na delo v 5, 7 in 60 funkcionalnih regij in med njimi v obdobju 2000–2011

Table 15: Sum and growth rate of travel time to work inside and between 5, 7 and 60 functional regions in 2000–2011

leto	Potovalni čas na delo v funkcionalni regiji						Potovalni čas na delo med funkcionalnimi regijami					
	vsota (v minutah)			stopnja rasti			vsota (v minutah)			stopnja rasti		
	5 FR	7 FR	60 FR	5 FR	7 FR	60 FR	5 FR	7 FR	60 FR	5 FR	7 FR	60 FR
2000	7.909.355	7.773.374	4.150.357	glede na leto 2000			4.150.357	4.150.357	4.150.357	glede na leto 2000		
2001	8.016.135	7.867.662	4.134.927	1,014	1,012	0,996	4.134.927	4.134.927	4.134.927	1,046	1,048	1,038
2002	8.090.993	7.942.809	4.087.285	1,023	1,022	0,985	4.087.285	4.087.285	4.087.285	1,088	1,088	1,075
2003	8.225.910	8.069.083	4.031.154	1,040	1,038	0,971	4.031.154	4.031.154	4.031.154	1,194	1,192	1,149
2004	8.351.658	8.197.211	3.994.295	1,056	1,055	0,962	3.994.295	3.994.295	3.994.295	1,300	1,292	1,218
2005	8.506.174	8.350.247	4.011.892	1,075	1,074	0,967	4.011.892	4.011.892	4.011.892	1,394	1,382	1,278
2006	8.796.808	8.632.644	4.071.896	1,112	1,111	0,981	4.071.896	4.071.896	4.071.896	1,558	1,541	1,382
2007	9.193.273	9.002.905	4.117.866	1,162	1,158	0,992	4.117.866	4.117.866	4.117.866	1,751	1,734	1,517
2008	9.238.561	9.032.140	4.119.316	1,168	1,162	0,993	4.119.316	4.119.316	4.119.316	1,823	1,808	1,554
2009	8.926.454	8.733.967	3.863.983	glede na leto 2009			3.863.983	3.863.983	3.863.983	glede na leto 2009		
2010	8.795.658	8.602.051	3.776.322	0,985	0,985	0,977	3.776.322	3.776.322	3.776.322	1,010	1,009	1,000
2011	8.719.691	8.524.706	3.706.916	0,977	0,976	0,959	3.706.916	3.706.916	3.706.916	1,085	1,082	1,035

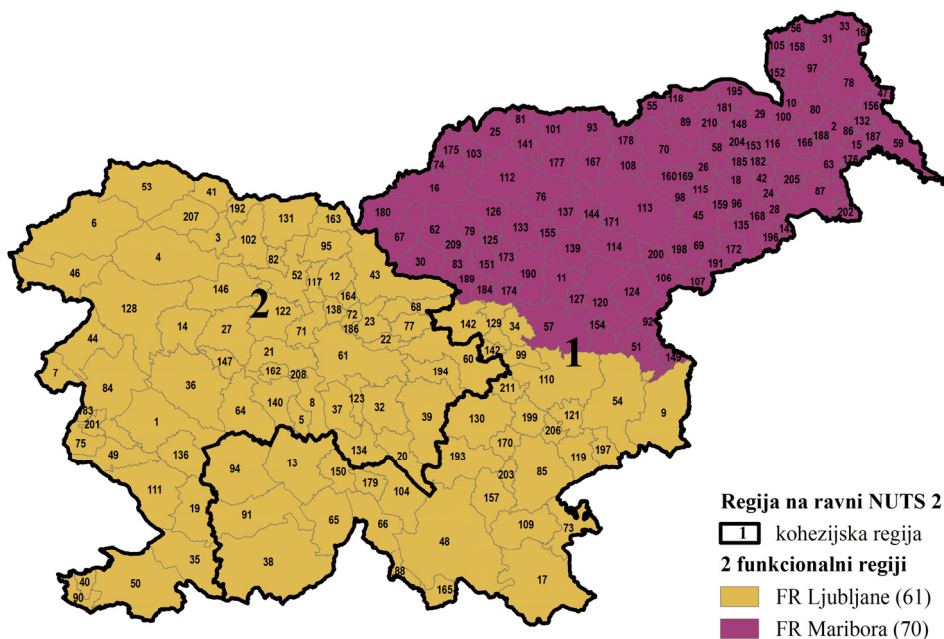
Iz zapisanega ugotavljamo, da se tudi čez meje uravnoteženih FR na makro ravni, tj. čez meje 5 in 7 FR, obseg tokov povečuje. Podroben pregled rezultatov izkaže, da so se tokovi delovne mobilnosti čez meje 5 FR povečali za 4,7 % in čez meje 7 FR za 4,8 %, toda skupni potovalni časi čez meje FR so se povečali pri 5 FR za 10,2 % in pri 7 FR za 9,7 %. Kljub dejstvu, da se je povprečni potovalni čas med občinskimi središči v Sloveniji v obdobju 2000–2010 skrajšal za 13 minut (Drobne, 2012), so se torej skupni potovalni časi čez meje FR na makro ravni bistveno povečali. Iz zadnjega ugotavljamo, da so se povečali tokovi delovne mobilnosti na daljše razdalje predvsem v pomembnejša zaposlitvena središča 5 FR.

5.2.2 Primerjava sistemov funkcionalnih regij z nekaterimi obstoječimi členitvami in predlogi členitev ozemlja Slovenije

Učinkovitost hierarhičnih FR, modeliranih v postopku Intramax, lahko vrednotimo tudi s primerjavo s FR, modeliranimi z drugimi metodami funkcionalne regionalizacije, ali pa z obstoječimi členitvami ter predlogi členitev ozemlja Slovenije na pokrajine. Cilj doktorske disertacije ni bil primerjava (sistemov) FR, modeliranih z različnimi metodami oziroma pristopi. Zato bomo v nadaljevanju primerjali

učinkovitost v disertaciji modeliranih FR z nekaterimi obstoječimi členitvami ozemlja Slovenije (z regijami na ravneh NUTS 2 in NUTS 3 ter območji upravnih enot v Sloveniji) ter s štirimi predlogi uvedbe pokrajin v Sloveniji (s predlogi uvedbe 6, 8 in 14 pokrajin). Učinkovitost FR oziroma členitev ozemlja Slovenije merimo z deležem notranjih tokov ter s stanovanjsko in zaposlitveno homogenostjo območij.

Glede na klasifikacijo ozemlja NUTS imamo v Sloveniji 2 enoti na ravni NUTS 2 in 12 enot na ravni NUTS 3. Regijam na ravni NUTS 2 pravimo tudi kohezijske regije, regijam na ravni NUTS 3 pa statistične regije.¹¹⁸ Slovenijo členimo tudi na 58 območij upravnih enot.¹¹⁹ Na slikah 62 do 64 je prikazana primerjava omenjenih obstoječih členitev Slovenije z ustreznimi sistemi FR, modeliranih z metodo Intramax, rezultati primerjave pa so povzeti v preglednici 16.



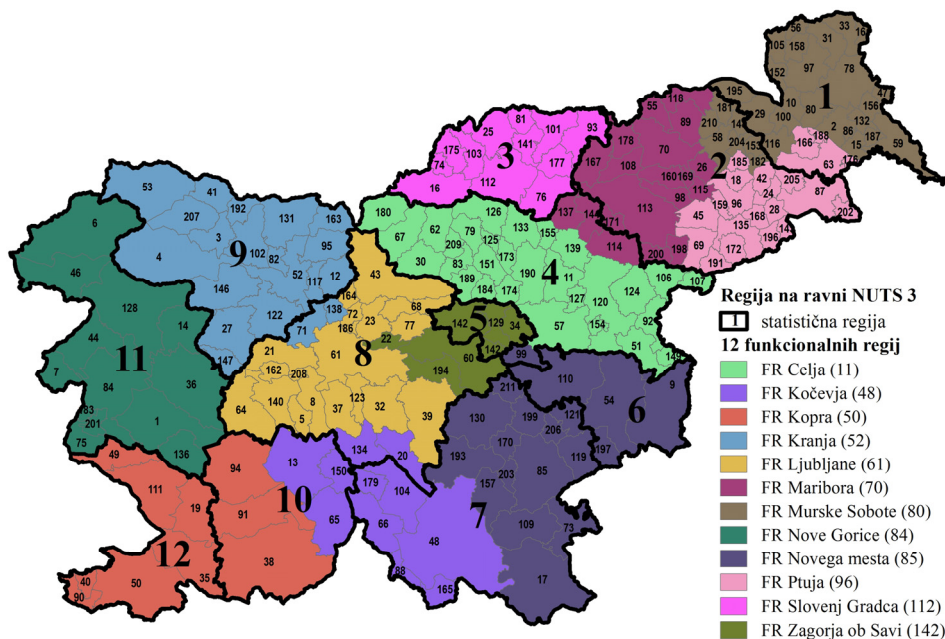
Slika 62: 2 funkcionalni regiji leta 2011 in 2 kohezijski regiji na ravni NUTS 2, Slovenija
Figure 62: 2 functional regions in 2011 and 2 cohesion regions at NUTS 2 level, Slovenia

Opombe: Manjše oznake so oznake občin (šifrant občin je v prilogi 1). Regiji na ravni NUTS 2 (kohezijski regiji) sta: 1 – Vzhodna Slovenija, 2 – Zahodna Slovenija.

Notes: Smaller codes are codes for municipalities (codes are explained in appendix 1). Regions at NUTS 2 level (cohesion regions) are: 1 – Vzhodna Slovenija, 2 – Zahodna Slovenija.

¹¹⁸ Razvrstitev NUTS je hierarhični sistem za členitev gospodarskega ozemlja EU za potrebe (a) zbiranja, razvoja in usklajevanja regionalnih statistik EU, (b) družbenogospodarskih analiz regij in (c) oblikovanja regionalnih politik EU (EK, 2003; 2007). Za namene družbenogospodarskih analiz so bile vzpostavljene tri ravni regij znotraj vsake države članice EU: (b1) velike družbenogospodarske regije na ravni NUTS 1, (b2) osnovne regije za aplikacijo regionalnih politik na ravni NUTS 2 in (b3) manjše regije za izvajanje posebnih analiz na ravni NUTS 3 (Drobne in Bogataj, 2012a).

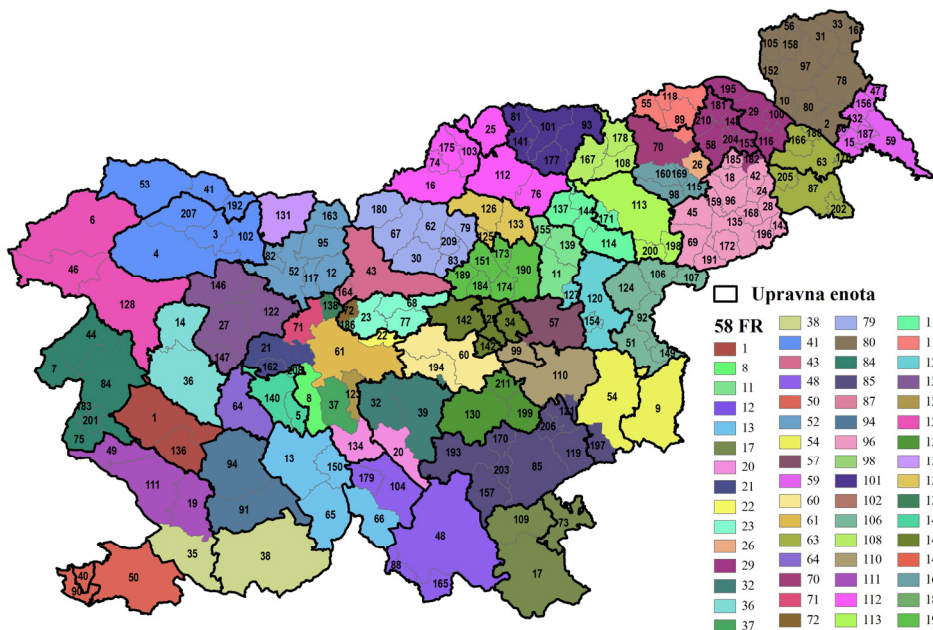
¹¹⁹ Seznam upravnih enot v Sloveniji je na spletni strani <http://www.upravneenote.gov.si/>.



Slika 63: 12 funkcionalnih regij leta 2011 in 12 statističnih regij na ravni NUTS 3, Slovenija
Figure 63: 12 functional regions in 2011 and 12 statistical regions at NUTS 3 level, Slovenia

Opombe: Manjše oznake so oznake občin (šifrant občin je v prilogi 1). Regije na ravni NUTS 3 (statistične regije) so: 1 – pomurska, 2 – podravska, 3 – koroška, 4 – savinjska, 5 – zasavska, 6 – spodnjeposavska, 7 – jugovzhodna Slovenija, 8 – osrednjeslovenska, 9 – gorenjska, 10 – notranjsko-kraška, 11 – goriška in 12 – obalno-kraška.

Notes: Smaller codes are codes for municipalities (codes are explained in appendix 1). The regions at NUTS 3 level (statistical regions) are: 1 – pomurska, 2 – podravska, 3 – koroška, 4 – savinjska, 5 – zasavska, 6 – spodnjeposavska, 7 – jugovzhodna Slovenija, 8 – osrednjeslovenska, 9 – gorenjska, 10 – notranjsko-kraška, 11 – goriška in 12 – obalno-kraška.



Slika 64: 58 funkcionalnih regi leta 2011 in 58 območij upravnih enot, Slovenija
Figure 64: 58 functional regions in 2011 and 58 administrative units, Slovenia

Opomba: : Na karti so oznake občin (šifrant občin je v prilogi 1), seznam 58 upravnih enot je na spletni strani <http://www.upravneenote.gov.si/>.

Notes: On the map, there are codes for municipalities (codes are explained in appendix 1). The list of 58 administrative units is available at <http://www.upravneenote.gov.si/>.

Ujemanje treh ustreznih sistemov FR delovne mobilnosti v letu 2011 z izbranimi, obstoječimi členitvami ozemlja Slovenije je relativno šibko: povprečni največji delež ujemanja je okoli 70 %. Najbolj se ujemata sistema 58 FR in 58 območij upravnih enot (povprečni največji delež ujemanja je 71,2 %), ujemanje sistemov 2 FR in 2 kohezijskih regij je 71 %, najmanj pa se ujema 12 FR s statističnimi regijami Slovenije (povprečni največji delež ujemanja je 69,2 %). Najslabše ujemanje 12 regij je predvsem posledica dveh FR, tj. FR Kočevja in FR Ptuja, ki v sistemu statističnih regij ne obstajata.

Primerjava deleža notranjih tokov delovne mobilnosti izkaže ustrezno upoštevanje funkcionalnih povezav delovne mobilnosti pri členitvah Slovenije na 12 statističnih regij in na 58 območij upravnih enot, medtem ko členitev na 2 kohezijski regiji izkaže slabšo upoštevanje funkcionalnih odnosov v državi. Primerjava homogenosti ustreznih regij oziroma območij izkaže podobne rezultate: homogenost stanovanjske in zaposlitvene samozadostnosti statističnih regij in območij upravnih enot je večja od homogenosti ustreznih sistemov FR, medtem ko je homogenost stanovanjske in zaposlitvene samozadostnosti kohezijskih regij spet manjša od homogenosti sistema 2 FR.

Preglednica 16: Primerjava funkcionalnih regij leta 2011 s členitvami ozemlja Slovenije na ravneh NUTS 2 in NUTS 3 ter z območji upravnih enot

Table 16: Comparison of functional regions in 2011 to the delimitation of the Slovenian territory at NUTS 2 and NUTS 3 levels and to administrative units

	2 regiji na ravni NUTS 2 (kohezijski regiji)	2 FR	12 regij na ravni NUTS 3 (statistične regije)	12 FR	58 upravnih enot	58 FR
primerjava obstoječe členitve s sistemom FR (indeks θ)	71,0 %		69,2 %		71,2 %	
$t_{ii}^{\%}$ oz. SZPOV oz. SZPON na ravni Slovenije	92,0 %	95,5 %	83,7 %	81,3 %	64,5 %	63,4 %
KV SZPOV na ravni Slovenije	0,047	0,006	0,057	0,075	0,140	0,254
KV SZPON na ravni Slovenije	0,053	0,038	0,124	0,147	0,240	0,388

Opombe: FR – funkcionalna regija, θ – povprečni največji delež ujemanja, $t_{ii}^{\%}$ – delež notranjih tokov obravnavanih ozemelj, SZPOV – samozadostnost na strani povpraševanja, SZPON – samozadostnost na strani ponudbe, KV – koeficient variacije.

Notes: FR – functional region, θ – average maximum proportion of matching, $t_{ii}^{\%}$ – proportion of inner flows, SZPOV – demand-side self-containment, SZPON – supply-side self-containment, KV – coefficient of variation.

Po osamosvojitvi Slovenije je bilo izvedenih več strokovnih posvetov in celo predlog zakona o uvedbi pokrajin (npr. Vrišer, 1999a; Lavtar, 2004; Vlaj, 2004; PZUP, 2008).¹²⁰ Med številnimi predlogi smo izbrali dva predloga 14 pokrajin iz let 2007 in 2008, predlog 8 pokrajin iz leta 2008 in predlog 6 pokrajin iz leta 2009 (Vlaj, 2010; Golgranc, 2012).

Ujemanje sistemov FR delovne mobilnosti v letu 2011 s predlogi členitve Slovenije na pokrajine je večje za oba zadnja predloga pokrajin, medtem ko se starejša predloga manj ujemata z ustreznimi sistemi FR. Ujemanje 6 FR in predloga 6 pokrajin iz leta 2009 je največje (povprečni največji delež ujemanja je 80 %), ujemanje sistema 8 FR in predloga 8 pokrajin iz leta 2008 je skoraj 76 %, kot rečeno, pa se

¹²⁰ Izčrpen seznam študij o uvedbi pokrajin v Sloveniji je v (Golgranc, 2012).

najmanj ujemajo sistem 14 FR in oba predloga 14 pokrajin (povprečni največji delež ujemanja s predlogom 14 pokrajin iz leta 2007 je 67 %, s predlogom 14 pokrajin iz leta 2008, kjer je Ljubljana samostojna pokrajina, pa 68,8 %).

Na splošno je delež notranjih tokov pri sistemih 6, 8 in 14 FR večji kot pri ustreznih predlogih pokrajin: večji je pri sistemu 6 in 14 FR, medtem ko predlog 8 pokrajin izkazuje večji delež notranjih tokov kot sistem 8 FR. Podobne rezultate izkaže primerjava homogenosti območij glede na stanovanjsko in zaposlitveno samozadostnost. Za vse obravnavane primere velja, da je homogenost samozadostnosti FR/pokrajin na strani povpraševanja večja kot homogenost samozadostnosti FR/pokrajin na strani ponudbe.

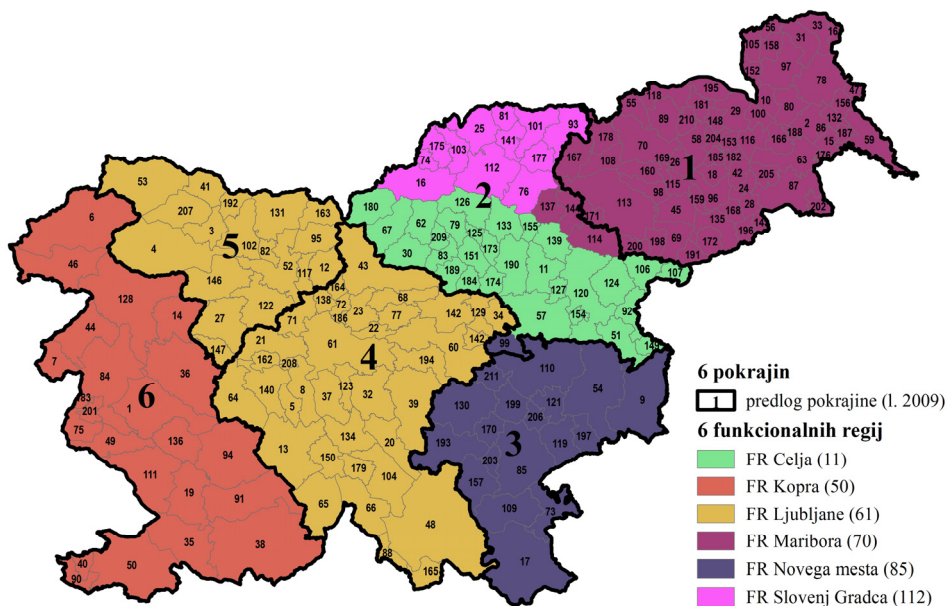
Preglednica 17: Primerjava funkcionalnih regij leta 2011 s predlogi členitve ozemlja Slovenije na 6, 8 in 14 pokrajin

Table 17: Comparison of functional regions in 2011 and proposals of delimitation of the Slovenian territory into 6, 8 and 14 provinces

	6 pokrajin (predlog iz leta 2009)	6 FR	8 pokrajin (predlog iz leta 2008)	8 FR	14 pokrajin (predlog iz leta 2007)	14 pokrajin (predlog iz leta 2008: Ljubljana samostojna pokrajina)	14 FR
primerjava predloga členitve s sistemom FR (indeks Θ)	80,0 %		75,8 %		67,0 %	68,8 %	
$t_{ii}^{\%}$ oz. SZPOV oz. SZPON na ravni Slovenije	87,2 %	90,0 %	86,2 %	80,7 %	78,0 %	74,6 %	78,0 %
KV SZPOV na ravni Slovenije	0,057	0,030	0,048	0,057	0,101	0,143	0,122
KV SZPON na ravni Slovenije	0,073	0,060	0,063	0,073	0,149	0,161	0,171

Opombe: FR – funkcionalna regija, Θ – povprečni največji delež ujemanja, $t_{ii}^{\%}$ – delež notranjih tokov obravnavanih ozemelj, SZPOV – samozadostnost na strani povpraševanja, SZPON – samozadostnost na strani ponudbe, KV – koeficient variacije.

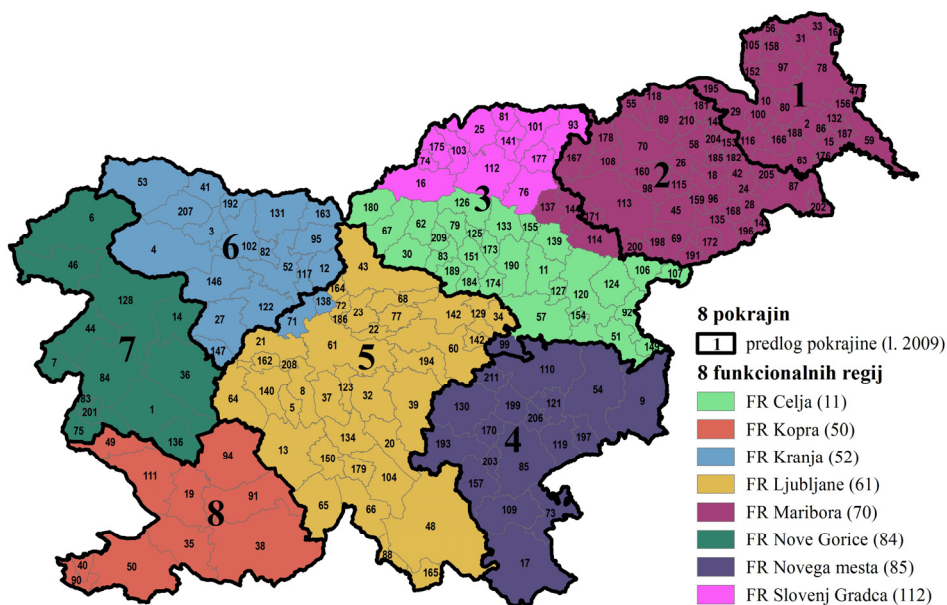
Notes: FR – functional region, Θ – average maximum proportion of matching, $t_{ii}^{\%}$ – proportion of inner flows, SZPOV – demand-side self-containment, SZPON – supply-side self-containment, KV – coefficient of variation.



Slika 65: 6 funkcionalnih regij leta 2011 in predlog 6 pokrajin iz leta 2009, Slovenija
Figure 65: 6 functional regions in 2011 and proposal of 6 provinces from 2009, Slovenia

Opomba: Manjše oznake so oznake občin (šifrant občin je v prilogi 1). Predlog 6 pokrajin iz leta 2009: 1 – Severovzhodna, 2 – Savinjska, 3 – Dolenjska, 4 – Osrednjeslovenska, 5 – Gorenjska, 6 – Primorska.

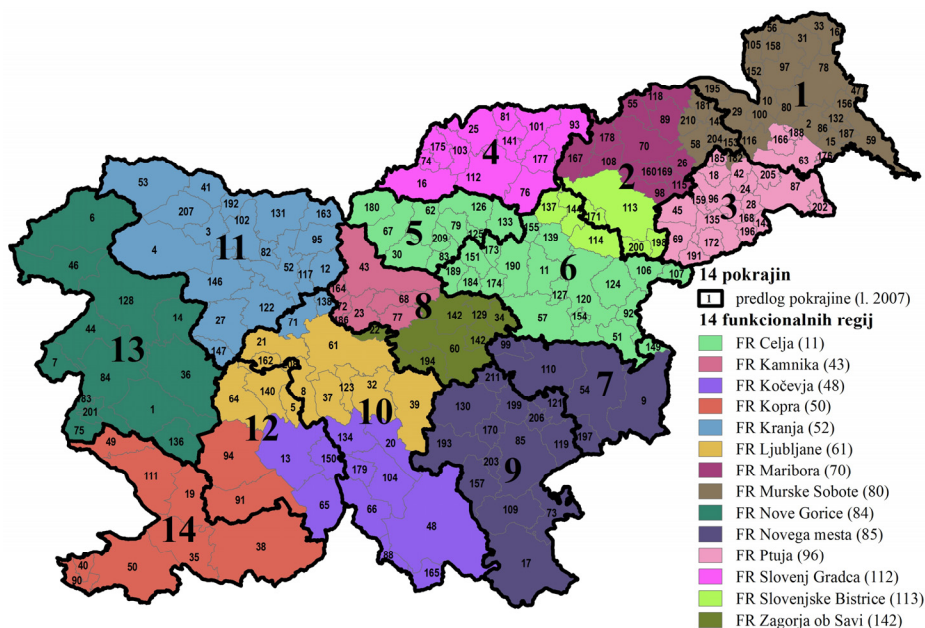
Notes: Smaller codes are codes for municipalities (codes are explained in appendix 1). Proposal for 6 provinces from 2009: 1 – Severovzhodna, 2 – Savinjska, 3 – Dolenjska, 4 – Osrednjeslovenska, 5 – Gorenjska, 6 – Primorska.



Slika 66: 8 funkcionalnih regij leta 2011 in predlog 8 pokrajin iz leta 2008, Slovenija
Figure 66: 8 functional regions in 2011 and proposal of 8 provinces from 2008, Slovenia

Opomba: Manjše oznake so oznake občin (šifrant občin je v prilogi 1). Predlog 8 pokrajin iz leta 2008: 1 – Pomurska, 2 – Podravska, 3 – Savinjska, 4 – Dolenjska, 5 – Osrednjeslovenska, 6 – Gorenjska, 7 – Goriška, 8 – Primorska.

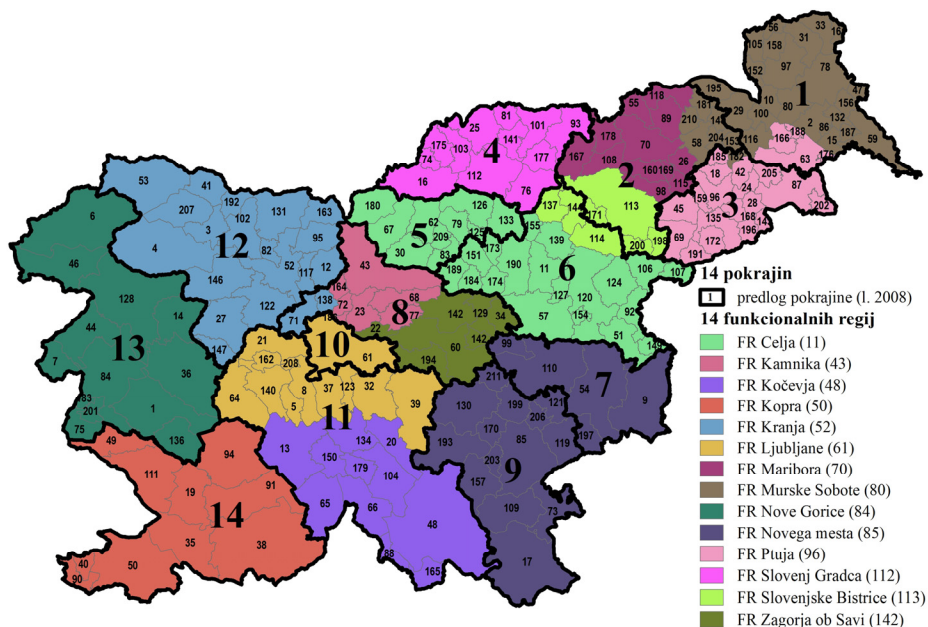
Notes: Smaller codes are codes for municipalities (codes are explained in appendix 1). Proposal for 8 provinces from 2008: 1 – Pomurska, 2 – Podravska, 3 – Savinjska, 4 – Dolenjska, 5 – Osrednjeslovenska, 6 – Gorenjska, 7 – Goriška, 8 – Primorska.



Slika 67: 14 funkcionalnih regij leta 2011 in predlog 14 pokrajin iz leta 2007, Slovenija
 Figure 67: 14 functional regions in 2011 and proposal of 14 provinces from 2007, Slovenia

Opomba: Manjše oznake so oznake občin (šifrant občin je v prilogi 1). Predlog 14 pokrajin iz leta 2007: 1 – Prekmursko-prleška, 2 – Štajerska, 3 – Ptujsko-ormoška, 4 – Koroška, 5 – Savinjsko-Šaleška, 6 – Celjska, 7 – Posavska, 8 – Kamniško-zasavska, 9 – Dolenjsko-belokranjska, 10 – Ljubljanska, 11 – Gorenjska, 12 – Notranjska, 13 – Goriška, 14 – Istrsko-kraška.

Notes: Smaller codes are codes for municipalities (codes are explained in appendix 1). Proposal for 14 provinces from 2007: 1 – Prekmursko-prleška, 2 – Štajerska, 3 – Ptujsko-ormoška, 4 – Koroška, 5 – Savinjsko-Šaleška, 6 – Celjska, 7 – Posavska, 8 – Kamniško-zasavska, 9 – Dolenjsko-belokranjska, 10 – Ljubljanska, 11 – Gorenjska, 12 – Notranjska, 13 – Goriška, 14 – Istrsko-kraška.

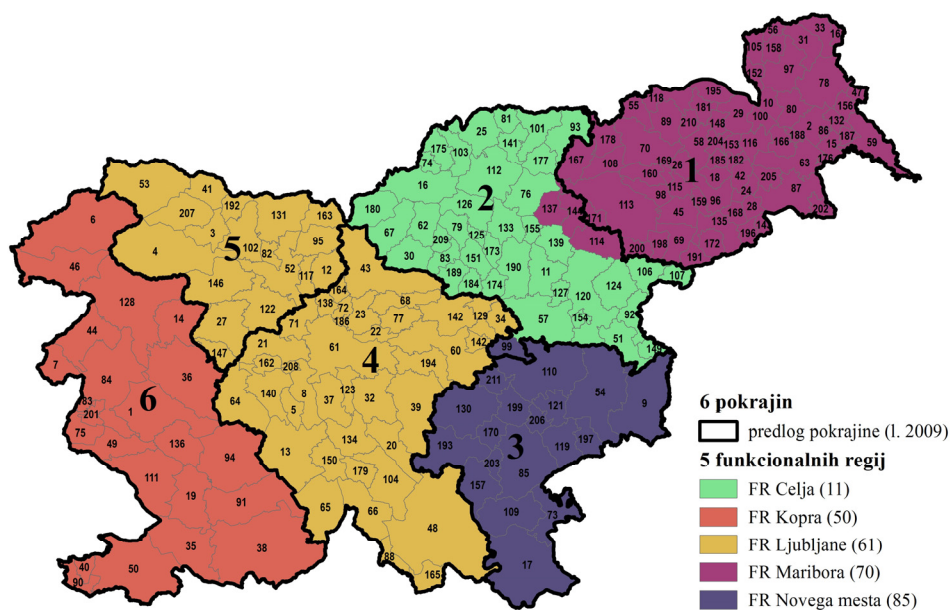


Slika 68: 14 funkcionalnih regij leta 2011 in predlog 14 pokrajin iz leta 2008, Slovenija
 Figure 68: 14 functional regions in 2011 and proposal of 14 provinces from 2008, Slovenia

Opomba: Manjše oznake so oznake občin (šifrant občin je v prilogi 1). Predlog 14 pokrajin iz leta 2008: 1 – Pomurska, 2 – Osrednještajerska, 3 – Vzhodnoštajerska, 4 – Koroška, 5 – Savinjsko-šaleška, 6 – Celjska, 7 – Posavska, 8 – Kamniško-zasavska, 9 – Dolenjsko-belokranjska, 10 – Ljubljanska, 11 – Notranjsko-dolenjska, 12 – Gorenjska, 13 – Severnoprimska, 14 – Južnoprimska.

Notes: Smaller codes are codes for municipalities (codes are explained in appendix 1). Proposal for 14 provinces from 2008: 1 – Pomurska, 2 – Osrednještajerska, 3 – Vzhodnoštajerska, 4 – Koroška, 5 – Savinjsko-šaleška, 6 – Celjska, 7 – Posavska, 8 – Kamniško-zasavska, 9 – Dolenjsko-belokranjska, 10 – Ljubljanska, 11 – Notranjsko-dolenjska, 12 – Gorenjska, 13 – Severnoprimska, 14 – Južnoprimska.

S primerjavo sistemov FR z nekaterimi obstoječimi in predlaganimi členitvami ozemlja Slovenije smo ugotovili, da se bolj kot predlogi pokrajin s sistemi FR ujemajo že obstoječe členitve Slovenije (izjema je predlog 6 pokrajin iz leta 2009). Zato smo še posebej primerjali sistema uravnoveženih FR na makro ravni, tj. sistemov 5 in 7 FR, s predlogom 6 pokrajin. Medtem ko je povprečni največji delež ujemanja med sistemom 7 FR in 6 pokrajin padel na 65 %, pa je v primeru 5 FR zrasel s prej 80 % (pri 6 FR) na 80,3 %. Zadnji rezultat ponovno poudari posebno vlogo sistema 5 uravnoveženih FR, ki izkazuje najboljšo ujemanje celo s predlogom 6 pokrajin (glej sliko 69). Leta 2004 je bila členitev Slovenije na 6 pokrajin ocenjena sicer za bolj primerno od členitve na 3 pokrajine, ki je poudarjala samo eno razvojno os v Sloveniji (Koper–Ljubljana–Maribor), in manj primerna od členitve na 8 pokrajin (z razdelitvijo Severovzhodne oz. Podravske na Pomursko in Podravske pokrajine ter z razdelitvijo Primorske na Severnoprimorsko pokrajino oz. Goriško in Južnoprimorsko pokrajino oz. Obalnokraško pokrajino). Kljub temu ugotavljamo, da so območja 5 FR delovne mobilnosti najbolj uravnovežena funkcionalna območja Slovenije – saj so se v celotnem obravnavanem obdobju 12 let, v katerem so nastajali različni predlogi členitve Slovenije na pokrajine, »spremenila« samo v občini Laško (oznaka 57 na sliki 69), ki je leta 2011 prešla iz FR Novega mesta (relativne interakcije delovne mobilnosti proti jugu so bile večje kot proti Celju) v FR Celja.



Slika 69: 5 funkcionalnih regij leta 2011 in predlog 6 pokrajin iz leta 2009, Slovenija
Figure 69: 5 functional regions in 2011 and proposal of 6 provinces from 2009, Slovenia

Opomba: Manjše oznake so oznake občin (šifrant občin je v prilogi 1). Predlog 6 pokrajin iz leta 2009: 1 – Severovzhodna, 2 – Savinjska, 3 – Dolenjska, 4 – Osrednjeslovenska, 5 – Gorenjska, 6 – Primorska.

Notes: Smaller codes are codes for municipalities (codes are explained in appendix 1). Proposal for 6 provinces from 2009: 1 – Severovzhodna, 2 – Savinjska, 3 – Dolenjska, 4 – Osrednjeslovenska, 5 – Gorenjska, 6 – Primorska.

»Ta stran je namenoma prazna«

6 SKLEP

V doktorski disertaciji smo pokazali, da je mogoče – z izbrano hierarhično metodo funkcionalne regionalizacije, z ustrežno primerjalno analizo sistemov hierarhičnih FR v nizu sistemov FR kot tudi med različnimi sistemi ter z ustreznimi merili – vrednotiti sisteme hierarhičnih FR na nekem ozemlju.¹²¹ Rezultat takšnega obsežnega vrednotenja sistemov FR lahko dá odgovor na vprašanje glede števila značilnih oziroma uravnoveženih sistemov FR na obravnavanem ozemlju v obravnavanem obdobju. Funkcionalne regije najpogosteje modeliramo s podatki o funkcionalnih povezavah (interakcijah) v prostoru. V disertaciji smo pokazali tudi, da je mogoče v izbranem prostorskem interakcijskem modelu ovrednotiti vplive dejavnikov, ki (pomembno) vplivajo na obravnavane funkcionalne povezave v prostoru. Dodatna analiza spreminjanja vplivov teh dejavnikov na obravnavane tokove pa dodatno pojasni in izpostavi vzroke za oblikovanje FR v nekem časovnem preseku kot tudi vzroke za njihovo spreminjanje v obravnavanem časovnem intervalu.

Raziskovalna domneva. V doktorski disertaciji smo preizkusili raziskovalno domnevo, da je število in območja funkcionalnih regij mogoče vrednotiti glede na družbenogospodarske dejavnike, ki pomembno vplivajo na delovno mobilnost. Raziskovalno domnevo smo potrdili. V analizo vključene spremenljivke so dale pričakovane in razložljive rezultate, vplivi istovrstnih dejavnikov na delovno mobilnost v FR so pričakovano višji kot na delovno mobilnost med FR, spreminjanje obravnavanih vplivov na delovno mobilnost v različnih sistemih FR v nizu sistemov je razložljivo, prav tako je mogoče razložiti spreminjanje teh vplivov na delovno mobilnost za sisteme FR na enakih hierarhičnih ravneh po letih v obravnavanem obdobju. Hkrati smo ugotovili: (a) da ocene nekaterih, v literaturi pogosto obravnavanih vplivov, niso statistično značilne na vseh obravnavanih ravneh hierarhičnih FR¹²² in (b) da so razlike med vplivi istovrstnih dejavnikov na delovno mobilnost v FR in med njimi statistično značilne na vseh ravneh obravnave le za stopnjo zaposlenosti v ponoru; za čas potovanja na delo pa so razlike statistično značilne le za sisteme večjih (2–22) FR. Trdimo torej lahko, da za vse ravni hierarhičnih FR velja, da se te oblikujejo okrog občin z relativno višjo stopnjo zaposlenosti, pri sistemih večjih FR (v našem primeru do sistema 22 FR) pa na oblikovanje FR pomembno vpliva še čas potovanja na delo.

Cilj doktorske disertacije je bil tudi odgovoriti na nekatera, v uvodnem delu predstavljena vprašanja glede dejavnikov, ki vplivajo na delovno mobilnost, glede njihovih vplivov, sprememb teh vplivov, glede vpliva sprememb občin v obravnavanem obdobju na modeliranje FR in glede značilnih oz. uravnoveženih sistemov FR. V nadaljevanju odgovarjamo na zastavljena vprašanja.

Dejavniki, ki so pomembno vplivali na delovno mobilnost v Sloveniji v obdobju 2000–2011 in katerih ocene so bile v celotnem obravnavanem obdobju statistično značilne, so na ravni države: razdalja oz. čas potovanja na delo, populacija v izvoru in v ponoru, stopnja zaposlenosti v izvoru in v ponoru, BOD v ponoru, koristne stanovanjske površine na prebivalca v izvoru in v ponoru ter prihodek občine na prebivalca v izvoru in v ponoru. Na posameznih hierarhičnih ravneh FR pa so ocene vplivov nekaterih

¹²¹ V doktorski disertaciji smo z izrazom »sistem hierarhičnih FR« oziroma na kratko »sistem FR« opredelili členitev ozemlja države na FR na posamezni hierarhični ravni, z izrazom »niz sistemov hierarhičnih FR« oziroma na kratko »niz sistem FR« pa vse sisteme hierarhičnih FR v enem časovnem preseku.

¹²² Na vseh obravnavanih ravneh hierarhičnih FR, tj. 2–70 FR, smo za delovno mobilnost v FR dobili statistično značilne ocene vplivov časa potovanja na delo, populacije v izvoru in v ponoru ter stopnje zaposlenosti v ponoru, za delovno mobilnost med FR pa še za BOD v ponoru, koristne stanovanjske površine na prebivalca v izvoru, prihodek občine na prebivalca v izvoru in v ponoru in za ceno za m² stanovanja v ponoru.

dejavnikov statistično neznačilne. Kot smo že opisali zgoraj, so dejavniki, ki so na vseh obravnavanih hierarhičnih ravneh 2–70 FR pomembno vplivali na delovno mobilnost v FR in katerih vplivi so bili statistično značilni, samo štirje: čas potovanja na delo, populacija v izvoru in v ponoru ter stopnja zaposlenosti v ponoru. Vpliv ostalih dejavnikov je na nekaterih posameznih obravnavanih hierarhičnih ravneh ter v določenem časovnem preseku statistično neznačilen. Vpliv teh dejavnikov na izbrani ravni hierarhičnih FR v izbranem časovnem preseku ugotovimo z umerjanjem ustreznega prostorskega interakcijskega modela delovne mobilnosti.

Vplivi pomembnih in značilnih dejavnikov na delovno mobilnost v Sloveniji so se v obdobju 2000–2011 spremenili. Na ravni države se je negativni vpliv časa potovanja na delo povečal. Značilno so se povečali še (razvrščeno po jakosti spremembe vpliva): pozitivni vpliv stanovanjskih površin na prebivalca v izvoru, pozitivni vpliv populacije v izvoru in v ponoru ter negativni vpliv bruto osebnega dohodka v izvoru. Značilno pa so se zmanjšali (po jakosti spremembe vpliva): pozitivni vpliv prihodka občine na prebivalca v izvoru in v ponoru ter oba vpliva povprečne cene za m² stanovanja v občini (negativni vpliv v izvoru ter pozitivni vpliv v ponoru). Na ravni hierarhičnih FR so se značilno spremenili vplivi na delovno mobilnost v FR: negativni vpliv razdalje na delovno mobilnost v večjih in srednje velikih (2–39) FR se je zmanjšal, za sisteme srednje velikih in manjših (40–56) FR se je povečal, pri ostalih sistemih manjših (58–70) FR pa se ni bistveno spremenil. Pozitivni vpliv populacije v izvoru in v ponoru se je v obdobju 2000–2011 povečal; najbolj se je povečal vpliv populacije v ponoru. Pozitivni vpliv stopnje zaposlenosti v ponoru se je v splošnem zmanjšal; povečal se je za delovno mobilnost v največjih (2–7) FR (tj. do sistema FR Ljubljane, Maribora, Celja, Novega mesta, Kopra, Nove Gorice in Slovenj Gradca; z izjemo sistema 3 FR, kjer se je sistem FR Ljubljane, Maribora in Celja med analiziranim obdobjem zamenjal s sistemom FR Ljubljane, Maribora in Kopra).

Delovna mobilnost med občinami Slovenije se je v obdobju 2000–2011 povečevala (Drobne, Rajar in Liseč, 2013). To velja tako za delovno mobilnost v FR kot tudi med njimi, toda najbolj se je povečala delovna mobilnost med FR. Sistemi 2–70 FR, preko meja katerih se je delovna mobilnost v obdobju 2000–2011 najbolj povečala, so sistemi 3, 8, 15, 21, 22 in 51 FR. To so sistemi FR, pri katerih se je delež notranjih tokov najhitreje in najbolj zmanjšal (relativno glede na sosedne sisteme v nizu sistemov FR), zato smo jih ovrednotili kot manj primerne sisteme FR. Kljub skrajšanju časov potovanja na delo zaradi odprtja številnih novih avtocest v obravnavanem obdobju pa je povečanje delovne mobilnosti, predvsem na daljše razdalje (med FR), znatno prispevalo k povečanju skupnih potovalnih časov (tudi do 80 %).

Spremembe občin v obdobju 2000–2011 niso značilno vplivale na število in območja funkcionalnih regij. Ugotovili smo, da je vpliv novo ustanovljenih občin v Sloveniji v letih 2002 in 2006 na modeliranje FR po metodi Intramax zanemarljiv. Vpliv je mogoče zaznati v prvi polovici korakov hierarhičnega združevanja, od sistemov 100 in manj FR v državi pa so razlike v rezultatih zelo majhne (za sisteme 16–70 FR so razlike največ 1,8 %). Novoustanovljene občine nimajo vpliva na modeliranje sistemov večjih 2–15 FR po metodi Intramax.

Najbolj značilni in uravnoteženi sistemi hierarhičnih funkcionalnih regij iz obdobja 2000–2011 so sistemi 5, 7 in 60 FR. To so sistemi FR, ki so se – glede na uporabljeno metodo funkcionalne regionalizacije (hierarhične metoda Intramax), glede na predlagano in uporabljeno metodo primerjave sistemov FR (indeks Θ), glede na predlagana in uporabljena merila vrednotenja sistemov hierarhičnih FR (delež notranjih tokov FR, stanovanjska samozadostnost FR, zaposlitevna samozadostnost FR, homogenost FR z vidika stanovanjske samozadostnosti in homogenost FR z vidika zaposlitvene

samozadostnosti) ter glede na predlagani pristop vrednotenja sprememb FR v sistemu FR v analiziranem obdobju (analiza dinamike obravnavanih meril) – v obdobju 2000–2011 najmanj (ali nič) spremenili, hkrati pa so ocene vplivov družbenogospodarskih dejavnikov na tokove delovne mobilnosti, s katerimi modeliramo FR, pričakovane, razložljive in tudi statistično značilne. To so torej sistemi FR, ki so se v 12-letnem obdobju najmanj (oziroma se sploh niso) spremenili – kljub nenehnim in intenzivnim spremembam v slovenskem prostoru (odprtje številnih novih avtocestnih odsekov, odprtje več gospodarskih con ipd.), kljub globalni gospodarski in finančni krizi, ki je koncem leta 2008 zajela tudi Slovenijo (izguba številnih delovnih mest), kljub novi strategiji prostorskega razvoja Slovenije (SPRS, 2004), ki je poudarila tri nacionalna središča mednarodnega pomena (sistem 3 FR se je leta 2006 spremenil, od tega leta dalje tvorijo sistem 3 FR funkcionalne regije Ljubljane, Maribora in Kopra, do tega leta pa so ga tvorile FR Ljubljane, Maribora in Celja), in kljub spremembi v metodologiji zajema podatkov o delovni mobilnosti v statistični register SRDAP leta 2009, tj. podatkov, s katerimi smo modelirali sisteme FR, jih vrednotili in ocenjevali vplive na delovno mobilnost. **Primernost treh najbolj uravnoteženih sistemov 5, 7 in 60 FR se v obdobju 2000–2011 ni bistveno spremenila.** Med najmanj primerne sisteme FR, modelirane po metodi Intramax, pa uvrščamo sisteme 8, 15 in 21 FR. V teh treh sistemih FR so se najbolj poslabšale tri ključne lastnosti FR: delež notranjih tokov se je najbolj in najhitreje zmanjšal, posledično pa sta se zmanjšali tudi homogenost stanovanjske samozadostnosti in homogenost zaposlitvene samozadostnosti.

Izvirni prispevek doktorske disertacije je predlagani pristop k vrednotenju števila in območij funkcionalnih regij v državi in optimalne rešitve, ki iz tega pristopa izhajajo. Pristop temelji na osnovnih lastnostih funkcionalnih regij in gravitacijskih odnosih delovne mobilnosti, s katero modeliramo FR. Med ostale rezultate, ki so izvirni prispevek k razvoju znanstvenega področja, štejemo sistematično ovrednotene gravitacijske vplive dejavnikov, ki so pomembno vplivali na delovno mobilnost v Sloveniji v analiziranem obdobju, rezultate analize njihove dinamike ter seznam primernejših sistemov funkcionalnih regij v Sloveniji v obravnavanem obdobju.

Konkretni rezultati doktorske disertacije. V doktorskem delu smo dosegli in ovrednotili vse pričakovane konkretne rezultate. Izdelali smo seznam dejavnikov, ki so pomembno vplivali na delovno mobilnost v Sloveniji v obravnavanem obdobju. Razložili smo vplive teh dejavnikov ter njihovo spreminjanje v analiziranem obdobju. Po metodi Intramax smo generirali sisteme hierarhičnih funkcionalnih regij Slovenije po letih in izdelali dendrograme in animacije hierarhičnega združevanja občin v funkcionalne regije; ti rezultati so neposredno uporabni za številne nadaljnje raziskave funkcionalnih regij v Sloveniji. Predlagali smo model vrednotenja števila in območij funkcionalnih regij. Predstavili in razložili smo rezultate vrednotenja sistemov funkcionalnih regij v Sloveniji v analiziranem obdobju. Predstavili in razložili pa smo tudi rezultate vrednotenja uporabljenih metod, predlaganega merila za primerjanje sistemov funkcionalnih regij in predlaganega modela vrednotenja funkcionalnih regij na nekem ozemlju. Rezultati raziskave bodo služili nadaljnjim raziskavam na področjih modeliranja gravitacijskih odnosov, modeliranja funkcionalnih regij ter odločanju glede regionalizacije prostora.

Predlogi za nadaljnje delo. Funkcionalna območja delovne mobilnosti so »žive tvorbe«, ki se nenehno spreminjajo. Na njihovo obliko vpliva vsak posameznik (oziroma gospodinjstvo) z izbiro lokacije prebivališča in lokacije dela. Vpliv posameznika v množici tokov je največkrat zanemarljiv, toda dovolj velika skupina posameznikov z enakimi, ali vsaj podobnimi, preferencami lahko pomembno vpliva na obliko in domet funkcionalnih povezav v prostoru. Poleg vhodnih podatkov (združitvev podatkov po

vsebinskih skupinah ali prostorskih enotah) pa sta oblika in domet modeliranih FR pogojena še z izbiro metode oziroma pristopa modeliranja FR. V doktorski disertaciji smo predlagali in ovrednotili funkcionalne povezave delovne mobilnosti v prostoru Slovenije v obdobju 2000–2011. Uporabljene in ovrednotene metode, predlagana, uporabljena in ovrednotena merila kot tudi ovrednoteni rezultati so izpostavili nekaj predlogov za nadaljnje delo v okviru sicer zelo širokega področja modeliranja in vrednotenja funkcionalnih regij:

- modelirati in ovrednotiti funkcionalne povezave delovne mobilnosti Slovenije še za druga leta (pred v disertaciji obravnavanim obdobjem in po njem) ter primerjalno ovrednotiti rezultate;
- nadgraditi v disertaciji predlagani postopek hierarhičnega združevanja OPE v FR v dvo- ali večstopenjski pristop z uporabo različnih ciljnih funkcij na različnih stopnjah združevanja; preučiti tudi merilo(-a) za določitev stopenj;
- nadgraditi v disertaciji predlagani indeks za primerjavo sistemov FR z odpravo občutljivosti na število FR ob hkratnem ohranjanju relativne preprostosti razlage rezultatov;
- modelirati (sisteme) FR še z drugimi metodami funkcionalne regionalizacije (npr. metoda CURDS (Coombes, Green in Openshaw, 1986; Coombes in Bond, 2008; Coombes, 2010), metoda večstopenjskega postopka razmejevanja FR (Konjar, 2009; Drobne, Konjar in Lisec, 2010; Konjar, Lisec in Drobne) ter kritično primerjati rezultate z rezultati, dobljenimi v tej doktorski disertaciji;
- raziskati ali razviti še druga merila vrednotenja sistemov FR (npr. glede na izhodišča za prekrivajoče se FR; Feng, 2009);
- izvesti oceno vplivov dejavnikov na delovno mobilnost po metodi največjega verjetja in primerjalno ovrednotiti rezultate;
- raziskati uporabo drugih vrst prostorskih interakcijskih modelov in primerjalno ovrednotiti rezultate;
- raziskati uporabo drugih oblik funkcij razhajanja (npr. Drobne in Lakner, 2014b) in primerjalno ovrednotiti rezultate;
- v oceno vplivov na delovno mobilnost vključiti še druge dejavnike (npr. spol, starost, stopnja izobrazbe, poklic), tudi politične dejavnike (npr. občine pred reformo lokalne samouprave v Sloveniji, pred letom 1995).

7 POVZETEK / SUMMARY

7.1 Povzetek

V sodobnem času se v analizah gospodarskega, družbenega, okoljskega in prostorskega razvoja ter za sprejemanje razvojnih odločitev vse pogosteje uveljavlja zamisel funkcionalno povezanih in samovzdržnih območij, ki jim pravimo funkcionalne regije (FR). FR najpogosteje opredelimo kot posplošitev družbenih in gospodarskih funkcionalnih povezav na nekem ozemlju, pri čemer temelji funkcionalna razmejitev ozemlja na analizi trga dela, kjer se ponudba in povpraševanje po delovnih mestih dobro ujemata. FR so sestavljene, odprte in spremenljive prostorske tvorbe. Opredelitev njihovega primernege števila na nekem ozemlju je še posebej otežena. Zaradi njihove spremenljive narave je smiselno FR spremljati sproti, v izbranih časovnih intervalih, njihovo učinkovitost pa vrednotiti tudi glede na spremembe v času.

V doktorski disertaciji predlagamo model sprotnega spremljanja in vrednotenja sistemov hierarhičnih FR in funkcionalnih povezav delovne mobilnosti na nekem ozemlju. Model temelji na uporabi hierarhične metode Intramax, s katero modeliramo sisteme FR po posameznih časovnih intervalih, vrednotenju sistemov FR z izbranimi merili, primerjavi sistemov FR z v tej disertaciji predlaganim indeksom ter ocenjevanju vplivov izbranih družbenogospodarskih dejavnikov na delovno mobilnost v FR in med njimi v prostorskem interakcijskem modelu z regresijsko analizo.

Sisteme FR vrednotimo po hierarhičnih ravneh, relativno glede na sisteme FR na sosednjih hierarhičnih ravneh, kot tudi po časovnih intervalih v obravnavanem obdobju. Vrednotimo jih z uveljavljenimi in v disertaciji predlaganimi merili. Učinkovitost sistemov FR v izbranem časovnem intervalu vrednotimo z deležem notranjih tokov, homogenostjo samozadostnosti na strani povpraševanja in homogenostjo samozadostnosti na strani ponudbe. Med primerne sisteme v izbranem časovnem intervalu uvrščamo sisteme FR z relativno večjimi deleži notranjih tokov, z relativno večjo homogenostjo samozadostnosti na strani povpraševanja ter z relativno večjo homogenostjo samozadostnosti na strani ponudbe. Učinkovitost sistemov FR v obravnavanem obdobju pa vrednotimo s spreminjanjem deleža notranjih tokov, s spreminjanjem homogenosti samozadostnosti na strani povpraševanja ter s spreminjanjem homogenosti samozadostnosti na strani ponudbe. Iz seznama primernih sistemov po posameznih časovnih intervalih izločimo manj primerne sisteme FR po merilih vrednotenja v izbranem obdobju. To so sistemi FR, pri katerih se je delež notranjih tokov, relativno glede na sosednje sisteme hierarhičnih FR, najbolj povečal, in pri katerih sta se homogenost samozadostnosti na strani povpraševanja in homogenost samozadostnosti na strani ponudbe relativno najbolj zmanjšali. Končni rezultat je seznam primernih sistemov hierarhičnih FR po obravnavanih časovnih intervalih v obravnavanem časovnem obdobju. V tem seznamu poiščemo značilne oziroma uravnotežene sisteme FR s primerjanjem sistemov FR na enakih hierarhičnih ravneh po obravnavanih časovnih intervalih. Vplive obravnavanih dejavnikov na delovno mobilnost v FR in med njimi vrednotimo po hierarhičnih ravneh FR v izbranem časovnem intervalu kot tudi po časovnih intervalih v obravnavanem obdobju.

V študiji primera za Slovenijo smo izdelali seznam primernih sistemov hierarhičnih FR delovne mobilnosti, modeliranih po postopku Intramax v obdobju 2000–2011. Primerjava sistemov FR na enakih hierarhičnih ravneh je izpostavila tri primerne sisteme FR, ki se v analiziranem obdobju niso bistveno (ali se sploh niso) spremenili. Najbolj uravnoteženi sistemi hierarhičnih FR delovne mobilnosti v Sloveniji v obdobju 2000–2011 so bili: sistem 5 FR Ljubljane, Maribora, Celja, Kopra in Novega mesta,

sistem 7 FR Ljubljane, Maribora, Celja, Novega mesta, Nove Gorice in Slovenj Gradca ter sistem 60 FR v državi. V 12-letnem obdobju se učinkovitost teh treh sistemov FR ni bistveno zmanjšala. Med manj primerne sisteme FR delovne mobilnosti pa uvrščamo sisteme 3, 8, 15, 21, 22 in 51 FR. To so sistemi FR, pri katerih so se tokovi delovne mobilnosti čez meje FR (relativno glede na sisteme FR na sosednjih hierarhičnih ravneh) najbolj povečali. Ti sistemi FR ne posplošujejo funkcionalnih povezav na ozemlju Slovenije v analiziranem obdobju. V študiji primera za Slovenijo smo tudi ugotovili, da spremembe občin, kakršne so se zgodile v letih 2002 in 2006, ne vplivajo značilno na število in območja večjih in srednje velikih FR.

Z ocenjevanjem in vrednotenjem vplivov dejavnikov na delovno mobilnost v FR in med njimi na različnih hierarhičnih ravneh po analiziranih časovnih intervalih in v analiziranem časovnem obdobju smo ugotovili, da so vplivi dejavnikov na delovno mobilnost v FR večji kot vplivi na delovno mobilnost med FR. Večina ocen vplivov obravnavanih spremenljivk na delovno mobilnost je pričakovanih in razložljivih. Več statistično značilnih ocen vplivov smo dobili v primeru delovne mobilnosti v večjih FR ter v primeru delovne mobilnosti med srednje velikimi in manjšimi FR. Dejavniki, ki so pomembno vplivali na delovno mobilnost v 2–70 FR in katerih vplivi so se izkazali kot statistično značilni na vseh hierarhičnih ravneh FR, so čas potovanja na delo, populacija v izvoru in v ponoru ter stopnja zaposlenosti v ponoru. Ocene ostalih obravnavanih dejavnikov (stopnja zaposlenosti v izvoru, bruto osebni dohodek v izvoru in v ponoru, koristne stanovanjske površine na prebivalca v izvoru in v ponoru, prihodek občine na prebivalca v izvoru in v ponoru in povprečna cena za m² stanovanja v izvoru in v ponoru) so na posameznih ravneh hierarhičnih FR in/ali v posameznih obravnavanih časovnih intervalih statistično neznačilne.

V doktorski disertaciji predlagani pristop lahko služi sprotnemu spremljanju in vrednotenju značilnih sistemov hierarhičnih FR na ozemlju države. To so uravnoteženi sistemi FR, ki se v analiziranem obdobju niso (bistveno) spremenili, hkrati pa so, relativno glede na ostale sosednje sisteme hierarhičnih FR v izbranem časovnem intervalu, najbolj učinkoviti z vidika njihovih temeljnih lastnosti: deleža notranjih tokov, homogenosti samozadostnosti na strani povpraševanja in homogenosti samozadostnosti na strani ponudbe. Rezultati študije primera za Slovenijo pa so lahko merilo pri odločanju o oblikovanju pokrajin v Sloveniji. Pri tem velja še posebej izpostaviti sistema 5 in 7 uravnoteženih FR v Sloveniji.

7.2 Summary

Nowadays, the idea of functionally connected, self-sustaining areas, called functional regions (FR), is increasingly used when analysing economic, social, environmental, and spatial development, and development-related decision-making. FRs are most commonly defined as a generalization of social and economic functional interactions in a territory, while the functional division of the territory is based on a labour market analysis, where supply and demand are well matched. Functional regions are aggregated, open, and changeable spatial formations. The definition of the appropriate number of FRs in a territory is particularly difficult. Given their changeable character, FRs should be monitored continuously, in selected intervals, and their efficiency evaluated in the light of changes across time.

In this doctoral dissertation we propose a model of continuous monitoring and evaluation of systems of FRs and of functional labour commuting interactions in a territory. The model is based on using Intramax, a hierarchical method to model FR systems by individual time intervals, evaluation of FR systems using selected criteria, comparison of FR systems using the index proposed in this dissertation,

and evaluation of the impact of selected socio-economic factors on labour commuting in, and between, FRs in a spatial interaction model using regression analysis.

FR systems are evaluated by hierarchical levels, relatively according to the FR systems in adjacent hierarchical levels as well as by time intervals over the period considered. They are evaluated using established criteria as well as criteria proposed in this dissertation. The efficiency of FR systems in a selected time interval is evaluated using the proportion of inner flows, homogeneity of demand-side self-containment, and homogeneity of supply-side self-containment. The appropriate systems in the selected interval include FR systems with relatively larger proportions of inner flows, with a relatively larger homogeneity of demand-side self-containment, and with a relatively larger homogeneity of supply-side self-containment. The efficiency of FR systems in the period concerned is evaluated by changing the proportion of inner flows, by changing the homogeneity of demand-side self-containment, and by changing the homogeneity of supply-side self-containment. The less appropriate FR systems according to the evaluation criteria in a selected period are excluded from the list of appropriate systems in the individual time intervals. This refers to the FR systems where the proportion of inner flows, relatively to the adjacent systems of hierarchical FRs, increased the most, and where the homogeneity of demand-side self-containment and the homogeneity of supply-side self-containment decreased, relatively, the most. The final result is a list of appropriate systems of hierarchical FRs by time intervals over the time period considered. In this list we find characteristic or balanced FR systems by comparing the FR systems at the same hierarchical levels by the time intervals considered. The impacts of the factors on labour commuting in, and between, FRs are evaluated according to hierarchical levels of FRs in a selected time interval as well as by time intervals in the period concerned.

In the case study of Slovenia we prepared a list of appropriate systems of hierarchical FR labour commuting modelled using the Intramax procedure in the period 2000–2011. The comparison of FR systems at the same hierarchical levels highlighted three appropriate FR systems, which did not change significantly (or at all) in the period concerned. The most balanced systems of hierarchical FRs of labour commuting in Slovenia in the period 2000–2011 were: a system of 5 FRs of Ljubljana, Maribor, Celje, Koper, and Novo mesto, a system of 7 FRs of Ljubljana, Maribor, Celje, Koper, Novo mesto, Nova Gorica, and Slovenj Gradec, and a system of 60 FRs. In a 12-year period, the efficiency of all three FR systems did not significantly decrease. On the other hand, the systems of 3, 8, 15, 21, 22, and 51 FRs, related to labour commuting, are considered as less appropriate. These are the FR systems where the labour commuting flows across FR borders (relatively to FR systems in adjacent hierarchical levels) increased the most. These FR systems do not generalise the functional interactions in the territory of Slovenia in the period analysed. Furthermore, in the case study of Slovenia we also found that the changes of municipalities, as the ones that were put in place in 2002 and 2006, do not significantly affect the number and areas of large and medium FRs.

By assessing and evaluating the impacts of the factors on labour commuting in, and between, FRs at various hierarchical levels by the time intervals analysed and in the period analysed, we found the the impacts of the factors on labour commuting in FRs are greater than the impacts on labour commuting between FRs. The majority of the impacts of the variables analysed on labour commuting is expected and easy-to-interpret. More statistically significant impact assessments were obtained in the case of labour commuting in larger FRs and in the case of labour commuting among medium and small FRs. The factors that affected labour commuting in 2–70 FR to a significant extent and whose impacts proved to be statistically significant at all hierarchical levels of FRs are: travel time to work, population in

origin, population in destination, and the employment rate in destination. The assessments of other factors analysed (employment rate in origin, gross personal income in origin and in destination, usable housing area per capita in origin and in destination, municipality revenue per capita in origin and in destination, and average price per m² of housing in origin and in destination) at individual levels of hierarchical FRs and/or in individual time intervals were not statistically significant.

The approach proposed in this dissertation allows for continuous monitoring and evaluation of characteristic systems of hierarchical FRs in the territory of Slovenia. These are balanced FR systems, which did not change (significantly) in the analysed period and are, at the same time and relatively to the other adjacent systems of hierarchical FRs in a selected time interval, the most efficient in the sense of their fundamental characteristics: the proportion of inner flows, homogeneity of demand-side self-containment, and homogeneity of supply-side self-containment. The results of the case study of Slovenia can provide a criterion in deciding about establishing provinces in Slovenia. Importantly, the systems of 5 and 7 balanced functional regions, respectively, are particularly highlighted.

8 VIRI

Abler, R., Adams, J. S., Gould, P. 1972. *Spatial Organization: the Geographer's View of the World*. London, Prentice-Hall: 587 str.

Alonso, W. 1973. National interregional demographic accounts: a prototype. Monograph 17, Berkeley, University of California, Institute of urban and regional development: 114 str.

Alonso, W. 1978. A theory of movement. V: Hansen, N. M. (ur.). *Human settlement systems*, Cambridge, Ballinger: str. 197–211.

Alvanides, S., Openshaw, S., Duke-Williams, O. 2000. Designing zoning systems for flow data. V: Atkinson, P. (ur.), Martin, D. (ur.): *GIS and GeoComputation: Innovations in GIS 7*. New York: Taylor and Francis Publishing, Inc.: str. 115–134.

Alvanides, S., Openshaw, S., Rees, P. 2002. Designing your own geographies. V: Rees, P. (ur.), Martin, D. (ur.), Williamson, P. (ur.) *The census data system*. Chichester, Wiley: str. 47–65.

Amrhein, C. 1995. Searching for the elusive aggregation effect: evidence from statistical simulations. *Environment and Planning A* 27, 1: 105–119.

Andersen, A. K. 2002. Are commuting areas relevant for the delimitation of administrative regions in Denmark? *Regional Studies* 36, 8: 833–844.

Anselin, L. 2010. CrimeStat program.

<https://www.icpsr.umich.edu/CrimeStat/download.html> (Pridobljeno 18. 11. 2015.)

Antikainen, J. 2005. The Concept of Functional Urban Area. *Revnets of the ESPON 1.1.1. Informationen zur Raumentwicklung* 7: 447–452.

http://www.bbsr.bund.de/BBSR/EN/Publications/IzR/2005/DL_Heft07_Antikainen.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (Pridobljeno 18. 11. 2015.)

Apohal Vučkovič, L., Bole, D., Čelebič, T., et al. 2009. *Socialni razgledi 2008*. Ljubljana, Urad Republike Slovenije za makroekonomske analize in razvoj: 138 str.

http://www.umar.gov.si/fileadmin/user_upload/publikacije/socrazgledi/2009/socialni_razgledi_2009.pdf (Pridobljeno 20. 11. 2015.)

Arbia, G., 1989. *Spatial data configuration in statistical analysis of regional economic and related problems*. Dordrecht. Kluwer Academic Press: 252 str.

Artís, M., Romaní, J., Suriñach, J. 2000. Determination of individual commuting in Catalonia, 1986-91: Theory and empirical evidence. *Urban studies* 37, 8: 1431–1450.

Bajt, L. 2010. *Primer informacijskega sistema za modeliranje funkcionalnih regij v Sloveniji*. Magistrsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta (samozaložba L. Bajt): 79 str.

Ball, R. M. 1980. The use and definition of Travel-to-Work areas in Great Britain: Some problems. *Regional Studies* 14, 2: 125–139.

Barnes, T. J., Gertler, M. S. 1999. *New industrial geography: Regions, regulations and institutions*. New York, Routledge: 352 str.

Baum, S., Mitchell, W., Han, J. H. 2008. Socio-economic performance across Australia's non-metropolitan functional economic regions. *Australasian Journal of Regional Studies*, 14, 3: 215–249.

Beckmann, M., Thisse, J.-F. 1986. The location of production activities. V: Nijkamp, P. (ur.). *Handbook of regional and urban economics*, Vol. 1. Amsterdam, North-Holland: 21–95.

Beckmann, M. 1996. Spatial Equilibrium in Labour Markets. V: Van den Bergh J. C. J. M., Nijkamp, P., Rietveld, P. (ur.). *Recent advances in spatial equilibrium modelling, methodology and applications*. Berlin, Heidelberg, New York, Springer: 111–117.

Benini, R. (ur.), Naldi, P. (ur.), Region, E. R. (ur.). 2007. *Regional polycentric urban systems : final report. Strategy for a regional polycentric urban system in central eastern Europe integrating zone RePUS – INTERREG III B*.

http://www.espon-usespon.eu/dane/web_usespon_library_files/661/zl_dsresource.pdf (Pridobljeno 16. 11. 2015.)

Berry, B. J. L., Garrison, W. L. 1958. The functional bases of the central place hierarchy. *Economic Geography* 34, 2: 145–154.

Bevc, M., Zupančič, J., Lukšič-Hacin, M. 2004. *Migracijska politika in problem bega možganov. Raziskovalna naloga*. Ljubljana, Inštitut za ekonomska raziskovanja, Inštitut za narodnostna vprašanja: 223 str.

<http://www.slovenijajutri.gov.si/fileadmin/urednik/dokumenti/MBevc.pdf> (Pridobljeno 20. 11. 2015.)

Beyhan, B. 2011. The delimitation of functional regions serving as planning regions in Turkey. V: ERSA (ur.). *51st European Congress of the Regional Science Association International: New Challenges for European Regions and Urban Areas in a Globalised World*, Barcelona, Spain, August 30–September 3, 2011. ERSA: 22 str.

Bodman, A. R. 1991. Weavers of influence: the structure of contemporary geographic research. *Transactions of the Institute of British Geographers* 16, 1: 21–37.

http://www.jstor.org/stable/622904?seq=6&Search=yes&searchText=harvey&list=hide&searchUri=%2Faction%2FdoBasicSearch%3Ffilter%3Diid%253A10.2307%252Fi225690%26Query%3Dharvey%26Search.x%3D0%26Search.y%3D0%26wc%3Don&prevSearch=&item=1&ttl=2&returnArticleService=showFullText&resultsServiceName=null#page_scan_tab_contents (Pridobljeno 15. 3. 2016.)

Bogataj, M., Drobne, S. 1997. The influence of investments in highways on gravity and interaction in Slovenia. V: Rupnik, V. (ur.), Zadnik Stirn, L. (ur.), Drobne, S. (ur.). *SOR '97 Proceedings – The 4th International Symposium on Operational Research in Slovenia*. Ljubljana, Slovenian Society Informatika: str. 55–60.

Bogataj, M., Drobne, S. 2005. Does the improvement of roads increase the daily commuting? Numerical analysis of Slovenian interregional flows. V: Zadnik Stirn, L. (ur.), Indihar Štemberger, M. (ur.), Ferbar, L. (ur.), Drobne, S. (ur.). *Selected Decision Support Models for Production and Public Policy Problems*. Ljubljana: Slovenian Society Informatika: str. 185–206.

Bole, D. 2004. Dnevna mobilnost delavcev v Sloveniji = Daily mobility of workers in Slovenia. *Acta geographica Slovenica* 44, 1: 25–45.

Bole, D. 2011. Spremembe v mobilnosti zaposlenih: primerjalna analiza mobilnosti delavcev v največja zaposlitvena središča Slovenije med letoma 2000 in 2009. = Changes in employee commuting: a comparative analysis of employee commuting to major Slovenian employment centers from 2000 to 2009. *Acta geographica Slovenica* 51, 1: 93–108.

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: 57–72.

Brown, L. A., Horton, F. E. 1970. Functional distance: an operational approach. *Geographical Analysis* 2, 1: 76–83.

Brown, L. A., Odland, J., Golledge, R. G. 1970. Migration, functional distance and the urban hierarchy. *Economic Geography* 46, 3: 472–485.

Brown, P. J. B., Hincks, S. 2008. A framework for housing market area delineation: Principles and application. *Urban Studies* 45, 11: 2225–2247.

Brown, P. J. B., Pitfield, D. E. 1990. The Intramax derivation of commodity market structures from freight flow data. *Transportation Planning and Technology* 15, 1: 59–81.

Burger, M., Oort, F. V., Linders, G. 2009. On the specification of the gravity model of trade: Zeros, excess zeros and zero-inflated estimation. *Spatial Economic Analysis* 4, 2: 167–187.

Bullen, N., Moon, G., Jones, K. 1996. Defining localities for health planning: A GIS approach. *Social Science & Medicine* 42, 6: 801–816.

Carey, H. C. 1858. *Principles of Social Science*. Vol. 1. Philadelphia, Lippincott: 474 str.

Casado-Díaz, J. M. 2000. Local labour market areas in Spain: A case study. *Regional Studies* 34, 9: 843–856.

Casado-Díaz, J. M. 2003. The use of commuting data to define local labour market areas and urban areas in Spain. Alicante, University of Alicante, Spain: 28 str.
<http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/2671/1/Casado-D%C3%ADaz%20%28Umea%202003%29.pdf> (Pridobljeno 15. 12. 2015.)

Casado-Díaz, J. M., Taltavull de la Paz, P. 2003. An exploration of the contribution of local labour market areas to the analysis of regional clusters. Alicante, University of Alicante, Spain: 34 str.
<http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/2670/1/Casado%20and%20Taltavull%20%282003%29.pdf> (Pridobljeno 15. 12. 2015.).

Casado-Díaz, J. M., Coombes, M. G. 2011. The delineation of 21st century local labour market areas: a critical review and a research agenda. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* 57: 7–32.

Cervero, R. 1995. Planned communities, self-containment and commuting: a cross-national perspective. *Urban Studies* 32, 7: 1135–1161.

Cesario, F. J. 1973. A generalized trip distribution model. *Journal of Regional Science* 13, 2: 233–247.

Cesario, F. J. 1974. More on the generalized trip distribution model. *Journal of Regional Science*, 14, 3: 389–397.

Chakraborty, A., Beaumont, M. A., Gelfand, A. E., Alonso, M. P., Gargallo, P., Salvador, M. 2013. Spatial interaction models with individual-level data for explaining labor flows and developing local labor markets. *Computational Statistics and Data Analysis* 58, 1: 292–307.

Chatterjee, S., Hadi, A. S. 2012. *Regression analysis by example. Fifth Edition.* New Jersey, John Wiley & Sons: 393 str.

Christaller, W. 1933. *Die zentralen Orte in Süddeutschland.* Jena, Gustav Fischer.

Choukroun, J. M. 1975. A general framework for the development of gravity-type trip distribution models. *Regional Science and Urban Economics* 5, 2: 177–202.

Claval, P. 1998. *Introduction to regional geography.* Oxford, Blackwell: 316 str.

Cockings, S., 2013. Zone design for environment and health studies using pre-aggregated data. *Social Science & Medicine* 60, 12: 2729–2742.

Cockings, S., Martin, D. 2005. *Automated Zone Design for the Spatial Representation of Population.* PhD thesis. Southampton, University of Southampton, Faculty of Social and Human Sciences: 260 str.

Cockings, S., Harfoot, A., Martin, D., Hornby, D. 2011. Maintaining existing zoning systems using automated zone-design techniques: Methods for creating the 2011 Census output geographies for England and Wales. *Environment and Planning A* 43, 10: 2399–2418.

Coombes, M. 1995. The impact of international boundaries on labour market area definitions. *Area* 27, 1: 46–52.

Coombes, M. 2000. Defining locality boundaries with synthetic data. *Environment and Planning A* 32, 8: 1499–1518.

Coombes, M. 2010. Defining labour market areas by analysing commuting data: innovative methods in the 2007 review of Travel-to-Work Areas. V: Stillwell, J. (ur.), Duke-Williams, O. (ur.), Dennett, A. (ur.): *Technologies for migration and commuting analysis: Spatial interaction data applications.* Hershey, PA: IGI Global: str. 227–241.

Coombes, M. 2014. From city-region concept to boundaries for governance: The English case. *Urban Studies* 51, 11: 2426–2443.

Coombes, M. G., Bond, S. 2008. *Travel-to-Work Areas: the 2007 review.* London, Office for National Statistics: 58 str.

http://www.istat.it/it/files/2014/12/final_TTWA_report.doc (Pridobljeno 17. 11. 2015.)

Coombes, M. G., Openshaw, S. 1982. The use and definition of travel-to-work areas in Great Britain: Some comments. *Regional Studies* 16, 2: 141–149.

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. *Journal of the Operational Research Society* 37, 10: 943–953.

Coombes, M. G., Green, A. E., Owen, D. W. 1988. Substantive issues in the definition of localities : evidence from sub-group local-labour market areas in the West-Midlands. *Regional Studies* 22, 4: 303–318.

Coombes, M. G., Dixon, J. S., Goddard, J. B., Openshaw, S., Taylor, P. J. 1979. Daily urban systems in Britain: from theory to practice. *Environment and Planning A* 11, 5: 565–574.

Coombes, M. G., Dixon, J. S., Goddard, J. B., Openshaw, S., Taylor, P. J. 1982. Functional regions for the population census of Great Britain. V: Herbert, D. T. (ur.), Johnston, R. J. (ur.). *Geography and the Urban Environment. Progress in Research and Applications* 5. Chichester: John Wiley and Sons Ltd.: 63–112.

Coombes, M., Casado-Díaz, J. M., Martínez-Bernabeu, L., Carausu, F. 2012. Study on comparable labour market areas – Final research report. Rome, Istat – Istituto nazionale di statistica: 146 str.
http://www.istat.it/it/files/2014/12/Final-Report_LMA-v1-0-17102012.pdf (Pridobljeno 15. 12. 2015.)

Cörvers, F., Hensen, M., Bongaerts, D. 2009. Delimitation and coherence of functional and administrative regions. *Regional Studies* 43, 1: 19–31.

Coulombel, N. 2010. Residential choice and household behavior: State of the art. Working Paper 2.2a. ENS Cachan.
http://www.sustaincity.org/publications/WP_2.2a_Residential_Choice_and_Household_Behavior.pdf (Pridobljeno 4. 1. 2016.)

Da Silva, A. N. R., Garcia Manzato, G., Santos Pereira, H. T. 2014. Defining functional urban regions in Bahia, Brazil, using roadway coverage and population density variables. *Journal of Transport Geography* 36, 79–88.

Daras, K. 2005. An information statistics approach to zone design in the geography of health outcomes and provision. PhD dissertation. Newcastle, University of Newcastle: 220 str.

Daras, K. 2015. IMAGE studio 1.1. Users manual. Leeds: School of Geography, University of Leeds, 52 str.
https://www.gpem.uq.edu.au/docs/qcpr/IMAGE_studio.pdf (Pridobljeno 12. 12. 2015.)

Davoudi, S. 2008. Conceptions of the city region: A critical review. *Journal of Urban Design and Planning* 161, 2: 51–60.

De Jong, T., Van der Vaart, N. 2013. Manual Flowmap 7.4.2. Utrecht, Utrecht University, Faculty of Geographical Sciences: 167 str.
http://flowmap.geo.uu.nl/downloads/FM742_Manual.pdf (Pridobljeno 17. 11. 2015.)

De Vries, J. J., Nijkamp, P., Rietveld, P. 2009. Exponential or power distance-decay for commuting? An alternative specification. *Environment and Planning A*, 41, 2: 461–480.

Dessemontet, P., Kaufmann, V., Jemelin, C. 2010. Switzerland as a single metropolitan area? A study of its commuting network. *Urban Studies* 47, 13: 2785–2802.

Dolenc, D. 1998. Strateška vprašanja statističnega spremljanja selitev in regionalni vidik notranje migracijske (ne)povezanosti Slovenije. *Statistični dnevi 1998 – Statistična podpora pogajanju z Evropsko unijo in strukturni skladi*. Zbornik. Radenci: Statistični urad Republike Slovenije – Statistično društvo Slovenije: str. 540–549.

Dolenc, D. 2000. Delovne migracije v Sloveniji. V: Tkačik, B. (ur.). *Statistična omrežna sodelovanja za večjo evropsko usklajenost in kakovostno sodelovanje* : Zbornik referatov 10. mednarodnega statističnega posvetovanja – Statistični dnevi 2000, Radenci, Slovenija, november 13–15, 2000. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije: str. 437–445.

Dodd, S. C. 1950. The interactance hypothesis: A model fitting physical masses and human groups. *American Sociological Review* 15, 2: 245–256.

Draper, N. R., Smith, H. 1998. *Applied regression analysis*. Toronto, Canada, John Wiley & Sons: 736 str.

Drobne, S. 2012. Vpliv razdalje na tokove delavcev vozačev v Sloveniji. V: Ciglič, R. (ur.), Perko, D. (ur.), Zorn, M. (ur.). *Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2011–2012*. Ljubljana: ZRC-SAZU: 143–152.

Drobne, S. 2013. Privlačnost mestnih in podeželskih območij Slovenije za notranje selitve in delovno mobilnost. V: Hudoklin, J. (ur.), Simič, S. (ur.). *Podeželska krajina kot razvojni potencial* : zbornik prispevkov posveta Društva krajinskih arhitektov Slovenije. Ljubljana: Društvo krajinskih arhitektov Slovenije: str. 15–24.

Drobne, S. 2014. Impact of the recession on the attractiveness of urban and rural areas of Slovenia = Vpliv recesije na privlačnost mestnih in podeželskih območij Slovenije. *Geodetski vestnik* 58, 1: 103–139.

Drobne, S., Bogataj, M. 2005. Intermunicipal gravity model of Slovenia. V: Zadnik Stirn, L. (ur.), Drobne, S. (ur.). *SOR '05 proceedings – The 8th International Symposium on Operational Research in Slovenia*, Nova Gorica, Slovenia, September 28–30, 2005. Ljubljana, Slovenian Society Informatika: str. 207–212.

Drobne, S., Bogataj, M. 2011a. Case study of Slovenia: The accessibility and the flow of human resources between Slovenian regions at NUTS 3 and NUTS 5 levels. *The Attractiveness of European regions and cities for residents and visitors (ATTREG)*. Ljubljana, ESPON: 87 str.

Drobne, S., Bogataj, M. 2011b. *Accessibility and Flow of Human Resources between Slovenian Regions*. (MEORL, serijska št. 11.) Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering, Ljubljana, Mediterranean Institute for Advanced Studies, Šempeter pri Gorici, Slovenia.

Drobne, S., Bogataj, M. 2011c. Economic criteria in decision-making on number of functional regions: The case of Slovenia. V: Zadnik Stirn, L. (ur.), Žerovnik, J. (ur.), Povh, J. (ur.), Drobne, S. (ur.), Lisec, A. (ur.). SOR '11 proceedings – The 11th International Symposium on Operational Research in Slovenia, Dolenjske Toplice, Slovenia, September 28–30, 2011. Ljubljana, Slovenian Society Informatika: str. 131–136.

Drobne, S., Bogataj, M. 2012a. Metoda opredelitve števila funkcionalnih regij: aplikacija na ravneh NUTS 2 in NUTS 3 v Sloveniji = A method to define the number of functional regions: an application to NUTS 2 and NUTS 3 levels in Slovenia. Geodetski vestnik 56, 1: 105–150.

Drobne, S., Bogataj, M. 2012b. Evaluating functional regions. V: Babić, Z. et al. (ur.). 14th International conference on operational research (KOI 2012) in Trogir, Croatia, September 26–28, 2012. Croatian operational research review 3: 14–26.

hrcak.srce.hr/file/142254 (Pridobljeno 17. 11. 2015.)

Drobne, S., Bogataj, M. 2013a. Vpliv recesije na parametre kakovosti regionalnih središč in njihovo privlačnost. Revija za univerzalno odličnost 2, 2: A25–A42.

Drobne, S., Bogataj, M. 2013b. Impact of Population Aging on Migration to Regional Centres of Slovenia. V: Zadnik Stirn, L., Žerovnik, J., Povh, J., Drobne, S., Lisec, A. (Ur.). SOR '13 proceedings – The 12th International Symposium on Operations Research in Slovenia, Dolenjske Toplice, Slovenia, September 25–27, 2013. Ljubljana: Slovenian Society Informatika, Section for Operational Research: str. 325–330.

Drobne, S., Bogataj, M. 2013c. Evaluating Functional Regions for Servicing the Elderly. V: Zadnik Stirn, L. (ur.), Žerovnik, J. (ur.), Povh, J. (ur.), Drobne, S. (ur.), Lisec, A. (ur.). SOR '13 proceedings – The 12th International Symposium on Operations Research in Slovenia, Dolenjske Toplice, Slovenia, September 25–27, 2013. Ljubljana: Slovenian Society Informatika, Section for Operational Research: str. 331–336.

Drobne, S., Bogataj, M. 2014. Regions for servicing old people: Case study of Slovenia. Business systems research journal 5, 3: 19–36.

Drobne, S., Bogataj, M. 2015. Optimal allocation of public service centres in the central places of functional regions. IFAC-PapersOnLine Vol. 48, No. 3, pp. 2362–2367.

Drobne, S., Bogataj, M., Lisec, A. 2012. Dynamics and local policy in labour commuting. Business systems research journal 3, 2: 14–26.

Drobne, S., Grilj, T., Lisec, A. 2009. Real estate market activity in Slovenia in 2000–2006 = Dejavnost trga nepremičnin v Sloveniji v obdobju 2000–2006. Geodetski vestnik 53, 3: 561–579.

Drobne, S., Konjar, M. 2011. Modeliranje funkcionalnih regij Slovenije s tokovi delavcev vozačev. V: Zavodnik Lamovšek, A. (ur.). Funkcionalne regije – izziv prihodnjega razvoja Slovenije. Ljubljana, Kamnik: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Inštitut za politike prostora, OIKOS – svetovanje za razvoj: str. 37–52.

Drobne, S., Konjar, M., Lisec, A. 2009. Delimitation of Functional Regions Using Labour Market Approach. V: Zadnik Stirn, L. (ur.), Žerovnik, J. (ur.), Drobne, S. (ur.) in Lisec, A. (ur.). SOR '09 proceedings – The 10th International Symposium on Operational Research in Slovenia, Nova Gorica, Slovenia, September 23–25, 2009. Ljubljana, Slovenian Society Informatika, Section for Operational Research: str. 417–425.

Drobne, S., Konjar, M., Lisec, A. 2010. Razmejitev funkcionalnih regij Slovenije na podlagi analize trga dela = Delimitation of functional regions of Slovenia based on labour market analysis. *Geodetski vestnik* 54, 3: 481–500.

Drobne, S., Konjar, M., Lisec, A. 2011. Pregled funkcionalnih regij po izbranih državah. *Geodetski vestnik* 55, 3: 495–517.

Drobne, S., Lakner, M. 2014a. Model vpliva razdalje na delovno mobilnost v regionalna središča Slovenije. V: Ciglič, R. (ur.), Perko, D. (ur.), Zorn, M. (ur.). *Digitalni prostor. GIS v Sloveniji* 12. Ljubljana: Založba ZRC: 135–153.

Drobne, S., Lakner, M. 2014b. Which distance-decay function for migration and which one for commuting? The case study of Slovenia. *Croatian operational research review*. 5(2): 259–272.

Drobne, S., Lakner, M. 2015. Intramax and constraints. V: Zadnik-Stirn, L. (ur.), Žerovnik, J. (ur.), Kljajić Borštner, M. (ur.), Drobne, S. (ur.). SOR '15 proceedings – The 13th International Symposium on Operations Research in Slovenia, Bled, Slovenia, September 23–25, 2015. Ljubljana, Slovenian Society Informatika, Section for Operational Research: str. 433–438.

Drobne, S., Lakner, M. 2016a. Intramax and other objective functions. *Moravian Geographical Reports*, Vol. 24, sprejeto v objavo.

Drobne, S., Lakner, M. 2016b. Use of constraints in the hierarchical aggregation procedure Intramax. *Business Systems Research Journal* 7, sprejeto v objavo.

Drobne, S., Lavrič, M. M. 2012. Spremembe funkcionalnih regij Slovenije med letoma 2000 in 2009. V: Ciglič, R. (ur.), Perko, D. (ur.), Zorn, M. (ur.). *Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2011–2012*. Ljubljana: Založba ZRC: str. 161–173.

Drobne, S., Lisec, A., Konjar, M., Zavodnik Lamovšek, A., Pogačnik, A. 2009b. Functional vs. Administrative regions: Case of Slovenia. V: Vujošević, M. (ur.), Perić, J. (ur.). *International Scientific Conference Regional Development, Spatial Planning and Strategic Governance: Thematic Conference Proceedings*. Vol. 1., Belgrade, Serbia, December 7–8, 2009. Belgrade, Institute of Architecture and Urban & Spatial Planning of Serbia: str. 395–416.

Drobne, S., Konjar, M., Lisec, A., Pichler Milanović, N., Zavodnik Lamovšek, A. 2010. Functional Regions Defined by Urban centres of (Inter)National Importance: case of Slovenia. V: Schrenk, M. (ur.), Popovich, V. V. (ur.), Zeile, P. (ur.). *Real Corp 2010: proceedings of 15th International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society*, May 18–20, 2010. Wien, Real Corp: 295–305.

http://conference.corp.at/archive/CORP2010_153.pdf (Pridobljeno 18. 11. 2015.)

Drobne, S., Bogataj, M., Zupan, M., Lisec, A. 2011b. Dynamics and local policy in commuting: attractiveness and stickiness of Slovenian municipalities. V: Zadnik Stirn, L. (ur.), Žerovnik, J. (ur.), Povh, J. (ur.), Drobne, S. (ur.), Lisec, A. (ur.). SOR '11 proceedings – The 11th International Symposium on Operational Research in Slovenia, Dolenjske Toplice, Slovenia, September 28–30, 2011. Ljubljana, Slovenian Society Informatika: str. 323–328.

Drobne, S., Rajar, T., Lisec, A. 2013. Dinamika selitev in delovne mobilnosti v urbana središča Slovenije, 2000–2011 = Dynamics of migration and commuting to the urban centres of Slovenia, 2000–2011. Geodetski vestnik 58, 2: 313–353.

Drobne, S., Senekovič, A., Lisec, A. 2014. Funkcionalne regije notranjih selitev Slovenije. V: Ciglič, R. (ur.), Perko, D. (ur.), Zorn, M. (ur.). Digitalni prostor, (GIS v Sloveniji 12). Ljubljana: Založba ZRC: str. 121–134.

DRSC 2013. Podatki o državnih cestah 2000–2011. Digitalni podatki. Ljubljana, Direkcija Republike Slovenije za ceste.

Duque, J. C., Ramos, R., Suriñach, J. 2007. Supervised regionalization methods: A survey. International regional science review 30, 3: 195–220.

EK 1999. ESDP, European Spatial Development Perspective. Towards Balanced and Sustainable Development of the Territory of the European Union. Evropska komisija, Bruselj.
http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/pdf/sum_en.pdf
(Pridobljeno 15. 3. 2016.)

EK 2003. Regulation (EC) No 1059/2003 of the European Parliament and of the Council of 26 May 2003 on the establishment of a common classification of territorial units for statistics (NUTS). Official Journal of the European Union, L 154/1. Evropska komisija, Bruselj.

EK 2007. Report from the Commission to the European Parliament and the Council on implementation of the NUTS Regulation (Regulation (EC) No 1059/2003). Evropska komisija, Bruselj.

EK 2010. Sporočilo komisije. Evropa 2020. Strategija za pametno, trajnostno in vključujočo rast. Evropska komisija, Bruselj.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:SL:PDF>
(Pridobljeno 15. 3. 2016.)

EK 2016. Evropa 2020. Evropska komisija, Bruselj.
http://ec.europa.eu/europe2020/index_sl.htm (Pridobljeno 15. 3. 2016.)

ESPON 1.1.1 2004. Potentials for polycentric development in Europe. Final project report. Revised version 2005. Luxembourg, ESPON Coordination Unit: 1000 str.
http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Projects/ESPON2006Projects/ThematicProjects/Polycentricity/fr-1.1.1_revised-full.pdf (Pridobljeno 15. 11. 2015.)

ESPON 1.1.2 2004. Urban-rural relations in Europe. Final report. Luxembourg, ESPON Coordination Unit: 279 str.

http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Projects/ESPON2006Projects/ThematicProjects/UrbanRural/fr-1.1.2_revised-full_31-03-05.pdf (Pridobljeno 14. 11. 2015.)

ESPON 3.4.3 2006. The modifiable areas unit problem. Final report. Luxembourg, ESPON Coordination Unit: 254 str.

http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Projects/ESPON2006Projects/StudiesScientificSupportProjects/MAUP/espon343_maup_final_version2_nov_2006.pdf (Pridobljeno 14. 11. 2015.)

ESPON ATTREG 2013. The attractiveness of European regions and cities for residents and visitors (ATTREG): Scientific Report. Luxembourg, ESPON Coordination Unit: 182 str.

http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Projects/AppliedResearch/ATTREG/FR_20130123/01_Scientific_report_REV.pdf (Pridobljeno 18. 11. 2015.)

Evans, A. W. 1970. Some properties of trip distribution models. *Transportation Research* 4, 19–36.

Evers, G. H. M., Van der Veen, A. 1985. A Simultaneous Non-Linear Model for Labour Migration and Commuting, *Regional Studies* 19, 3: 217–229.

Evans, G. W., Wener, R. E. 2006. Rail commuting duration and passenger stress. *Health Psychology* 25, 3: 408–412.

Ewing, G. O. 1974. Gravity and linear regression models of spatial interaction: A cautionary note. *Economic Geography* 50, 1: 83–88.

Farmer, C. J. Q. 2009. Data driven functional regions. V: Lees B. G. (ur.) in Laffan S. W. (ur.). 10th International Conference on GeoComputation – Geocomputation 2009, Sydney, Australia, November 30–December 2, 2009. Sydney, University of New South Wales: 8 str.

<http://www.geocomputation.org/2009/PDF/Farmer.pdf> (Pridobljeno 14. 11. 2015.)

Farmer, C. J. Q. 2011. Commuting flows & local labour markets: Spatial interaction modelling of travel-to-work. PhD thesis. Maynooth, National University of Ireland, National Centre for Geocomputation, Faculty of Science (samozaložba C. J. Q. Farmer): 251 str.

Farmer, C. J. Q., Fotheringham, A. S. 2011. Network-based functional regions. *Environment and Planning A* 43, 11: 2723–2741.

Farsund, A. A., Knut, H., Lysgård, H. K. 2006. Norwegian City Regions and Functional Integration: The Cases of Everyday Regional Interaction and Business Policy. European Urban & Regional Studies, Conference, September 21st–24th, 2006. Roskilde, Denmark.

http://www.geography.dur.ac.uk/conferences/Urban_Conference/Programme/pdf_files/Arild%20Aurvag%20Farsund,%20Knut%20Hidle,%20Hans%20Kjetil%20Lysgard.pdf (Pridobljeno: 25. 3. 2011.)

Feldman, O., Forero-Martinez, J., Coombe, D. 2012. Alternative gravity modelling approach for the trip matrix synthesis. V: European Transport Conference, Proceedings, Glasgow, Velika Britanija, October 8, 2012, Association for European Transport and Contributors 2012.

<https://abstracts.aetransport.org/paper/index/id/3846/confid/18> (Pridobljeno 14. 11. 2015.)

Feldman, O., Simmonds, D., Troll, N., Tsang, F. 2006. Creation of a system of functional areas for England and Wales and for Scotland. V: European Transport Conference, 2005 Proceedings, Strasbourg, Francija, October 3–5, 2005, Association for European Transport.

<http://abstracts.aetransport.org/paper/index/id/2284/confid/11> (Pridobljeno 14. 11. 2015.)

Feng, Z. 2009. Fuzziness of Travel to Work Areas. *Regional Studies* 43, 5: 707–720.

Fischer, M. M. 2006. *Spatial Analysis and GeoComputation. Selected essays.* Heidelberg, Springer: 336 str.

Fischer, M. M., Essletzbichler, J., Gassler, H., Trichtl, G. 1993. Telephone communication patterns in Austria – A comparison of the IPFP-based graph-theoretic and the Intramax approaches. *Geographical Analysis* 25, 3: 224–233.

Flowerdew, R. 2010. Modelling migration with Poisson regression. V: Stillwell, J. (ur.), Duke-Williams, O. (ur.), Dennett, A. (ur.). *Technologies for Migration and Commuting Analysis: Spatial Interaction Data Applications.* Hershey, PA: IGI Global: str. 261–279.

Flowerdew, R. 2011. How serious is the modifiable areal unit problem for analysis of English census data? *Population Trends*, 145, 1: 106–118.

Flowerdew, R., Aitkin, M. 1982. A method of fitting the gravity model based on the Poisson distribution. *Journal of Regional Science* 22, 2: 191–202.

Flowerdew, R., Green, M. 1989. Statistical methods for inference between incompatible zonal systems. V: Goodchild, M. F. (ur.), Gopal, S. (ur.). *Accuracy of spatial databases.* London: Taylor & Francis: str. 239–248.

Flowerdew, R., Manley, D. J., Sabel, C. E. 2008. Neighbourhood effects on health: Does it matter where you draw the boundaries?. *Social Science & Medicine* 66, 6: 1241–1255.

Flórez-Revuelta, F., Casado-Díaz, J. M., Martínez-Bernabeu, L. 2006. An Evolutive Approach for the Delineation of Local Labour Markets. V: Runarsson, T. P. (ur.), Beyer, H. G. (ur.), Burke, E. (ur.), Merelo-Guervós, J. J. (ur.), Whitley, L. D. (ur.), Yao, X (ur.). *Parallel Problem Solving from Nature – PPSN IX, Lecture Notes in Computer Science 4193.* Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag: str. 342–351.
http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F11844297_35 (Pridobljeno 15. 12. 2015.)

Flórez-Revuelta, F., Casado-Díaz, J. M., Martínez-Bernabeu, L. 2008. An evolutionary approach to the delineation of functional areas based on travel-to-work flows. *International Journal of Automation and Computing* 5, 1: 10–21.

Fotheringham, A. S. 1981. Spatial structure and distance-decay parameters. *Annals of the Association of American Geographers* 71, 3: 425–436.

Fotheringham, A. S., O’Kelly, M. E. 1989. *Spatial Interaction Models: Formulations and Applications.* Dordrecht, Kluwer Academic Publishers: 224 str.

Fotheringham, A. S., Wong, D. W. S. 1991. The modifiable areal unit problem in multivariate statistical analysis. *Environment and Planning A* 23, 1: 1025–1044.

Fotheringham, A. S., Brunsdon, C., Charlton, M. 2000. Quantitative geography: Perspectives on spatial data analysis. London: Sage Publications: 288 str.

Fox, J. 2016. Applied regression analysis & generalized linear models. Thousands Oaks, Sage: 791 str.

Fujita, M., Krugman, P. 2004. The new economic geography: Past, present and the future. Papers in Regional Science 83, 1: 139–164.

Freshwater, D., Simms, A., Ward, J. 2013. Functional regions as a structure for enhancing economic development in atlantic Canada: Background report – Project report. St. John's, Newfoundland, Memorial University of Newfoundland: 69 str.

http://research.library.mun.ca/9686/1/Functional_Regions_Background_Report.pdf

(pridobljeno 16. 12. 2015.)

Freshwater, D., Simms, A., Ward, J. 2014. Local labour markets as a new way of organizing policies for stronger regional economic development in atlantic Canada: Project report. St. John's, Newfoundland, Memorial University of Newfoundland: 46 str.

http://research.library.mun.ca/9687/1/Functional_Regions_January2014_EN_%281%29.pdf

(pridobljeno 16. 12. 2015.)

Fukumoto, J., Okamoto, Y., Ujiie, A. 2013. A Modularity Approach to the Delineation of Functional Regions from Spatial Interaction Data. V: Proceedings of The 13th World Conference on Transportation Research in Rio de Janeiro, Brazil, July 15–18, 2013. COPPE – Federal University of Rio de Janeiro, Brazil: 13 str.

<http://www.wctrs-society.com/wp/wp-content/uploads/abstracts/rio/selected/3377.pdf>

(Pridobljeno 16. 12. 2015.)

Fusco, G., Cagliani, M. 2011. Hierarchical Clustering through Spatial Interaction Data. The Case of Commuting Flows in South-Eastern France. V: Murgante, B. (ur.), Gervasi, O. (ur.), Iglesias, A. (ur.), Taniar, D. (ur.), Apduhan, B. O. (ur.). Computational Science and Its Applications – ICCSA, Lecture Notes in Computer Science 6782. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag: str. 135–151.

Gabrovec, M., Bole, D. 2009. Dnevna mobilnost v Sloveniji. Georitem 11. Ljubljana, Geografski inštitut Antona Melika: 102 str.

Gao, S., Liu, Y., Wang, Y., Ma, X. 2013. Discovering spatial interaction communities from mobile phone data. Transactions in GIS 17, 3: 463–481.

Gavrilov, L. A., Heuveline, P. 2003. Aging of Population. V: Demeny, P. (ur.), McNicoll, G. (ur.), The Encyclopedia of Population, Vol. 1. New York, Macmillan, str. 32–37.

Gehlke, C. E., Biehl, K. 1934. Certain effects of grouping upon the size of the correlation coefficient in census tract material. Journal of the American Statistical Association, Supplement 29, 185: 169–170.

Gelman, A., Hill, J. 2007. Data analysis using regression and multilevel/heirearchical models. New York, Cambridge University Press: 648 str.

Gentileschi, M. L., Slater, P. B. 1980. Interpretazione geografica di un tentativo di regionalizzazione migratoria dell'Italia. *Rivista Geografica Italiana* 87, 2: 133–150.

Giuliano, G., Small, K. 1993. Is the journey to work explained by urban structure? *Urban Studies* 30, 9: 1485–1500.

Glaeser, E., Kahn, M. 2004. Sprawl and urban growth. V: Hendersen, J. V. (ur.), Thisse, J. F. (ur.). *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 4. Amsterdam: Elsevier: 2481–2527.

Gleeson, J., Curran, D., Bartley, B., Breathnach, P. McCafferty, D., Rickard, A. 2010. Delineating functional territories across the island of Ireland: An initial scoping. Final report. Newtownabbey: International centre for local and regional development (ICRLD), School of the Built Environment, Ulster University: 48 str.
http://iclrld.org/web2/wp-content/uploads/2010/12/DelineatingFunctionalTerritories_Phase1_FinalReport.pdf
(Pridobljeno 15. 8. 2015.)

Goetgeluk, R. 2006. Dynamic clusters in migration patterns: intramax-analyses of inter-municipal migration flows between 1990 and 2004. ENHR 2006 International conference on Housing in an Expanding Europe: Theory, Policy, Participation and Implementation, Slovenia, Ljubljana, July 2–5, 2006: 22 str.
http://www.enhr.net/documents/2006%20Slovenia/W03_Goetgeluk.pdf (Pridobljeno 18. 11. 2015.)

Goetgeluk, R., De Jong, T. 2007. What about the spatial dimension of subsidiarity in housing policy? ENHR 2007 International conference on Sustainable Urban Areas, The Netherlands, Rotterdam, June, 25–28 2007: 17 str.
<https://www.yumpu.com/en/document/view/26672955/what-about-the-spatial-dimension-of-subsidiarity-in-housing-policy> (Pridobljeno 18. 11. 2015.)

Gologranc, G. 2012. Proces regionalizacije v Republiki Sloveniji – mednarodni primerjalni vidik. Magistrska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede (samozaložba G. Gologranc): 102.

Goodman, L. A. 1963. Statistical methods for the preliminary analysis of transaction flows. *Econometrica* 31, 1: 197–208.

Goodman, J. F. B. 1970. The definition and analysis of local labour markets: Some empirical problems. *British Journal of Industrial Relations* 8, 2: 179–196.

Graybill, F. A., Iyer, H. K. 1994. *Regression analysis: Concepts and applications*, Belmont, California, Duxbury Press: 699 str.

Green, A. E., Coombes, M. G. 1985. Local unemployment rates: Statistical sensitivities and policy implications. *Regional Studies* 19, 3: 268–273.

Green, A. E., Coombes, M. G., Owen, D. W. 1986. Gender-specific local labour market areas in England and Wales. *Geoforum* 17, 3–4: 339–351.

- Green, M., Flowerdew, R. 1996. New evidence on the modifiable areal unit problem. V: Longley, P. (ur.), Batty, M. (ur.). *Spatial analysis: Modelling in a GIS environment*. Cambridge: GeoInformation International, str. 41–54.
- Green, A. E., Owen, D. W. 1990. The development of a classification of travel-to-work areas. *Progress in Planning* 34, 1: 1–92.
- Gregory, D. (ur.), Johnston, R. J. (ur.), Pratt, G. (ur.), Watts, M. (ur.), Whatmore, S. (ur.). 2009. *The Dictionary of Human Geography*, 5th edition. Oxford, Wiley-Blackwell: 1072 str.
- Griffith, D. A. 2007. Spatial structure and spatial interaction – 25 years later. *The review of regional studies* 37, 1: 28–38.
- Gruchociak, H. 2012. Delimitacja lokalnych rynków pracy w Polsce. *Przegląd statystyczny. Numer specjalny 2*: 277–297.
- GURS 2013a. Prostorski podatki o občinah v Sloveniji 2000–2011. Digitalni podatki. Ljubljana, Geodetska uprava RS.
- GURS 2013b. Podatki o povprečnih cenah za m² nekaterih vrst nepremičnin v občini 2000–2011. Digitalni podatki. Ljubljana, Geodetska uprava Republike Slovenije.
- Haggett, P. 1971. *Locational analysis in human geography*. Reprint edition (Original 1965). London, Edward Arnold: 339 str.
- Haggett, P. 2001. *Geography: a Modern Synthesis*, 4th edition. New York, Prentice Hall: 864 str.
- Halás, M., Kladiivo, P., Šimáček, P., Mintálová, T. 2010. Delimitation of micro-regions in the Czech Republic by nodal relations. *Moravian Geographical Reports* 18, 2: 16–23.
- Halás, M., Klapka, P., Kladiivo, P. 2014. Distance-decay functions for daily travel-to-work flows. *Journal of Transport Geography*, 35, 107–119.
- Harvey, D. 2011. *The Enigma of Capital and the Crises of Capitalism*. New York, London, Oxford University Press: 320 str.
- Haworth, J. M., Vincent, P. J. 1979. The stochastic disturbance specification and its implication for log-linear regression. *Environment and Planning A* 11, 7: 781–790.
- Haynes, K. E., Fotheringham, A. S. 1984. *Gravity and Spatial Interaction Models*. Vol. 2. Beverly Hills: Sage Publications Inc.
- Hayter, R. 1997. *The dynamic of industrial location: The factory, the firm and the production system*. New York: John Wiley and Sons: 504 str.
- Heien, P. M. 1968. A note on log-linear regression. *Journal of the American statistical association*, 63, 1034–1038.

Hemmasi, M. 1980. The identification of functional regions based on lifetime migration data: A case study of Iran. *Economic Geography* 56, 3: 223–233.

Hensen, M., Corvers, F. 2003. The regionalization of labour markets by modelling commuting behaviour. *ERSA Conference Papers European Regional Science Association*, ersa03p199.
<https://ideas.repec.org/p/wiw/wiwsa/ersa03p199.html> (Pridobljeno 14. 11. 2014.)

Hidle, K., Aurvåg Farsund, A., Kjetil Lysgård, H. 2009. Urban—rural flows and the meaning of borders functional and symbolic integration in Norwegian city-regions. *European Urban and Regional Studies* October 16, 4: 409–421.

Hincks, S. 2012. Daily interaction of housing and labour markets in north West England. *Regional Studies* 46, 1: 83–104.

Hincks, S., Wong, C. 2010. The spatial interaction of housing and labour markets: Commuting flow analysis of North West England. *Urban Studies* 47, 3: 620–649.

Hirst, M. A. 1977. Hierarchical aggregation procedures for interaction data: A comment. *Environment and Planning A* 9, 1: 99–103.

Hirst, M. A., Slater, P. S. 1976. Spatial interaction and regional structures in Eastern Africa. *East African Geographical Review* 13: 9–22.

Hočevnar, M., Kos, D., Makarovič, J., Trček, F., Štebe, J., Uršič, M. 2004. Vrednote prostora in okolja. 3. fazno in končno poročilo. Sumarnik javnomnenjske raziskave ankete in interpretacija rezultatov. Ljubljana, Fakulteta za družbene vede, Center za prostorsko sociologijo, 46 str.

Holmes, J. H., Haggett, P. 1977. Graph theory interpretation of flow matrices: a note on maximization procedures for identifying significant links. *Geographical Analysis* 9, 4: 388–399.

Holt, D., Steel, D. G., Tranmer, M. 1996. Area homogeneity and the modifiable areal unit problem. *Geographical Systems* 3, 2-3: 181–200.

Hołowiecka, B., Szymańska, D. 2008. The changes in the functional urban region in the new socio-economic conditions in Poland: The case of Toruń. *Bulletin of Geography. Socio-economic Series* 9: 63–78.

Huber, P., Nowotny, K. 2013. Moving across Borders: Who is Willing to Migrate or to Commute? *Regional Studies* 47, 9: 1462–1481.

Huff, D. L. 1959. Geographical aspects of consumer behaviour. *University of Washington Business Review* 18, 5: 27–37.

IDRE, 2015. SPSS FAQ How can I compare regression coefficients between two groups? Institute for Digital Research and Education, University of California, Los Angeles.
<http://www.ats.ucla.edu/stat/spss/faq/compreg2.htm> (Pridobljeno 6. 1. 2016.)

Illeris, S. 1967. Functional Regions in Denmark about 1960 – Theoretical Models and Empirical Observations. *Geografisk Tidsskrift* 66: 246–251.

Isaksen, A., Onsager, K. 2010. Regions, networks and innovative performance: The case of knowledge-intensive industries in Norway. *European Urban and Regional Studies* 17, 3: 227–243.

ISTAT 1997. I sistemi locali del lavoro 1991. Rome: ISTAT.

ISTAT 2005a. I sistemi locali del lavoro. Censimento 2001. Dati definitivi. Rome: ISTAT.

ISTAT 2005b. I distretti industriali. Roma: ISTAT.

ISTAT-IRPET 1989. I mercati locali del lavoro in Italia. Milan: Franco Angeli.

Jaegal, Y. 2012. Delineating housing market areas in the Seoul Metropolitan area using a geo-computational approach. Master's thesis. Seoul, Seoul National University, Department of Geography Education.

Jaegal, Y. 2013. Delineating housing market areas in the Seoul metropolitan area using a geo-computational approach. *Journal of the Association of Korean Geographers* 2, 1: 7–20.

Johansson, B. 1998. Infrastructure, Market Potential and Endogenous Growth. Jönköping (Mimeo). Jönköping International Business School.

Jones, C. 2002. The definition of housing market areas and strategic planning. *Urban Studies* 39, 3: 549–564.

Jones, C., Coombes, M., Wong, C. 2010. Geography of housing market areas. Final report. London. Communities and Local Government.

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/6346/1775475.pdf
(Pridobljeno 6. 1. 2016.)

Jones, C., Coombes, C., Wong, C. 2012. A system of tiered housing market areas and spatial planning. *Environment and Planning B* 39, 3: 518–532.

Jones, C., Coombes, M., Dunse, N., Watkins, D., Wymer, C. 2012. Tiered housing markets and their relationship to labour market areas. *Urban Studies* 49, 12: 2633–2650.

Kajzer, A. 2011. Vpliv gospodarske krize na trg dela v Sloveniji in izzivi za politiko trga dela. *IB Revija* 45, 4: 13–21.

Karlsson, C. 2007. Clusters, Functional Regions and Cluster Policies. Stockholm: CESIS Electronic Working Paper Series, KTH: 25 str.

<https://ideas.repec.org/p/hhs/cesisp/0084.html> (Pridobljeno 16. 11. 2015.)

Karlsson, C., Johansson, B. 2004. Towards a Dynamic Theory for the Spatial Knowledge Economy. CESIS Working Paper Series in Economics and Institutions of Innovation Paper No. 20. Stockholm, The Royal Institute of technology, Centre of Excellence for studies in Science and Innovation: 31 str.

<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:487602/FULLTEXT01.pdf> (Pridobljeno 17. 12. 2015.)

Karlsson, C., Johansson, B. 2008. Knowledge, Creativity and Regional Development. CESIS Working Paper Series in Economics and Institutions of Innovation Paper No. 148. Stockholm, The Royal Institute of technology, Centre of Excellence for studies in Science and Innovation: 32 str.

<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:487489/FULLTEXT01.pdf> (Pridobljeno 17. 12. 2015.)

Karlsson, C., Johansson, B., Stough, R. R. 2008. Entrepreneurship and innovation in functional regions. CESIS Working Paper Series in Economics and Institutions of Innovation Paper No. 144. Stockholm: Royal Institute of Technology, CESIS: 15 str.

<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:487499/FULLTEXT01.pdf> (Pridobljeno 17. 12. 2015.)

Karlsson, C., Olsson, M. 2006. The identification of functional regions: theory, methods, and applications. *The Annals of Regional Science* 40, 1: 1–18.

Karlsson, C., Andersson, Å. E., Cheshire P., Stough, R. R. 2007. Innovation, dynamic regions and regional dynamics. CESIS Working Paper Series in Economics and Institutions of Innovation Paper No. 89. Stockholm: Royal Institute of Technology, CESIS: 49 str.

Kauffmann, A. 2012. Delineation of City Regions Based on Commuting Interrelations: The Example of Large Cities in Germany. V: Halle Institute For Economic Research – Iwh (ur.). IWH Discussion Papers No. 4. Halle (Saale), Institut für Wirtschaftsforschung Halle – IWH: 35 str.

<https://www.deutsche-digitale-bibliothek.de/item/V2DMLWENPOEL4GEJ7SPDQSMIAI62AQNI5>
(Pridobljeno 17. 12. 2015.)

Killer, V. 2014. Understanding spatial interaction in models of commuting behaviour. PhD Thesis. Zürich, University of Zürich, ETH-Zürich: 166 str.

Killer, V., Axhusen, K. W. 2011. Understanding overlapping functional commuting regions with confidence ellipses and social network methods. Working Papers Traffic and Spatial Planning 714, IVT, Zurich: ETH Zurich, 55 str.

<http://e-collection.library.ethz.ch/eserv/eth:8838/eth-8838-01.pdf> (Pridobljeno 16. 11. 2015.)

Killian, M. S., Tolbert, C. M. 1993. Mapping social and economic space: the delineation of local labour markets in the United States. V: Singelmann, J. (ur.), Desaran, F. A. (ur.). *Inequalities in Labour Market Areas*. Boulder: Westview Press Inc.: 69–79.

Kim, H., Chun, Y., Kim, K. 2015. Delimitation of functional regions using a p-regions problem approach. *International Regional Science Review* 38, 3: 235–263.

Klapka, P., Halás, M., Tonev, P. 2013. Functional regions: Concept and types. V: Klímová, V. (ur.), Žitek, V. (ur.). 16th International Colloquium on Regional Sciences, Conference Proceedings, Valtice, June 19–21, 2013. Brno, Masaryk University: 94–101.

Klapka, P., Halás, M., Erlebach, M., Tonev, P., Bednář, M. 2014. A multistage agglomerative approach for defining functional regions of the Czech Republic: The use of 2001 commuting data. *Moravian Geographical Reports* 22, 4: 2–13.

Klemenčič, V. 1953. Urbanizacija okolice Kamnika. *Geografski vestnik* 25, 72–92.

- Klemenčič, V. 1991. Tendence spreminjanja slovenskega podeželja, *Geografski vestnik* 63, 25–39.
- Kohl, T., Brouwer, A. E. 2014. The development of trade blocs in an era of globalisation. *Environment and Planning A* 46, 7: 1535–1553.
- Kokole, V. 1962. Funkcije slovenskih mest. Poskus opredelitve z ozirom na strukturo aktivnega prebivalstva. *Geografski vestnik* 34, 21–60.
- Kokole, V. 1971. Centralni kraji v SR Sloveniji. Problemi njihovega omrežja in njihovih gravitacijskih območij. *Geografski zbornik* 12, 5–137.
- Kokole, V. 1976. Prispevek k identifikaciji ruralno-urbanega kontinuuma. *Geografski vestnik* 47, 93–108.
- Kokole, V. 1988. Struktura omrežja podeželskih (nemestnih) naselij SR Slovenije. *Geografski vestnik* 60, 65–82.
- Kokole, V., Kokole, V. 1969. Urbanizacija podeželja v Sloveniji. *Geografski vestnik* 41, 3–23.
- Konjar, M. 2009. Modeliranje zaposlitvenih sistemov Slovenije na osnovi dnevne mobilnosti. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba M. Konjar): 128.
- Konjar, M., Lisec, A., Drobne, S. 2010. Methods for delineation of functional regions using data on commuters. V: Painho, M. (ur.), Santos, M. Y. (ur.), Pundt, H. (ur.). *Geospatial thinking: proceedings of the 13th AGILE International Conference on Geographic Information Science*, Guimarães, Portugal, May 10–14, 2010. Guimarães, Springer-Verlag: 1–10.
- Koo, H. 2010. Delineating spatially constrained commuting zones with an improved measurement for functional regionalization. Master's thesis. Seoul, Seoul National University, Department Of Geography Education.
- Koo, H. 2012. Improved hierarchical aggregation methods for functional regionalization in the Seul metropolitan area. *Journal of the Korean Cartographic Association* 12, 2: 25–35.
- Košmelj, B., Arh, F., Doberšek Urbanc, A., Ferligoj, A., Omladič, M. 2001. Statistični terminološki slovar. Ljubljana, Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Statistično društvo Slovenije: 403 str.
- Koslowsky, M., Kluger, A., Reich, M. 1995. *Commuting stress: Causes, effects, and methods of coping*. London: Plenum Press Publications.
- Kraft, S., Halás, M., Vančura, M. 2014. The delimitation of urban hinterlands based on transport flows: A case study of regional capitals in the Czech Republic. *Moravian Geographical Reports* 22, 1: 24–32.
- Krevs, M. 1998. Vpliv izbora prostorske enote na rezultate geografskih statističnih analiz. *Geografski vestnik* 70: 185–204.
- Krugman, P. 1991. *Geography and trade*. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press: 156 str.

Krygsman, S., De Jong, T., Nel, J. 2009. Functional transport regions in South Africa: An examination of national commuter data. V: Proceedings of the 28th South African transport conference (SATC 2009), Pretoria, South Africa, June 6–9, 2009. Pretoria, Academic Press: 144–154.

http://repository.up.ac.za/bitstream/handle/2263/11952/Krygsman_Functional%282009%29.pdf
(Pridobljeno 18. 11. 2015.)

Lackó, L., Enyedi, G., Köszegfalvi, G. 1978. Functional urban regions in Hungary. International Institute for Applied Systems Analysis A-2361 Laxenburg, Austria: 42 str.

http://www.iiasa.ac.at/publication/more_CP-78-004.php (Pridobljeno 17. 12. 2015.)

Landré, M. 2012. Geoprocessing journey-to-work data: delineating commuting regions in Dalarna, Sweden. ISPRS International Journal of Geo-Information 1, 3: 294–314.

Landré, M., Håkansson, J. 2013. Rule versus Interaction function: evaluating regional aggregations of commuting flows in Sweden. European Journal of Transport and Infrastructure Research 13, 1: 1–19.

Lavtar, R. (ur.) 2004. Dokumenti in študije o pokrajinah v Sloveniji 2000–2004 : zbornik. Ljubljana, Ministrstvo za notranje zadeve: str. 701.

http://www.mju.gov.si/fileadmin/mju.gov.si/pageuploads/JAVNA_UPRAVA/svlsrp.gov.si/pageuploads/lok-sam-2015/splosno-ls-ls/pokrajine/zbornik-pokrajine.pdf (Pridobljeno 16. 11. 2015.)

Lee, B., Gordon, P., Richardson, H. W., Moore II, J. E. 2009. Commuting Trends in U.S. Cities in the 1990s. Journal of Planning Education and Research 29, 1: 78–89.

Lee, C. 1980 (1973). Models in Planning: An Introduction to the Use of Quantitative Models in Planning. Urban & Regional Planning 4. Oxford: Pergamon: 154 str.

Leusmann, C. S., Slater, P. B. 1977. A functional regionalization program based on the standardization and hierarchical clustering of transaction flow tables. Computer Applications, 4: 769–777.

Liseč, A., Drobne, S., Konjar, M., Zavodnik Lamovšek, A. 2010. Modeliranje funkcionalnih območij slovenskih urbanih središč. V: Perko, D. (ur.), Zorn, M. (ur.). Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2009–2010. Ljubljana: ZRC-SAZU: 233–241.

Liu, Y., Nie, Y. M. 2011. Morning commute problem considering route choice, user heterogeneity and alternative system optima. Transportation Research B 45, 4: 619–642.

Liu, Y., Sui, Z., Kang, C., Gao, Y. 2014. Uncovering patterns of inter-urban trip and spatial interaction from social media check-in data. PLOS ONE 9, 1: 1–11.

<http://www.plosone.org/article/fetchObject.action?uri=info:doi/10.1371/journal.pone.0086026&representation=PDF> (Pridobljeno 18. 12. 2015.)

Lloyd, C. D., Shuttleworth, I., Catney, G. 2007. Commuting in Northern Ireland: Exploring spatial variations through spatial interaction modelling. In Winstanley, A. C. (ur.). Proceedings of the Geographical Information Science UK Conference. National Centre for GeoComputation, 11–13 April 2007. Maynooth: National University of Ireland Maynooth: 258–263.

Lundholm, E. 2010. Interregional Migration Propensity and Labour Market Size in Sweden, 1970–2001. Regional Studies 44, 4: 455–464.

- McArthur, D. P., Kleppe, G., Thorsen, I., Ubøe, J. 2010. The spatial transferability of parameters in a gravity model of commuting flows. Discussion Paper FOR 3 2010. Bergen, Norwegian School of Economics and Business Administration, Department of Finance and Management Science: 26 str.
<http://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/163989/1/dpfor2010-3.pdf>
(Pridobljeno 2. 1. 2016).
- Maier, K. 2005. New policy? New regions? New borders? V: AESOP 2005 Congress, July 13–17, 2005. Vienna, Avstrija: 9 str.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.486.4422> (Pridobljeno 25. 2. 2016.)
- Malačič, J. 2006. Demografija. Teorija, analiza, metode in modeli. 6. izd. Ljubljana, Ekonomska fakulteta, 339 str.
- Manley, D. 2006. The modifiable areal unit phenomenon: An investigation into the scale effect using UK census data. Ph D thesis. St Andrews, School of Geography and Geosciences, University of St Andrews, 310 str.
- Manley, E. 2014. Identifying functional urban regions within traffic flow. *Regional Studies, Regional Science* 1, 1: 40–42.
<http://dx.doi.org/10.1080/21681376.2014.891649> (Pridobljeno 17. 12. 2015.)
- Marchetti, C. 1994. Anthropological invariants in travel behavior. *Technological Forecasting and Social Change*, 47, 75–88.
- Martin, D. 2003. Extending the automated zoning procedure to reconcile incompatible zoning systems. *International Journal of Geographic Information Science* 17, 2: 181–196.
- Martin, D., Cockings, S., Harfoot, A. 2013. Development of a geographical framework for census workplace data. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)* 176, 2: 585–602.
- Martínez-Bernabeu, L., Flórez-Revuelta, F., Casado-Díaz, J. M. 2012. Grouping genetic operators for the delineation of functional areas based on spatial interaction. *Expert Systems with Applications* 39, 8: 6754–6766.
- Marvakov, J., Y. Mathä, T. Y. 2007. An analysis of regional commuting flows in the European Union – Working Paper N° 28. Luxembourg, Banque Centrale du Luxembourg: 43 str.
- Masser, I., Brown, P. J. B. 1975. Hierarchical aggregation procedures for interaction data. *Environment and Planning A* 7, 5: 509–523.
- Masser, I., Brown, P. J. B. 1977. Spatial representation and spatial interaction. *Papers of the Regional Science Association* 38, 1: 71–92.
- Masser, I., Scheurwater, J. 1978. The specification of multi-level systems for spatial analysis. V: Masser, I. (ur.), Brown, P. J. B. (ur.). *Spatial representation and spatial interaction. Volume 10 of the series Studies in applied regional science.* Leiden and Boston: Springer US: 151–172.

Masser, I., Scheurwater, J. 1980. Functional regionalisation of spatial interaction data: an evaluation of some suggested strategies. *Environment and Planning A*, 12, 12: 1357–1382.

Mele, M., Baistrocchi, P. A. 2012. A critique of the gravitational model in estimating the determinants of trade flows. *International Journal of Business and Commerce* 2, 1: 13–23.

Meredith, D., Charlton, M., Foley, R., Walsh, J. 2007. Identifying travel-to-work areas in Ireland: a hierarchical approach using GIS. Geographical Information Science Research Conference, NCG, NUI Maynooth: 11–13. http://www.geocomputation.org/2007/2B-Apps_Urban_Modelling_1/2B3.pdf (Prodobljeno 15. 8. 2015.)

MF 2013. Podatki občin o realiziranih prihodkih in drugih prejemkih ter odhodkih in drugih izdatkih splošnega dela proračuna ter o realiziranih odhodkih in drugih izdatkih posebnega dela proračuna 2000–2011. Ljubljana, Ministrstvo za finance.

http://www.mf.gov.si/si/delovna_podrocja/lokalne_skupnosti/statistika/podatki_obcin_o_realiziranih_prihodkih_in_drugih_prejemkih_ter_odhodkih_in_drugih_izdatkih_splosnega_dela_proracuna_ter_o_realiziranih_odhodkih_in_drugih_izdatkih_osebnega_dela_proracuna/ (Pridobljeno 20. 11. 2015.)

Mitchell, W., Bill, A., Watts, M. 2007. Identifying functional regions in Australia using hierarchical aggregation techniques. Working Paper No. 07–06, Centre of Full Employment and Equity, The University of Newcastle, Australia.

<http://e1.newcastle.edu.au/coffee/pubs/wp/2007/07-06.pdf> (Pridobljeno: 14. 11. 2015.)

Mitchell, W., Stimson, R. 2010. Creating a new geography of functional economic regions to analyse aspects of labour market performance in Australia. V: Dalziel, P. (ur.). *Innovation and regions: Theory, practice and policy*. Lincoln, New Zealand: AERU Research Unit: 178–220.

Mitchell, W., Watts, M. 2010. Identifying functional regions in Australia using hierarchical aggregation techniques. *Geographical Research* 48, 1: 24–41.

Mitchell, W., Baum, S., Flanagan, M., Hannan, M. 2013. CoFEE functional economic regions. AURIN project. Centre of Full Employment and Equity. Darwin, Australia.

http://e1.newcastle.edu.au/coffee/functional_regions/

Morgen, E. L. W. 2002. Commuting in Ireland: An analysis of inter-county commuting flows, Papers WP144, Economic and Social Research Institute (ESRI).

<http://www.esri.ie/pubs/WP0144%20Commuting%20in%20Ireland.pdf> (Pridobljeno 27.12.2015.)

Murphy, E. 2009. Excess commuting and modal choice. *Transportation Research A* 43, 8: 735–743.

Nel, J. H., Krygsman, S. C., De Jong, T. 2008. The identification of possible future provincial boundaries for South Africa based on an Intramax analysis of journey-to-work data. *Orion* 24, 2: 131–156.

Nelder, J. A., Wedderburn, R. W. 1972. Generalized linear models. *Journal of the Royal Statistical Society A* 135, 3: 370–384.

- Newell, J. O., Papps, K. L. 2001. Identifying functional labour market areas in New Zealand: A Reconnaissance study using travel-to-work data. Wellington, Labour Market Policy Group, Department of Labour: 65 str.
- Newman, P., Jennings, I. 2008. Cities as sustainable ecosystems. Principle and practices. Washington, D.C, Island Press: 296 str.
- Newman, P., Beatley, T., Boyer, H. M. 2009. Resilient Cities. Responding to Peak Oil and Climate Change. Washington, D.C, Island Press: 184 str.
- Nie, Y. M., Wu, X., Homem-de-Mello, T. 2011. Optimal path problems with second-order stochastic dominance constraints. *Networks and Spatial Economics* 12, 4: 561–587.
- Nielsen, T. A. S., Hovgesen, H. H. 2008. Exploratory mapping of commuter flows in England and Wales. *Journal of Transport Geography* 16, 2: 90–99.
- Noronha, V. T., Goodchild, M. F. 1992. Modeling interregional interaction: implications for defining functional regions. *Annals of the Association of American Geographers*. 82, 1: 86–102.
- Nowotny, K. 2007. Zero observations in gravity models of commuting flows. Workshop on sustainability of public debt. Annual Meeting of the Austrian Economic Association (NOeG 2007), Klagenfurt, Klagenfurt University, May 20.
http://www.ekf.vsb.cz/export/sites/ekf/projekty/cs/weby/esf-0116/databaze-prispevku/clanky_ERSA_2007/912.pdf (Pridobljeno 2. 12. 2015.)
- Nowotny, K. 2010. Commuting, residence and workplace location attractiveness and local public goods. Working paper 359/2010, WIFO, Österreichisches institut für Wirtschaftsforschung.
http://www.wifo.ac.at/jart/prj3/wifo/resources/person_dokument/person_dokument.jart?publikationsid=38421&mime_type=application/pdf (Pridobljeno: 22. 12. 2015.).
- Nystuen, J. D., Dacey, M. F. 1961. A graph theory interpretation of nodal regions. *Regional Science Association, Papers and Proceedings* 7, 1: 29–42.
- O'Connor, K. 1980. The analysis of journey to work patterns in human geography. *Progress in Human Geography* 4, 4: 477–499.
- O'Kelly, M. E., Niedzielski, M. A., Gleeson, J. 2012. Spatial interaction models from Irish commuting data: variations in trip length by occupation and gender. *Journal of Geographical Systems* 14, 1: 357–387
- OECD 2002. Redefining territories – The functional regions. Paris, OECD Publishing: 132 str.
- OECD 2011. OECD Territorial Reviews: Slovenia 2011. Paris, OECD Publishing: 232 str.
- Ogura, L., M. 2010. Effects of urban growth controls on intercity commuting. *Urban Studies* 47, 10: 2173–2193.
- ONS, Coombes, M. G. 1998. 1991-based Travel-to-Work Areas. London, Office for National Statistics.

Openshaw, S. 1977. Optimal zoning systems for spatial interaction models. *Environment and Planning A* 9, 2: 169–184.

Openshaw, S. 1984. The modifiable areal unit problem. *CATMOG* 38. Norwich: GeoBooks, 41 str.

Openshaw, S., Albanides, S. 1996. Designing zone systems for the representation of socio-economic data. Working paper, School of Geography, University of Leeds.

<http://www.geog.leeds.ac.uk/papers/96-6/> (Pridobljeno: 22. 12. 2015.).

Openshaw, S., Albanides, S. 1999. Applying geocomputation to the analysis of spatial distributions. V: Longley, P. A. (ur.), Goodchild, M. F. (ur.), Maguire, D. J. (ur.), Rhind, D. W. (ur.). *Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Applications and Management*. Chichester: Wiley: 267–282.

Openshaw, S., Rao, L. 1995. Algorithms for re-engineering 1991 census geography. *Environment and Planning A* 27, 3: 425–446.

Openshaw, S., Taylor, P. 1979. A million or so correlation coefficients: Three experiments on the modifiable areal unit problem. V: Wrigley, N. (ur.). *Statistical applications in the spatial sciences*. London, Pion, 127–144.

Openshaw, S., Taylor, P. J. 1981. The modifiable areal unit problem. V: Bennet, R. J. (ur.), Wrigley, N. (ur.). *Quantitative Geography: A British View*. London, Routledge & Kegan Paul, 60–70.

Ozbay, K., Bartin, B., Yanmaz-Tuzel, O., Berechman, J., 2007. Alternative methods for estimating full marginal costs of highway transportation. *Transportation Research A*, 41, 8: 768–786.

ÖIR 2006. Metropolitan Networking in CenSE backed by North-South Rail Corridors. Final Report of the Pilot Projects. Österreichisches Institut für Raumplanung. Wien/Vienna, Planners Network for Central and South East Europe (PlaNet CenSE): 99 str.

http://www.oir.at/files/pdf/projects/FinalReport_MetroNet-NorthSouth-Corridors.pdf

(Pridobljeno 16. 11. 2015.)

Pagliaria, F., Preston, J., Simmonds, D. 2010. Residential location choice. Models and applications. Berlin: Springer, 248 str.

Papps, K. L., Newell, J. O. 2002. Identifying functional labour market areas in New Zealand: A reconnaissance study using Travel-to-Work data. Discussion Paper 443. Bonn, Institute for the Study of Labor (IZA): 34 str.

<http://ftp.iza.org/dp443.pdf> (Pridobljeno: 14. 11. 2015.).

Patuelli, R. 2007. Regional Labour Markets in Germany: Statistical Analysis of Spatio-Temporal Disparities and Network Structures. Doktorska disertacija. Amsterdam, Vrije Universiteit (samozaložba R. Patuelli): 201 str.

Paumgarten, N. 2007. There and back again. The soul of the commuter. *The New Yorker*, *Annals of Transport*. April 16.

<http://www.newyorker.com/magazine/2007/04/16/there-and-back-again> (Pridobljeno 19. 12. 2015.)

Pavlin, B., Sluga, G. 2000. Ljubljana kot zaposlitveno središče. Ljubljana – geografija mesta. Ljubljana, Ljubljansko geografsko društvo, Založba ZRC: 259–266.

Pelc, S. 1988. Prometna dostopnost do delovnih mest in njen pomen pri urejanju prostora. Magistrska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo (samozaložba S. Pelc): 264 str.

Persyn, D., Torfs, W. 2011. Functional labour markets in Belgium: evolution over time and intersectoral comparison. Vives Discussion Paper 17, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium.
https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/354540/2/2011VivesDP17_functionallabormarketsinbelgium.pdf (Pridobljeno: 14. 11. 2015.)

Persyn, D., Torfs, W. 2012. A gravity equation for commuting. Vives Discussion Paper 33, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium.
<https://feb.kuleuven.be/VIVES/algemeen/Onderzoek/discussionpapers/DP/DP2012/vives-discussion-paper-33-a-gravity-equation-for-c.pdf> (Pridobljeno: 14. 11. 2015.)

Persyn, D., Torfs, W. 2015. A gravity equation for commuting with an application to estimating regional border effects in Belgium. *Journal of Economic Geography* 1–21.
<http://joeg.oxfordjournals.org/content/early/2015/03/04/jeg.lbv003.full.pdf+html>
(Pridobljeno: 1. 1. 2016.)

Philbrick, A. K. 1957. Principles of areal functional organization in regional human geography. *Economic Geography* 33, 4: 299–336.

Pichler Milanović N., Cigale, D., Krevs, M., Gostinčar, P., Černe, A., Zavodnik Lamovšek, A., Žaucer, T., Sitar, M., Drozg V., Pečar, J. 2008. Strategy for a Regional Polycentric Urban System in Central-Eastern Europe Economic Integrating Zone. RePUS project, Final report. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of Arts: 167 str.

Pichler-Milanović, N., Drobne, S., Konjar, M. 2013. Small and medium sized towns in their functional territorial context (TOWN). Case study report: Slovenia. Ljubljana, Institute of Faculty of Civil and Geodetic Engineering, ESPON: 172 str.
http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Projects/AppliedResearch/TOWN/TOWN_Case_Study_Report_-_Slovenia.pdf (Pridobljeno 18. 11. 2015.)

Plut, D. 1999. Zasnova členitve Slovenije na pokrajine s pomočjo trajnostno sonaravnih izhodišč. V: Vrišer, I. (ur.). *Pokrajine v Sloveniji*. Ljubljana: Vlada RS, Služba za lokalno samoupravo: str. 65–73.

Plut, D. 2004. Zasnova členitve Slovenije na pokrajine s pomočjo trajnostno sonaravnih izhodišč. V: Vlaj, S. (ur.) 2004. *Pokrajina: druga raven lokalne samouprave*. Ljubljana, Fakulteta za družbene vede: str. 21–35.

Pogačnik, A., Grad, F., Brezovnik, B. 2009. Skupno zaključno poročilo strokovnih študij v okviru projekta uvedbe pokrajin v Republiki Sloveniji. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Pravna fakulteta – Inštitut za primerjalno pravo; Maribor: Inštitut za lokalno samoupravo in javna naročila: 38 str.

Pogačnik, A., Zavodnik Lamovšek, A., Drobne, S. 2009. A Proposal for Dividing Slovenia into Provinces. *Lex localis* 7, 4: 393–423.

Pogačnik, A., Pichler Milanović, N., Sitar, M., Lavrač, I., Kobal, J., Peterlin, M., Zavodnik Lamovšek, A., Drobne, S., Lisec, A., Soss, K., Trobec, B. 2008. Analiza razvojnih virov in scenarijev za modeliranje funkcionalnih regij. Prvo poročilo. Ljubljana. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.

Pogačnik A., Zavodnik Lamovšek, A., Drobne, S., Žaucer, T., Trobec, B., Pichler Milanović, N., Štefula, M. 2009a. Analiza razvojnih virov in scenarijev za modeliranje funkcionalnih regij. Drugo poročilo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 240 str.

Pogačnik, A., Zavodnik Lamovšek, A., Drobne, S., Žaucer, T., Konjar, M., Trobec, B., Pichler Milanović, N., Pogačar, K., Kešeljevič, A., Kosi, A., Miklavčič, T., Zakrajšek, U., Šolc, U., Strmšnik, K., Stres, A. 2009b. Analiza razvojnih virov in scenarijev za modeliranje funkcionalnih regij : zaključno poročilo tretje faze. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo; Maribor, Fakulteta za gradbeništvo; Domžale, Oikos.

Pogačnik, A., Sitar, M., Lavrač, I., Kobal, J., Peterlin, M., Zavodnik Lamovšek, A., Drobne, S., Žaucer, T., Konjar, M., Trobec, B., Soss, K., Pichler Milanović, N. 2009c. Analiza razvojnih virov in scenarijev za modeliranje funkcionalnih regij : poročilo četrte faze. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo; Maribor, Fakulteta za gradbeništvo; Domžale, Oikos.

Pogačnik, A., Zavodnik Lamovšek, A., Drobne, S., Trobec, B., Soss, K. 2009d. Analiza konceptov regionalizacije Slovenije s predlogom območij pokrajin: ekspertna študija – končno poročilo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 55 str.

Pogačnik, A., Zavodnik Lamovšek, A., Drobne, S., Trobec, B., Soss, K. 2009e. Analiza modelov pokrajin (3, 6, 8) po izbranih kazalnikih: dodatek h končnemu poročilu. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 1 zv.

Poklukar, M. 2010. Vpliv izgradnje avtocest na mobilnost delavcev v Sloveniji v obdobju 2000–2008. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba M. Poklukar): 87 str.

Polyzos, S., Tsiotas, D., Minetos, D. 2013. Determining the Driving Factors of Commuting: An Empirical Analysis from Greece. *Journal of Engineering Science and Technology Review* 6, 3: 46–55.

Poon, J. P. 1997. The cosmopolitanization of trade regions: Global trends and implications, 1965–1990. *Economic Geography* 73, 4: 390–404.

Prashker, J., Shiftan, J., Hershkovitch-Sarusi, P. 2008. Residential choice location, gender and the commute trip to work in Tel Aviv. *Journal of Transport Geography* 16, 5: 332–341.

Pred, A. R. 1967. Behavior and location: Foundations for a geographic and dynamic location theory. Part I. Lund: The Royal University of Lund.

- Pred, A. R. 1969. Behavior and location: Foundations for a geographic and dynamic location theory. Part II. Lund: The Royal University of Lund.
- Presman, N., Arnon, A. 2006. Commuting patterns in Israel 1991–2004. Discussion Paper 2006.04. Jerusalem, Bank of Israel, Research department: 43 str.
<http://www.bankisrael.gov.il/deptdata/mehkar/papers/dp0604e.pdf> (Pridobljeno: 1. 11. 2015.).
- Puu, T. 1997. Mathematical location and land use theory, An introduction. Berlin: Springer, 295 str.
- PZUP 2008. Predlog zakona o ustanovitvi pokrajin. EVA 2008-1536-0008. Ljubljana, Vlada RS, 177. redna seja.
- Ralphs, M., Ang, L. 2009. Optimised geographies for data reporting: zone design tools for Census output geographies. Statistics New Zealand Working Paper No 09–01, Wellington: Statistics New Zealand, 59 str.
- Ravbar, M. 1989. Novejši tokovi urbanizacije v SR Sloveniji. Dela 6, 218–230.
- Ravbar, M. 2002. Sodobne težnje v razvoju prebivalstva in delovnih mest: pot k sonaravnemu in decentraliziranemu usmerjanju poselitve v Sloveniji. IB revija 36, 1: 12–41.
- Ravbar, M. 2005. »Urban sprawl«: Popačena slika (sub)urbanizacije v Sloveniji? Geografski vestnik 77, 1: 27–36.
- Ravbar, M. 2007. Geografija človeških virov v Sloveniji – pomen ustvarjalnih socialnih skupin za regionalni razvoj. Geografski vestnik 79, 2: 119–128.
- Ravenstein, E. 1885. The Laws of Migration. Journal of the Statistical Society of London 48, 2: 167–235.
- Ravenstein, E. 1889. The Laws of Migration: Second Paper. Journal of the Royal Statistical Society 52, 2: 241–305.
- Rebec, J. 1983. Razvoj naselij mestnega značaja z več kot 2000 prebivalci v SR Sloveniji, 1971–1981. Prikazi in študije 28.
- Rebec, J. 1984. Funkcijska klasifikacija mestnih naselij z več kot 2000 prebivalci v SR Sloveniji, 1981. Prikazi in študije 29.
- Reggiani, A., Bucci, P., Russo, G., Haas, A., Nijkamp, P. 2010. Regional labour markets and job accessibility in city network systems in Germany. Journal of Transport Geography 19, 4: 528–536.
- Reilly, W. J. 1929. Methods for the study of retail relationships. University of Texas Bulletin 2944. Austin, University of Texas.
- Reilly, W. J. 1931. The law of retail gravitation. New York, Pilsbury (ponovno tiskano 1953): 75 str.
- Roberts, J., Hodgson, R., Dolan, P. 2011. »It's driving her mad«: Gender differences in the effects of commuting on psychological health. Journal of Health Economics 30, 5: 1064–1076.

Robson, B., Barr, R., Lympelopoulou, K., Rees, J., Coombes, M. 2006. A framework for city-regions. Working Paper 1: Mapping City-Regions. London, The Office of the Deputy Prime Minister: 117 str.

Rouwendal, J., Nijkamp, P. 2004. Living in two worlds: A review of home-to-work decisions. *Growth and Change* 35, 3: 287–303.

Sang, S. 2008. Examining Commuting Patterns and Spatial Mismatch by Occupation and Gender: Disaggregate Journey-to-Work Model. PhD dissertation. Ohio, The Ohio State University, Graduate Program in Geography (The Ohio State University): 146 str.

https://etd.ohiolink.edu/ap/10?0::NO:10:P10_ETD_SUBID:67970 (Pridobljeno 1. 1. 2016.)

Schuler, M., Dessemontet, P., Joye D. 2005. *Raumgliederung der Schweiz*. Neuenburg: Swiss Federal Statistical Office, 232 str.

Schuler, M., Dessemontet, P., Christophe, J., Jarne, A., Pasche, N., Haug, W. 2007. *Atlas des räumlichen Wandels der Schweiz*. Neuenburg: Swiss Federal Statistical Office.

SE 2016. Council of Europe Conference of Ministers Responsible for Spatial/Regional Planning (CEMAT). Svet Evrope, Strasbourg.

http://www.coe.int/t/dgap/localdemocracy/cemat/default_en.asp (Pridobljeno 15. 3. 2016.)

Sen, A., Smith, T. 1995. *Gravity Models of Spatial Interaction Behavior*. First edition. Berlin: Springer, 572 str.

Sforzi, F. 2012. From administrative spatial units to local labour market areas – some remarks on the unit of investigation of regional economics with particular reference to the applied research in Italy. V: Fernandez Vazquez, E. (ur.), Rubiera Morollon, F. (ur.). *Defining the Spatial Scale in Modern Regional Analysis*. *Advances in Spatial Science*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag: 3–21.

Shimizu, K. 1975. Regional structure of city-region based on commuting and school attending trips. *Proceedings of the Japan Society of Civil Engineers* 1975, 237: 121–132.

Shon, J. 2005. Are commuting patterns a good indicator of urban spatial structure? *Journal of Transport Geography* 13, 4: 306–317.

Shortt, N. K., Moore, A., Coombes, M., Wymer, C. 2005. Defining regions for locality health care planning: A multidimensional approach. *Social Science & Medicine* 60, 12: 2715–2727.

Shrewsbury, J. 2012. Calibration of trip distribution by generalised linear models. PhD Thesis. Canterbury, University of Canterbury, Department of Civil and Natural Resources Engineering: 422 str.

Shuai, X. 2012. Does Commuting Lead to Migration? *Journal of Regional Analysis and Policy* 42, 3: 237–250.

Silva, J. M. C. S., Tenreyro, S. 2006. The log of gravity. *Review of Economics and Statistics* 88, 4: 641–658.

Simon, H. A. 1954. A behavioral model of rational choice. *Quarterly Journal of economics* 69, 99–118.

Simon, H. A. 1956. Rational choice and the structure of the environment. *Psychological Review* 63, 129–138.

Simon, H. A. 1957. A behavioural model of Rational Choice. V: Simon, H. A. (ur.). *Models of man: social and rational. Mathematical essays on rational human behavior in a social setting*. New York: John Wiley: 241–260.

Singell, L. D., Lillydahl, J. H. 1986. An empirical analysis of the commute to work patterns of males and females in two-earner households. *Urban studies* 23, 2: 119–129.

Slater, P. B. 1975. A hierarchical regionalisation of Russian administrative units using 1965–1969 migration data. *Soviet Geography* 16, 7: 453–465.

Slater, P. B. 1976a. Hierarchical internal migration regions of France. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics* 6, 4: 321–324.

Slater, P. B. 1976b. A hierarchical regionalisation of Japanese prefectures using 1972 inter-prefectural migration flows. *Regional Studies* 10, 1: 123–132.

Slater, P. B. 1976c. Hierarchical internal migration regions of Spain. *Trabajos de Estadística y de Investigación Operativa* 27, 1: 175–183.

Slater, P. B. 1981. Comparisons of aggregation procedures for interaction data: An illustration using a college student international flow table. *Socio-Economic Planning Sciences* 15, 1: 1–8.

Slater, P. B., Winchester, H. P. M. 1978. Clustering and Scaling of Transaction Flow Tables: A French Interdepartmental Migration Example. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics* 8, 8: 635–640.

Smart, M. W. 1974. Labour market areas: Uses and definition. *Progress in Planning* 2, 4: 239–353.

Smith, R., Craig, P., Coombes, M. 2011. *Mapping County Durham's Functional Economic Market Areas*. Birmingham, GHK: 107 str.

http://content.durham.gov.uk/PDFRepository/Mapping_County_Durham_FEA_New.pdf

(Pridobljeno 17. 12. 2015.)

Soloaga, I., Winters, L. A. 2001. Regionalism in the nineties: What effect on trade? *The North American Journal of Economics and Finance* 12, 1: 1–29.

Spence, N. A., Taylor, P. J. 1970. Quantitative methods in regional taxonomy. *Progress in Geography* 2, 1–64.

SPRS 2004. *Strategija prostorskega razvoja Slovenije*. Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije, Ljubljana.

http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/publikacije/sprs_slo.pdf

(Pridobljeno: 15. 12. 2015).

Statistics Sweden 2010. Construction and use of labour market areas in Sweden. Örebro, Statistics Sweden, Enterprise- and Register-based Employment Statistics Unit: 234 str.

http://www.scb.se/statistik/_publikationer/AM0207_2009A01_BR_AM95BR1001.pdf

(Pridobljeno 18. 11. 2015.)

Statistične regije Slovenije 2015.

https://sl.wikipedia.org/wiki/Statisti%C4%8Dne_regije_Slovenije (Pridobljeno 18. 11. 2015.)

Stewart, J. Q. 1940. The gravity of Princeton family. Princeton Alumni Weekly, 40: 14–29.

Stillwell, J., Daras, K., Bell, M., Lomax, N. 2014. The IMAGE studio: A tool for internal migration analysis and modelling. Applied spatial analysis 7, 1: 5–23.

Stouffer, S. A. 1940. Intervening opportunities: A theory relating to mobility and distance. American Sociological Review 5, 6: 845–867.

Stouffer, S. A. 1960. Intervening Opportunities and Competing Migrants. Journal of Regional Science 2, 1: 1–26.

SURS 2013a. Delovno aktivno prebivalstvo (brez kmetov) po občinah prebivališča in občinah delovnega mesta po spolu, občine, Slovenija, letno. Pregled po občinah. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije.

http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=0723405S&ti=&path=../Database/Dem_soc/07_trg_dela/05_akt_preb_po_regis_virih/10_07234_delovne_migracije/&lang=2 (Pridobljeno 20. 11. 2015.)

SURS 2013b. Prebivalstvo po starosti in spolu, občine, Slovenija, polletno. Pregled po občinah. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije.

http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05C4002S&ti=&path=../Database/Dem_soc/05_prebivalstvo/10_stevilo_preb/20_05C40_prebivalstvo_obcine/&lang=2 (Pridobljeno 20. 11. 2015.)

SURS 2013c. Delovno aktivno prebivalstvo po občinah delovnega mesta, Slovenija, mesečno. 11 Zaposlene osebe – SKUPAJ. Pregled po občinah. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije.

http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=0700941S&ti=&path=../Database/Dem_soc/07_trg_dela/05_akt_preb_po_regis_virih/01_07009_aktivno_preb_mesečno/&lang=2

(Pridobljeno 20. 11. 2015.)

SURS 2013d. Povprečne mesečne plače po občinah, Slovenija, letno. Pregled po občinah. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije.

http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=0772615S&ti=&path=../Database/Dem_soc/07_trg_dela/10_place/02_07726_kaz_place/&lang=2 (Pridobljeno 20. 11. 2015.)

SURS 2013e. Stanovanjski sklad, stanovanja po številu sob in površini. Pregled po občinah. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije: Statistični letopisi 2001–2012.

<http://www.stat.si/statweb/glavnanavigacija/podatki/publikacije/statisti%C4%8Dni-letopis>

(Pridobljeno 20. 11. 2015.)

SURS 2013f. Prebivalstvo – izbrani kazalniki, občine, Slovenija, polletno. Indeks staranja. Pregled po občinah. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije: Statistični letopisi 2001–2012.

<http://www.stat.si/statweb/glavnanavigacija/podatki/publikacije/statisti%C4%8Dni-letopis>

(Pridobljeno 20. 11. 2015.)

SURS 2015a. Delovne migracije, Slovenija. Metodološko pojasnilo. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije.

<http://www.stat.si/statweb/Common/PrikaziDokument.ashx?IdDatoteke=8147>

(Pridobljeno 20. 11. 2015.)

SURS 2015b. Pojasnila o teritorialnih spremembah statističnih regij – statistične regije do leta 2000. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije.

<http://www.stat.si/dokument/5449/Pojasnila-spremembah-statisticnih-regij.pdf>

(Pridobljeno 20. 11. 2015.)

SURS 2015c. Prebivalstvo, Slovenija, 31. december 2008. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije.

<http://www.stat.si/StatWeb/glavnanavigacija/podatki/prikazistaronovico?IdNovice=2319>

(Pridobljeno 20. 11. 2015.)

SURS 2015d. Aktivno prebivalstvo, Slovenija. Metodološko pojasnilo. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije.

<http://www.stat.si/StatWeb/Common/PrikaziDokument.ashx?IdDatoteke=8138>

(Pridobljeno 20. 11. 2015.)

SURS 2015e. Ocena stanovanjskega sklada, Slovenija. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije.

<http://www.stat.si/StatWeb/Common/PrikaziDokument.ashx?IdDatoteke=8217>

(Pridobljeno 20. 11. 2015.)

SURS 2015f. V slovenskih občinah je več starega kot mladega prebivalstva. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije.

<http://www.stat.si/obcine/Vsebina.aspx?leto=2014&ClanekNaslov=PrebivalstvoIndeks>

(Pridobljeno 20. 11. 2015.)

Sýkora, L., Mulíček, O. 2009. The micro-regional nature of functional urban areas (FUAs): lessons from the analysis of the Czech urban and regional system. *Urban Research & Practice* 2, 3: 287–307.

Tavzes, M. 2002. Veliki slovar tujk. Ljubljana, Cankarjeva založba: 1303 str.

Taylor, P. J. 1971. Distance transformation and distance decay function. *Geographical Analysis* 3, 3: 221–238.

Taylor, P. J. 1975. Distance Decay in Spatial Interactions. *Concepts and Techniques in Modern Geography*: No. 2. Norwich, England, Geo Books: 35 str.

Tedeschi, F., Reggiani, A., Nijkamp, P. 2012. Spatial Commuting Patterns of German Regional Labour Markets: A Sustainability Perspective. *Quaderni DSE Working Paper* No. 819: 27 str.

<http://ssrn.com/abstract=2027487> (Pridobljeno 1. 1. 2016.)

THE 2009. Most cited authors of books in the humanities, 2007. Times Higher Educational.
<https://www.timeshighereducation.com/news/most-cited-authors-of-books-in-the-humanities-2007/405956.article> (Pridobljeno 15. 3. 2016.)

Tkocz, Z. Kristemen, G. 1994. Commuting distances and gender: A spatial urban model. *Geographical Analysis* 26, 1: 1–14.

Tobler, W. R. 1970. Computer movie simulating urban growth in Detroit region. *Economic Geography* 46, 2: 234–240.

Tolbert, C. M., Killian, M. S. 1987. Labor market areas for the United States. Staff Report No. AGES870721. Washington, D. C., Agriculture and Rural Economy Division, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture: 88 str.

Tomaney, J., Ward, N. 2000. England and the »New Regionalism«. *Regional studies* 34, 5: 471–478.

Tsutsumi, M., Tamesue, K. 2011. Intraregional flow problem in spatial econometric model for origin-destination flows. *Environment and Planning B* 39, 6: 1006–1015.

Tranmer, M., Steel, D. 2001. Ignoring a level in a multilevel model: Evidence from UK census data. *Environment and Planning A* 33, 5: 941–948.

Trendle, B., Siu, J. 2007. Commuting patterns of Sunshine coast residents and the impact of education. *Australasian Journal of Regional Studies* 13, 2: 221–230.

Tyree, A. 1973. Mobility ratios and association in mobility tables. *Population Studies* 27, 3: 577–588.

Ubøe, J. 2004. Aggregation of gravity models for journeys to work. *Environment and Planning A* 36, 4: 715–729.

Ullman, E. L. 1980. *Geography as spatial interaction*. Seattle and London, University of Washington Press: 252 str.

Unwin, D. J. 1996. GIS, spatial analysis and spatial statistics. *Progress in Human Geography* 20, 4: 540–551.

Uredba (ES) št. 1059/2003 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 26. maja 2003 o oblikovanju skupne klasifikacije statističnih teritorialnih enot (NUTS). UL EU 14/Zv. 1, 2003: 196–238.
<http://www.stat.si/dokument/8475/Uredba-1059-2003-nuts.pdf> (Pridobljeno 17. 11. 2015.)

Uredba (ES) št. 1888/2005 Evropskega parlamenta in Sveta o spremembi Uredbe (ES) št. 1059/2003 Evropskega parlamenta in Sveta. Ur. l. EU, L 309, 25.11.2005, 1–8.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:309:0001:0008:SL:PDF>
(Pridobljeno 18. 11. 2015.)

Uredba o standardni klasifikaciji teritorialnih enot Slovenije. Uradni list RS, št. 28/00.
<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED471> (Pridobljeno 21. 12. 2015.)

Uredba o standardni klasifikaciji teritorialnih enot. Uradni list RS, št. 9/07.
<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED4094#> (Pridobljeno 18. 11. 2015.)

US Department of labor 2013. Labor Market Areas, 2013. Washington: US Department of Labor Bureau of Labor Statistics.
<http://www.bls.gov/lau/lmadir.pdf> (Pridobljeno 15. 8. 2015.)

Van der Laan, L. 1991. Spatial labour markets in the Netherlands. Delft, Eburon: 253 str.

Van der Laan, L., Schalke, R. 2001. Reality versus policy: The delineation and testing of local labour market and spatial policy areas. *European Planning Studies* 9, 2: 201–221.

Van der Werff, M., Lambregts, B., Kapoen, L., Kloosterman, R. 2005. POLYNET Action 1.1 Commuting & the definition of functional urban regions: The Randstad. London, Institute of Community Studies/The Young Foundation & Polynet Partners: 21 str.

Van Hamme, G., Grasland, C. 2011a. Divisions of the world according to flows and networks. <halshs-00654535>: 68 str.
<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00654535> (Pridobljeno 1.12.2015.)

Van Hamme, G., Grasland, C. 2011b. Statistical toolbox for flow and network analysis. <halshs-00654532>: 76 str.
<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00654532> (Pridobljeno 1.12.2015.)

Van Ommeren, J., Fosgerau, M. 2009. Workers' marginal costs of commuting. *Journal of Urban Economics* 65, 1: 38–47.

Vanhove, N., Klaassen, L. H. 1987. Regional policy: A European approach, 2 edition. Avebury, Gower Publishing Company Limited, Aldershot: 398 str.

Vega, A., Reynolds-Feighan, A. 2008. Employment sub-centres and travel-to-work mode choice in the Dublin region. *Urban studies* 45: 9: 1747–1768.

Vinh, N. X. 2010. Information theoretic methods for clustering with applications to microarray data. PhD thesis. Sydney. The University of New South Wales: 196 str.

Vinh, N. X., Epps, J., Bailey, J. 2010. Information theoretic measures for clusterings comparison: variants, properties, normalization and correction for chance. *Journal of Machine Learning Research* 11: 2837–2854.

Vlaj, S. (ur.) 2004. Pokrajina: druga raven lokalne samouprave. Ljubljana, Fakulteta za družbene vede: 161 str.

Vlaj, S. 2010. Pokrajine – pogoj za decentralizacijo Slovenije. Prispevek okroglo mizo »Kakšne pokrajine potrebujemo?«, Društvo Občanski forum in Državni svet, 26. 1. 2010, Ljubljana.
http://www.arhiv.ds-rs.si/sites/default/files/file/dokumenti/posveti/20100126_pokrajine/vlaj.doc
(Pridobljeno 1. 1. 2016.)

Vovsha, P., Gupta, S., Freedman, J., Sun, W., Livshits, V. 2012. Workplace Choice Model: Comparison of Spatial Patterns of Commuting in Four Metropolitan Regions. V: Transportation Research Board (ur.). 91st Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, D.C., January 22–26, 2012. Washington, Transportation Research Board Business Office: 23 str.

https://www.pbworld.com/pdfs/pb_in_the_news/vovsha_et_al_trb2012_workplace_choice_model.pdf
(Pridobljeno 1. 1. 2016.)

Vrišer, I. 1968. O funkcijski klasifikaciji mest. Geografski vestnik 40, 115–120.

Vrišer, I. 1974a. Mesta in urbano omrežje v SR Sloveniji. Značilnosti njihovega razvoja in družbeno gospodarskega pomena s posebnim ozirom na mala mesta. Geografski zbornik 14/3, 179–337.

Vrišer, I. 1974b. Mesto in podeželje – eden od aspektov socialnega razlikovanja. Geographica Slovenica 3, 108–119.

Vrišer, I. 1978. Regionalno planiranje. Zbirka tokovi. Ljubljana, Mladinska knjiga: 356 str.

Vrišer, I., Rebernik, D. 1993. Družbenogospodarska in dejavnostna usmeritev slovenskih mest. Geografski zbornik 33: 9–40.

Vrišer, I. 1997. Regionalizacija Slovenije. IB revija, 31, 9–10–11: 6–17.

Vrišer, I. (ur.) 1999. Pokrajine v Sloveniji. Ljubljana: Vlada RS, Služba za lokalno samoupravo: 126 str.

Vrišer, I. 1999a. Regionalizacija. V: Vrišer, I. (ur.). Pokrajine v Sloveniji. Ljubljana: Vlada, Služba za lokalno samoupravo: 38–63.

Vrišer, I. 1999b. Deset ali petindvajset pokrajin v Sloveniji? V: Vrišer, I. (ur.), Pokrajine v Sloveniji. Ljubljana: Vlada, Služba za lokalno samoupravo: 90–95.

War Manpower Commission 2015.

http://en.wikipedia.org/wiki/Functional_region (Pridobljeno 15. 8. 2015).

Ward, J. H. 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. Journal of the American Statistical Association 58, 301: 236–244.

Watts, M. 2009. Rules versus hierarchy: An application of fuzzy set theory to the assessment of spatial grouping techniques. V: Kolehmainen, M. et al. (ur.). Adaptive and natural computing algorithms. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag: 517–526.

Weber, A. F., Friedrich, C. J. 1929. Alfred Weber's theory of the location of industries. Chicago: The University of Chicago Press: 306 str.

<https://archive.org/details/alfredweberstheo00webe> (Pridobljeno 6. 1. 2016.)

Wesolowski, A., Prudhomme O'Meara, W., Eagle, N., Tatem, A. J., Buckee, C. O. 2015. Evaluating Spatial Interaction Models for Regional Mobility in Sub-Saharan Africa. PLoS Comput Biol 11, 7: e1004267.

[doi:10.1371/journal.pcbi.1004267](https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1004267) (Pridobljeno 1. 1. 2016.)

- Wilson, A. G. 1967. A statistical theory of spatial distribution models. *Transportation Research*, 1: 253–269.
- Wilson, A. G. 1970. *Entropy in urban and regional modeling*. London, Pion (Reprinted 2011: Routledge, New York): 166 str.
- Wilson, A. G. 1971. A family of spatial interaction models, and associated developments. *Environment and Planning A* 3, 1: 1–32.
- Wilson, A. G. 1974. *Urban and regional models in geography and planning*. London, John Wiley: 432 str.
- Wong, D., Amrhein, C. 1996. Research on the MAUP: old wine in a new bottle, or real breakthrough? *Geographical Systems* 3, 2-3: 73–76.
- Wrigley, N. 1995. *Revisiting the Modifiable Areal Unit Problem and the Ecological Fallacy*. V: Cliff, A. D. (ur.), Gould, P. R. (ur.), Hoare, A. G. (ur.), Thrift, N. J. (ur.). *Diffusing Geography*. Oxford, Blackwell, 49–71.
- Young, E. C. 1924. *The movement of farm population*. PhD thesis. New York, Cornell University, Agricultural Experimental Station: 426 str.
- Zahavi, Y. 1979. *The UMOT Project*. Washington D.C., U.S. Department of Transportation, 274 str.
- Zavodnik Lamovšek, A. 2005. *Opredelevitev tipov razvojnih regij (MEGA in FUA) za Slovenijo za potrebe preveritve rezultatov projekta ESPON 1.1.1*. Izdelano v okviru projekta ESPON 1.1.3. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.
- Zegras, C. 1998. *The costs of transportation in Santiago de Chile: Analysis and policy implications*. *Transport Policy* 5, 1: 9–21.
- Zipf, G. K. 1949. *Human behaviour and the principle of least effort*. Reading, MA, Addison-Wesley.
- ZN 2012. *Population Aging and Development 2012*. New York, United Nations.
http://www.un.org/esa/population/publications/2012PopAgeingDev_Chart/2012AgeingWallchart.html
(Pridobljeno 20. 11. 2015.)

PRILOGE

Priloga 1: Šifrant občin Republike Slovenije v letih 2000 do 2011

Priloga 2: Dendrogrami hierarhičnega združevanja občin/funkcionalnih regij v funkcionalne regije z izvorno ciljno funkcijo Intramax in drugimi ciljnim funkcijami za leto 2011

Priloga 3: Dendrogrami hierarhičnega združevanja občin/funkcionalnih regij v funkcionalne regije z metodo Intramax in uporabo omejitev za leto 2011

Priloga 4: Pearsonov koeficient korelacije med pojasnjevalnimi spremenljivkami po letih 2000–2011

Priloga 5: Zbirnik rezultatov umerjanja potenčnega prostorskega interakcijskega modela (54) na ravni države v SPSS 23.0 z metodo OLS

»Ta stran je namenoma prazna«

Priloga 1: Šifrant občin Republike Slovenije v letih 2000 do 2011

Šifra občine	Ime občine
1	Ajdovščina
2	Beltinci
3	Bled
4	Bohinj
5	Borovnica
6	Bovec
7	Brda
8	Brezovica
9	Brežice
10	Tišina
11	Celje
12	Cerklje na Gorenjskem
13	Cerknica
14	Cerkno
15	Črenšovci
16	Črna na Koroškem
17	Črnomelj
18	Destnik
19	Divača
20	Dobrepolje
21	Dobrova - Polhov Gradec
22	Dol pri Ljubljani
23	Domžale
24	Dornava
25	Dravograd
26	Duplek
27	Gorenja vas - Poljane
28	Gorišnica
29	Gornja Radgona
30	Gornji Grad
31	Gornji Petrovci
32	Grosuplje
33	Šalovci
34	Hrastnik
35	Hrpelje - Kozina
36	Idrija
37	Ig
38	Ilirska Bistrica
39	Ivančna Gorica
40	Izola/Isola

Šifra občine	Ime občine
41	Jesenice
42	Juršinci
43	Kamnik
44	Kanal
45	Kidričevo
46	Kobarid
47	Kobilje
48	Kočevje
49	Komen
50	Koper/Capodistria
51	Kozje
52	Kranj
53	Kranjska Gora
54	Krško
55	Kungota
56	Kuzma
57	Laško
58	Lenart
59	Lendava/Lendva
60	Litija
61	Ljubljana
62	Ljubno
63	Ljutomer
64	Logatec
65	Loška dolina
66	Loški Potok
67	Luče
68	Lukovica
69	Majšperk
70	Maribor
71	Medvode
72	Mengeš
73	Metlika
74	Mežica
75	Miren - Kostanjevica
76	Mislinja
77	Moravče
78	Moravske Toplice
79	Mozirje
80	Murska Sobota

Šifra občine	Ime občine
81	Muta
82	Naklo
83	Nazarje
84	Nova Gorica
85	Novo mesto
86	Odranci
87	Ormož
88	Osilnica
89	Pesnica
90	Piran/Pirano
91	Pivka
92	Podčetrtek
93	Podvelka
94	Postojna
95	Preddvor
96	Ptuj
97	Puconci
98	Rače - Fram
99	Radeče
100	Radenci
101	Radlje ob Dravi
102	Radovljica
103	Ravne na Koroškem
104	Ribnica
105	Rogaševci
106	Rogaška Slatina
107	Rogatec
108	Ruše
109	Semič
110	Sevnica
111	Sežana
112	Slovenj Gradec
113	Slovenska Bistrica
114	Slovenske Konjice
115	Starše
116	Sveti Jurij
117	Šenčur
118	Šentilj
119	Šentjernej
120	Šentjur
121	Škocjan

Šifra občine	Ime občine
122	Škofja Loka
123	Škofljica
124	Šmarje pri Jelšah
125	Šmartno ob Paki
126	Šoštanj
127	Štore
128	Tolmin
129	Trbovlje
130	Trebnje
131	Trzič
132	Turnišče
133	Velenje
134	Velike Lašče
135	Videm
136	Vipava
137	Vitanje
138	Vodice
139	Vojnik
140	Vrhnika
141	Vuzenica
142	Zagorje ob Savi
143	Zavrč
144	Zreče
146	Železniki
147	Žiri
148	Benedikt
149	Bistrica ob Sotli
150	Bloke
151	Braslovče
152	Cankova
153	Cerkvenjak
154	Dobje
155	Dobrna
156	Dobrovnik/Dobronak
157	Dolenjske Toplice
158	Grad
159	Hajdina
160	Hoče - Slivnica
161	Hodoš/Hodos
162	Hotjul
163	Jezerško

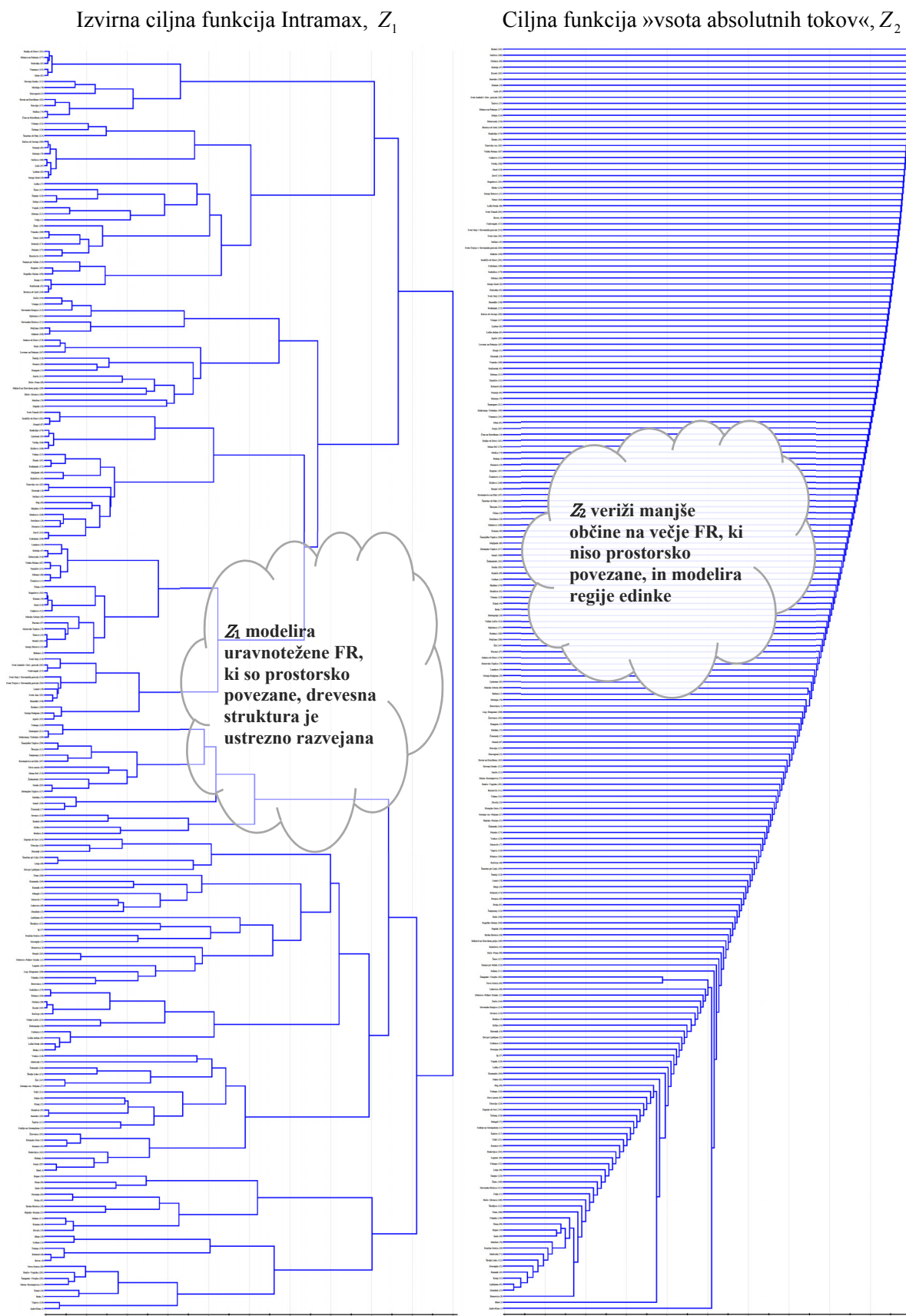
Šifra občine	Ime občine
164	Komenda
165	Kostel
166	Križevci
167	Lovrenc na Pohorju
168	Markovci
169	Miklavž na Dravskem polju
170	Mirna Peč
171	Oplotnica
172	Podlehnik
173	Polzela
174	Prebold
175	Prevalje
176	Razkrižje
177	Ribnica na Pohorju
178	Selnica ob Dravi
179	Sodražica
180	Solčava
181	Sveta Ana
182	Sveti Tomaž v Slov. goricah
183	Šempeter - Vrtojba
184	Tabor
185	Trnovska vas
186	Trzin
187	Velika Polana
188	Veržej
189	Vransko
190	Žalec

Šifra občine	Ime občine
191	Žetale
192	Žirovnica
193	Žužemberk
<i>Občina, ustanovljena leta 2002 (uveljavljena v SRDAP-u istega leta)</i>	
194	Šmartno pri Litiji
<i>Občine, ustanovljene leta 2006 (uveljavljene v SRDAP-u leta 2007)</i>	
195	Apače
196	Cirkulane
197	Kostanjevica na Krki
198	Makole
199	Mokronog - Trebelno
200	Poljčane
201	Renče - Vogrsko
202	Središče ob Dravi
203	Straža
204	Sv. Trojica v Slov. goricah
205	Sveti Tomaž
206	Šmarješke Toplice
207	Gorje
208	Log - Dragomer
209	Rečica ob Savinji
210	Sv. Jurij v Slov. goricah
211	Šentrupert
<i>Občini, ustanovljeni leta 2011 (uveljavljeni v SRDAP-u naslednje leto)*</i>	
212	Mirna
213	Ankaran/Ancarano

Opomba: * Občini Mirna in Ankaran, ki sta bili ustanovljeni v letu 2011, nista vplivali na rezultate te disertacije, saj sta bili uveljavljeni v podatkih Statističnega registra delovno aktivnega prebivalstva šele za leto 2012.

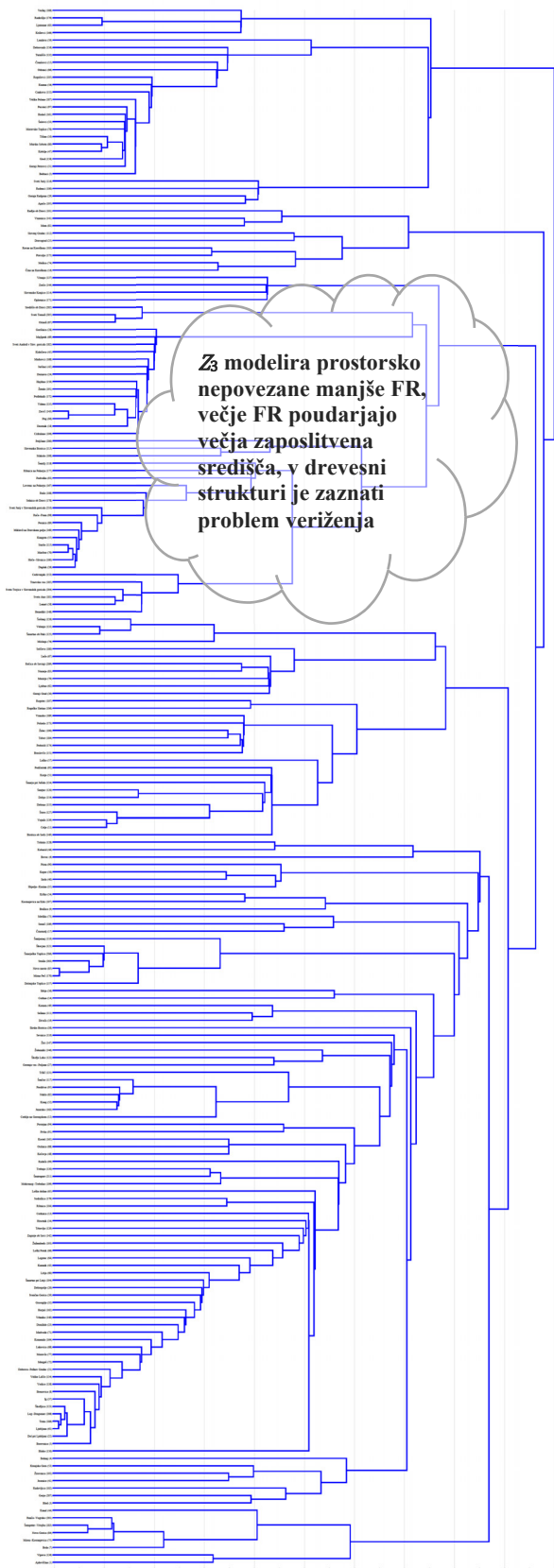
»Ta stran je namenoma prazna«

Priloga 2: Dendrogrami hierarhičnega združevanja občin/funkcionalnih regij v funkcionalne regije z izvorno ciljno funkcijo Intramax, Z_1 in drugimi ciljnim funkcijami za leto 2011

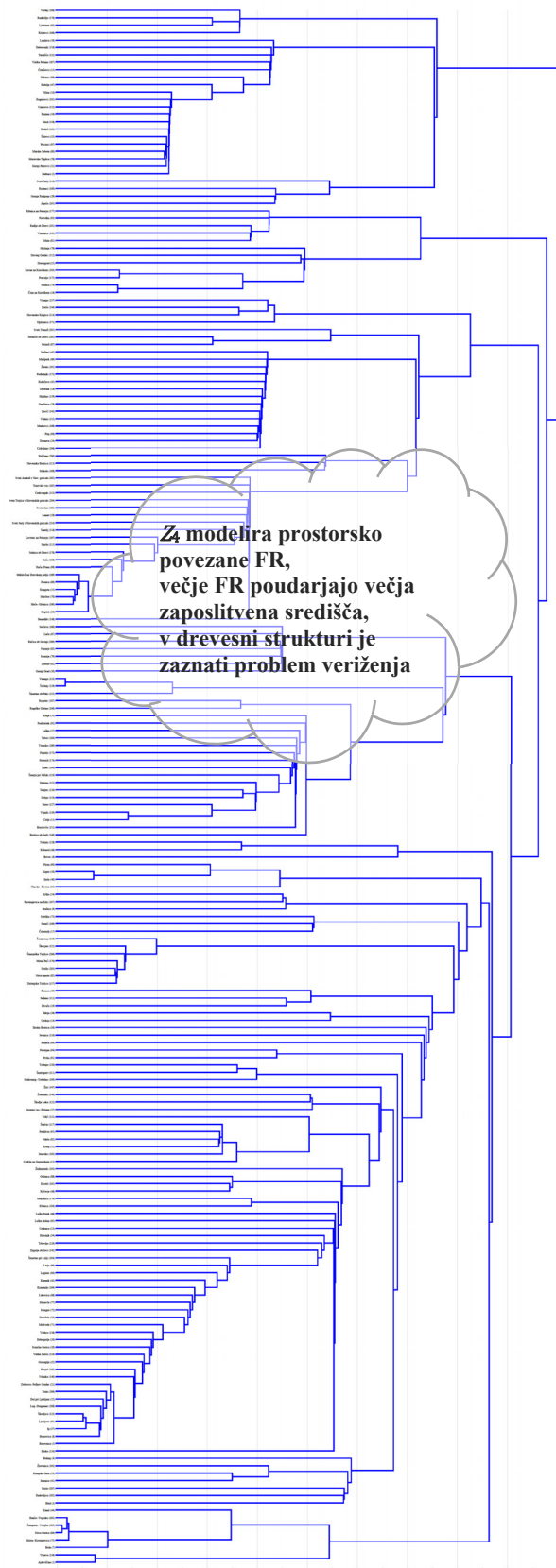


Opomba: Povezava do slike v polni velikosti in ločljivosti je na <http://www.fgg.uni-lj.si/~sdrobne/PhD/>.

Ciljna funkcija »vsota deležev izhodnih in
vhodnih tokov«, Z_3

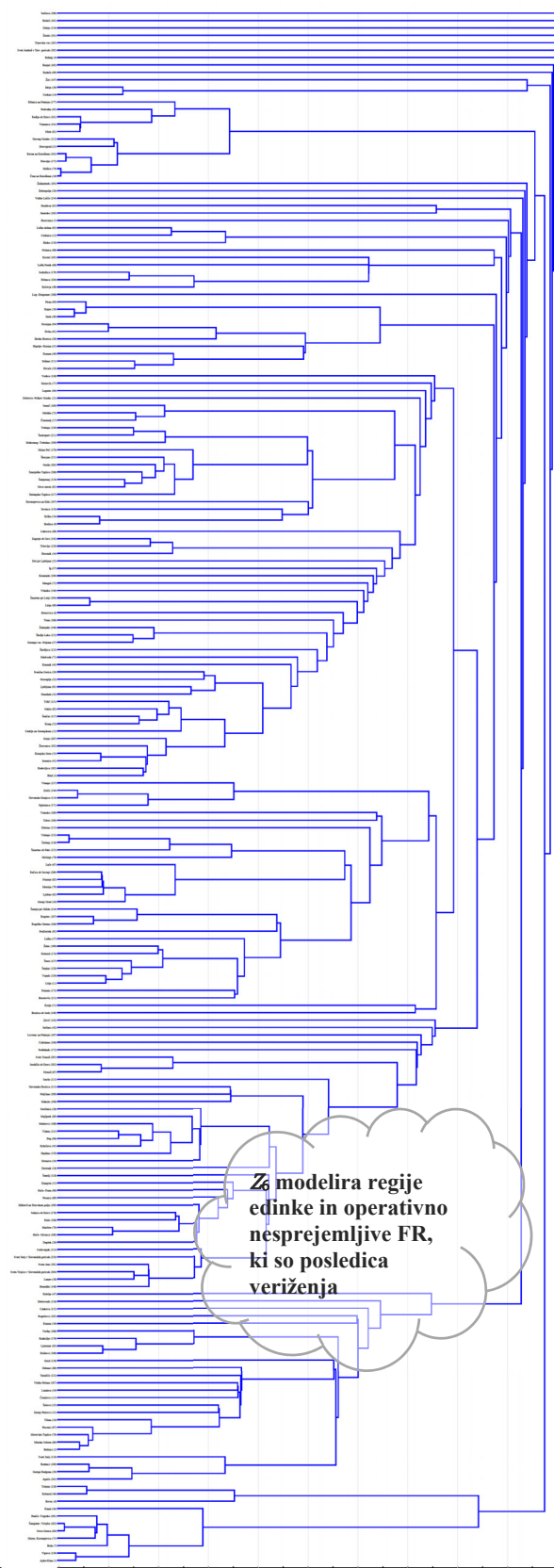
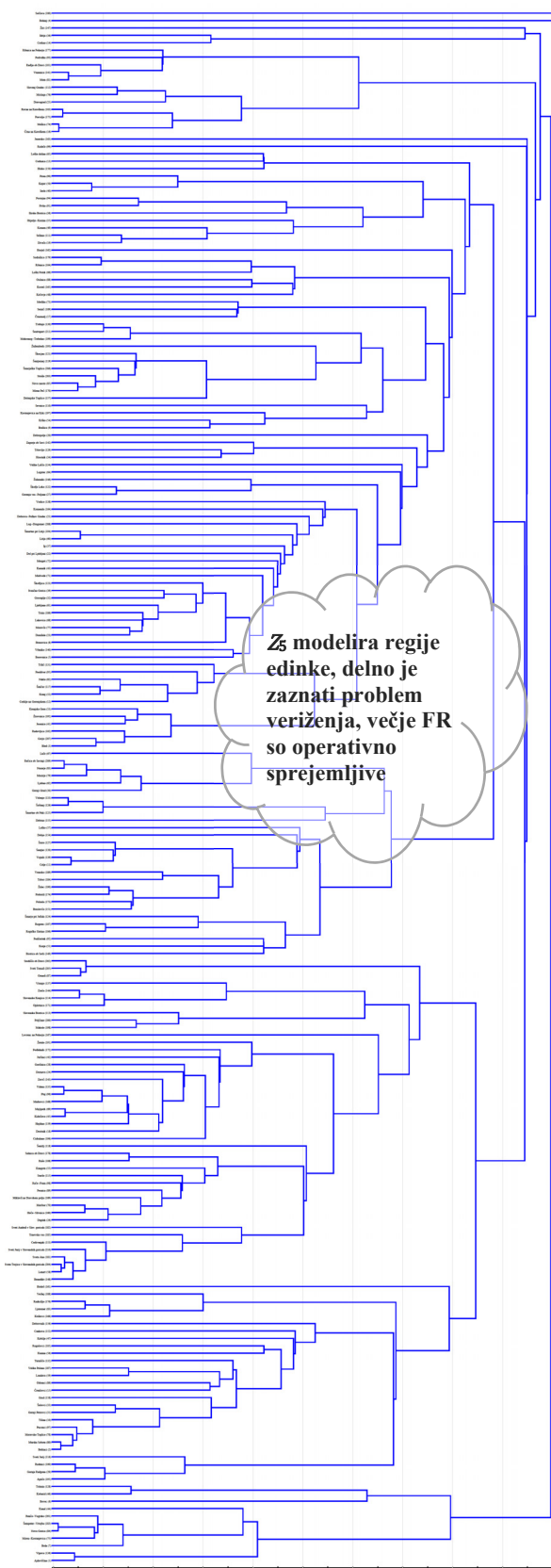


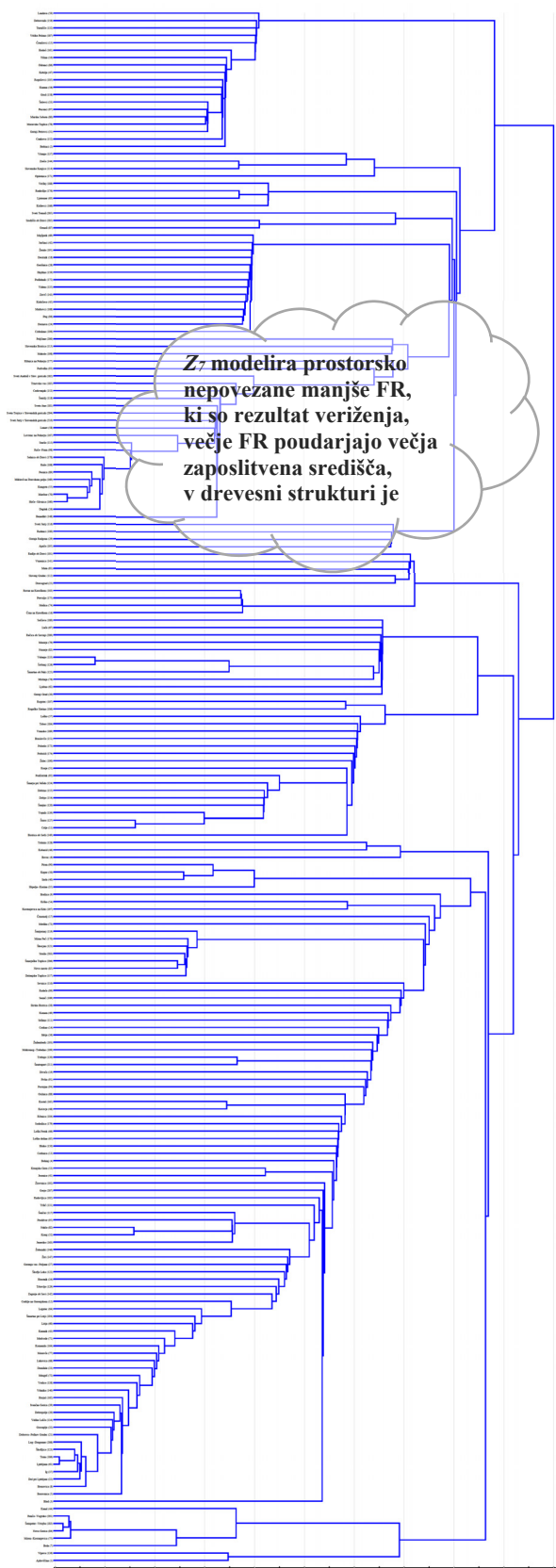
Prva različica indeksa interakcij CURDS, Z_4



Smartov (1974) indeks interakcij, Z_5

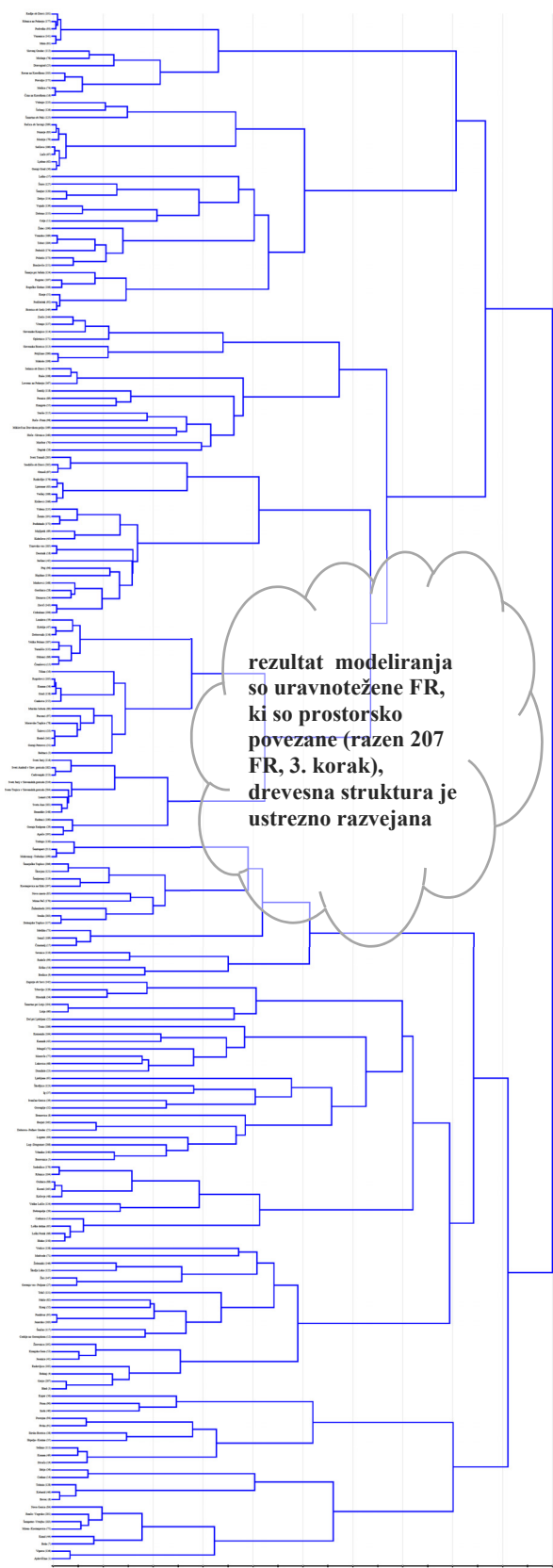
Druga različica indeksa interakcij CURDS, Z_6



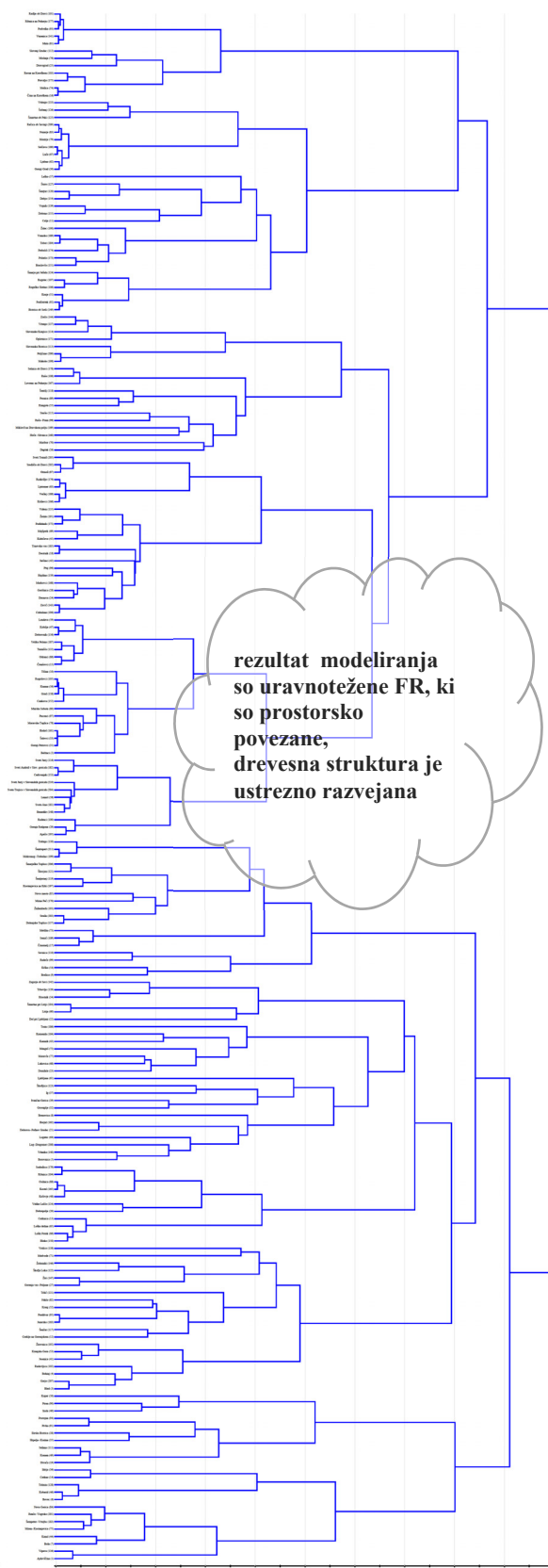
Tolbertov in Killianov (1987) indeks interakcij,
 Z_7 

Priloga 3: Dendrogrami hierarhičnega združevanja občin/funkcionalnih regij v funkcionalne regije z metodo Intramax in uporabo omejitev za leto 2011

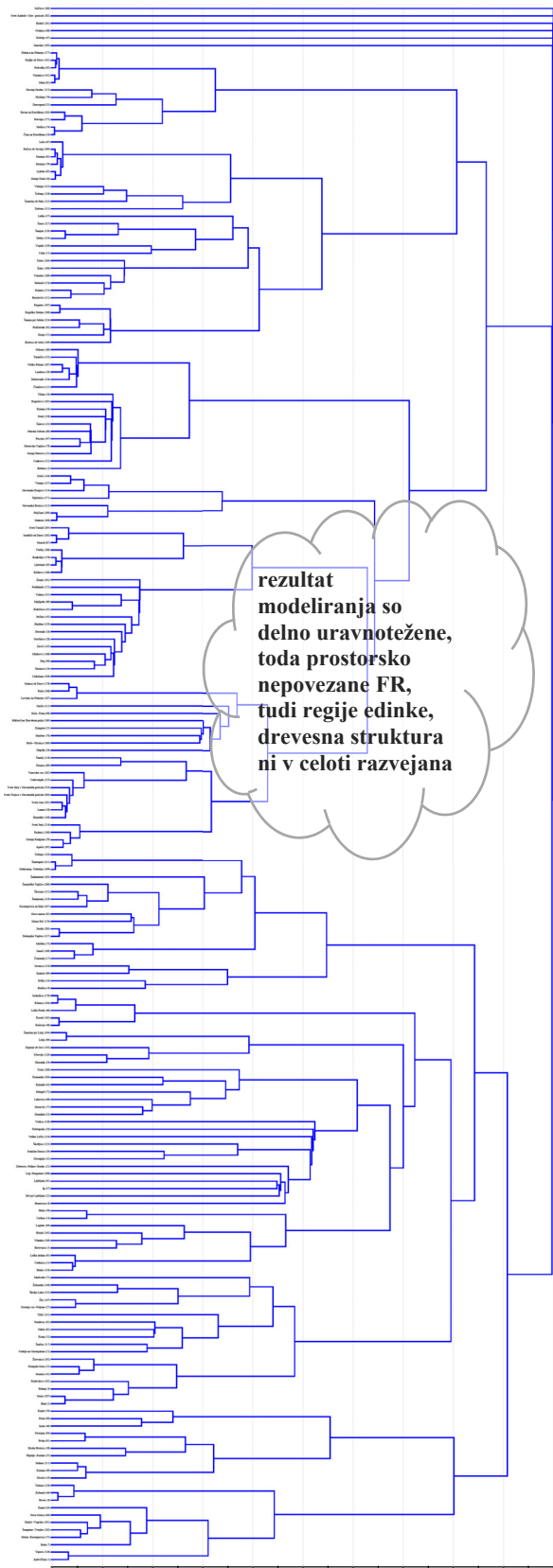
Postopek Intramax brez omejitev



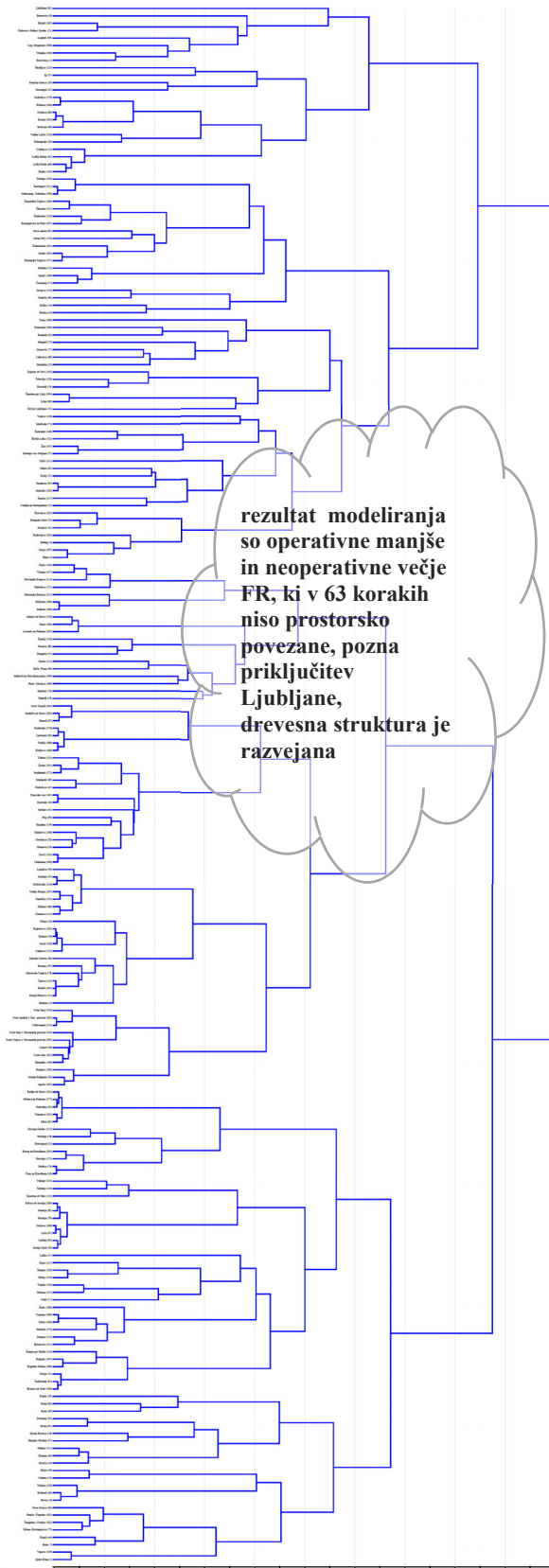
Postopek Intramax z omejitvijo sosedstva, S



Postopek Intramax z omejitvijo višjega deleža
notranjih tokov, *VDNT*



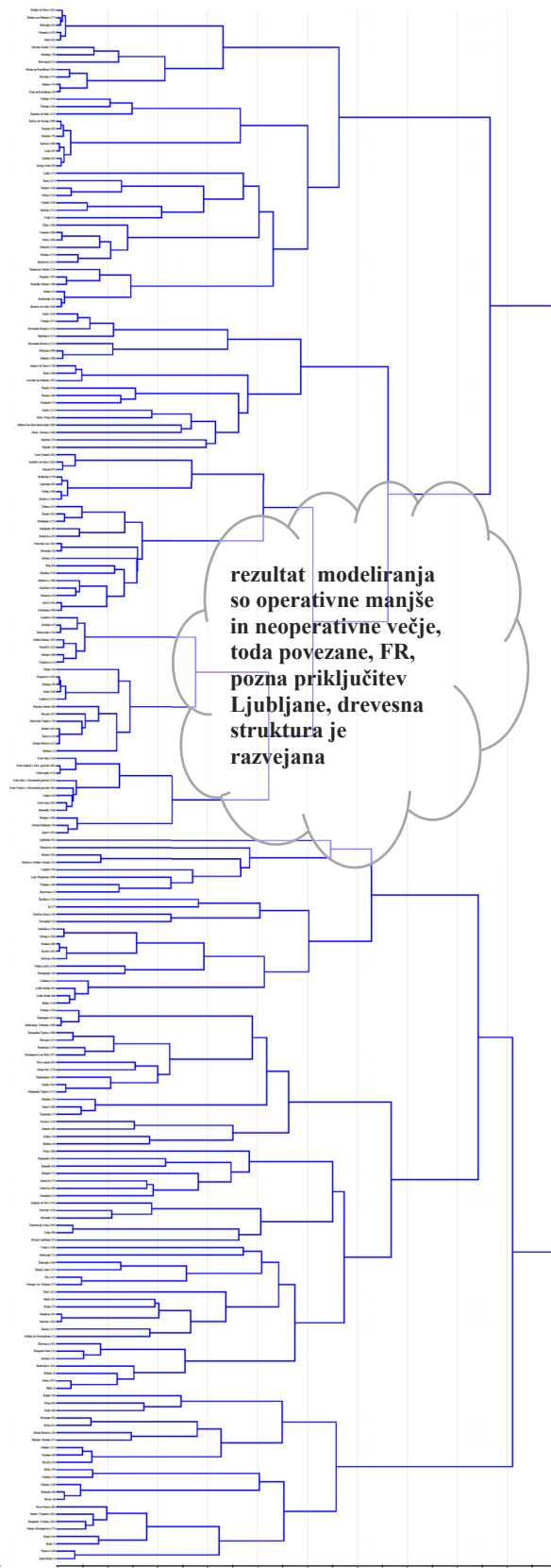
Postopek Intramax z omejitvijo nižjega
koeficienta variacije notranjih tokov, *NKVNT*



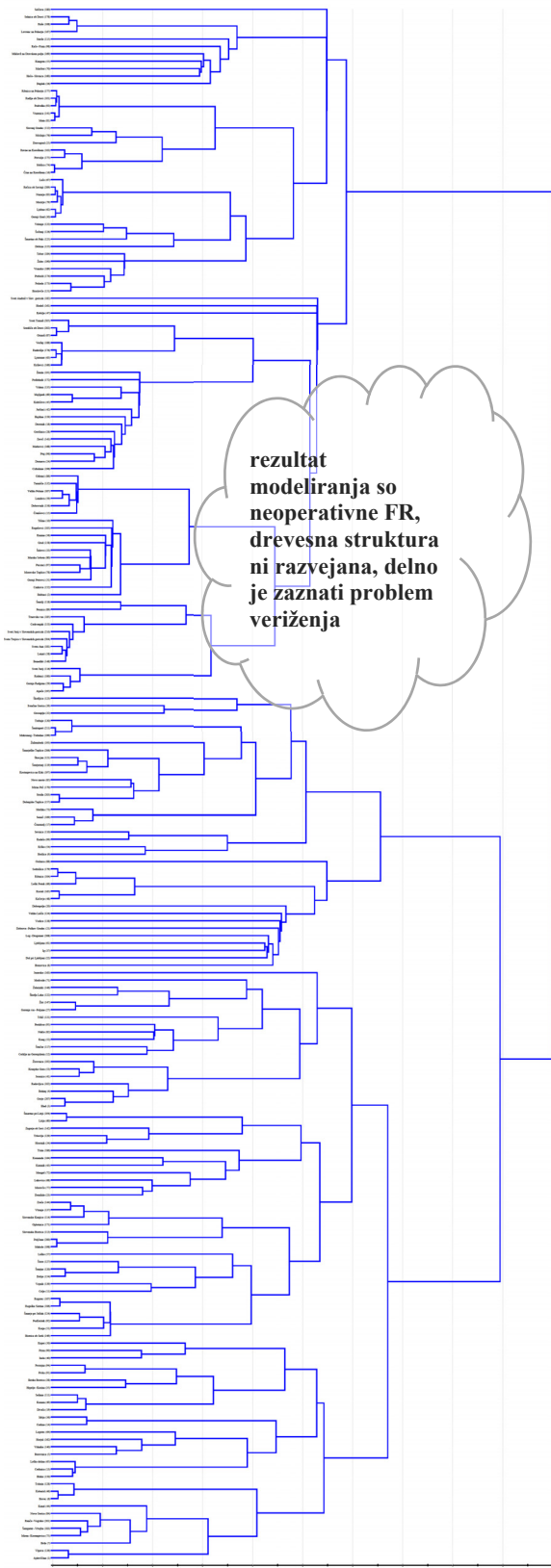
Postopek Intramax s kombinacijo omejitev
sosledstva in višjega deleža notranjih tokov,
 $S \wedge VDNT$



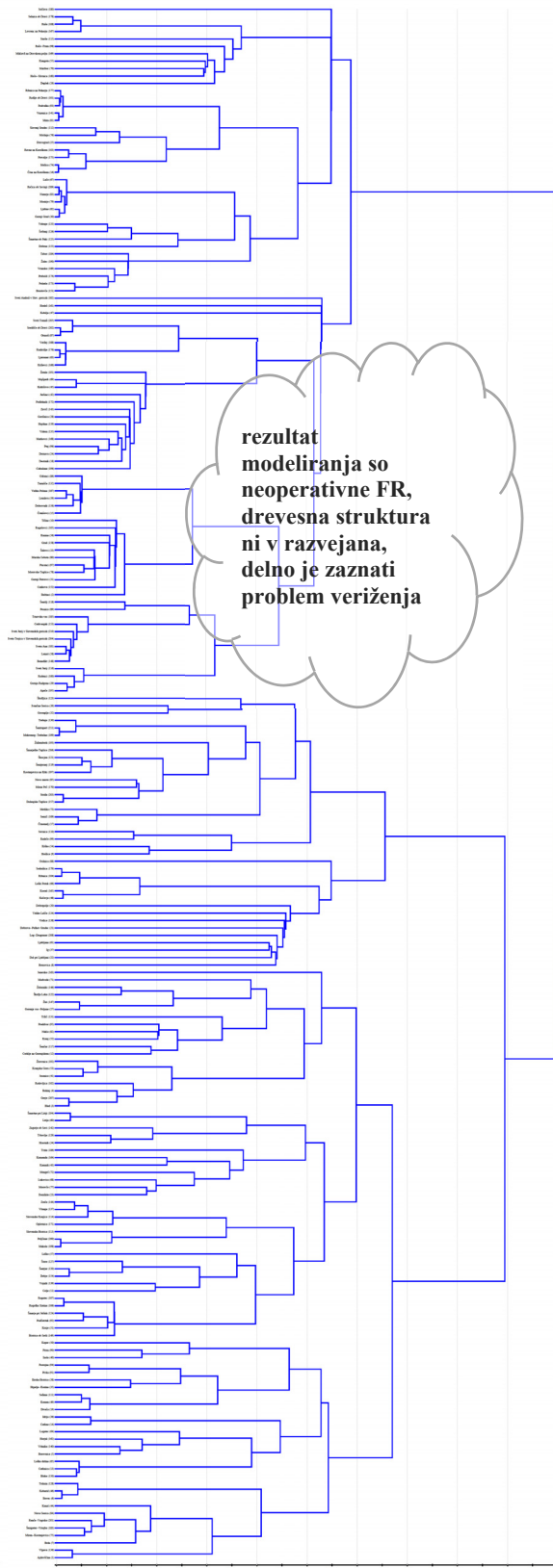
Postopek Intramax s kombinacijo omejitev
sosledstva in nižjega koeficienta variacije notranjih
tokov, $S \wedge NKVNT$



Postopek Intramax s kombinacijo omejitev višjega deleža notranjih tokov in nižjega koeficienta variacije notranjih tokov, $VDNT \wedge NKVNT$



Postopek Intramax s kombinacijo omejitev sosedstva, višjega deleža notranjih tokov in nižjega koeficienta variacije notranjih tokov, $S \wedge VDNT \wedge NKVNT$



Priloga 4: Pearsonov koeficient korelacije med pojasnjevalnimi spremenljivkami po letih 2000–2011

	b_{ij}	d_{ij}	POP_i	POP_j	$STZAP_i$	$STZAP_j$	BOD_i	BOD_j	$KPSPC_i$	$KPSPC_j$	$POBPC_i$	$POBPC_j$	$CM2NSZ_i$	$CM2NSZ_j$	$CM2PP_i$	$CM2PP_j$	$CM2ST_i$	$CM2ST_j$	$CM2HI_i$	$CM2HI_j$	IS_i	IS_j
b_{ij}	1	.977**	-.055**	-.055**	-.051**	-.051**	-.012	-.012	.196**	.196**	.161**	.161**	-.074**	-.074**	-.065**	-.065**	.035**	.035**	-.096**	-.096**	.248**	.248**
d_{ij}	.977**	1	-.037**	-.037**	-.021**	-.021**	.024**	.024**	.206**	.206**	.127**	.127**	-.048**	-.048**	-.039**	-.039**	.059**	.059**	-.056**	-.056**	.222**	.222**
POP_i	-.055**	-.037**	1	-.005	.270**	.270**	.318**	.318**	-.043**	-.043**	-.046**	-.046**	.161**	.161**	.266**	.266**	-.001	-.001	.363**	.363**	.005	.005
POP_j	-.055**	-.037**	-.005	1	-.001	-.001	.318**	.318**	-.043**	-.043**	-.046**	-.046**	.161**	.161**	.266**	.266**	-.001	-.001	.363**	.363**	.005	.005
$STZAP_i$	-.051**	-.021**	.270**	-.001	1	-.005	.004	.004	.114**	.114**	-.156**	-.156**	.110**	.110**	.287**	.287**	-.001	-.001	.253**	.253**	-.091**	-.091**
$STZAP_j$	-.051**	-.021**	.270**	-.001	-.005	1	.000	.004	.114**	.114**	-.156**	-.156**	.110**	.110**	.287**	.287**	-.001	-.001	.253**	.253**	-.091**	-.091**
BOD_i	-.012	.024**	.318**	-.002	.004	.004	1	.005	.049**	.049**	.086**	.086**	.086**	.086**	.086**	.086**	.000	.000	.197**	.197**	-.054**	-.054**
BOD_j	-.012	.024**	.318**	-.002	.004	.004	-.005	1	.000	.049**	.086**	.086**	.086**	.086**	.086**	.086**	.000	.000	.197**	.197**	-.054**	-.054**
$KPSPC_i$	.196**	.206**	-.043**	.000	.114**	.114**	.049**	.049**	1	.000	.197**	.197**	.092**	.092**	-.032**	-.032**	.000	.000	.088**	.088**	.442**	.442**
$KPSPC_j$	.196**	.206**	-.043**	.000	.114**	.114**	.049**	.049**	1	.000	.197**	.197**	.092**	.092**	-.032**	-.032**	.000	.000	.088**	.088**	.442**	.442**
$POBPC_i$	.161**	.127**	-.046**	.000	-.156**	-.156**	.086**	.086**	-.005	1	.000	.000	.316	.316	.197**	.197**	.000	.000	.113**	.113**	.000	.000
$POBPC_j$	.161**	.127**	-.046**	.000	-.156**	-.156**	.086**	.086**	-.005	1	.000	.000	.316	.316	.197**	.197**	.000	.000	.113**	.113**	.000	.000
$CM2NSZ_i$	-.074**	-.048**	.161**	-.001	.110**	.110**	.181**	.181**	.045	.045	-.097**	-.097**	.923	.923	.000	.000	.000	.000	.930**	.930**	.658**	.658**
$CM2NSZ_j$	-.074**	-.048**	.161**	-.001	.110**	.110**	.181**	.181**	.045	.045	-.097**	-.097**	.923	.923	.000	.000	.000	.000	.930**	.930**	.658**	.658**
$CM2PP_i$	-.065**	-.039**	.266**	-.001	.287**	.287**	.118**	.118**	-.032**	-.032**	-.111**	-.111**	.182**	.182**	.340**	.340**	.000	.000	.353**	.353**	-.166**	-.166**
$CM2PP_j$	-.065**	-.039**	.266**	-.001	.287**	.287**	.118**	.118**	-.032**	-.032**	-.111**	-.111**	.182**	.182**	.340**	.340**	.000	.000	.353**	.353**	-.166**	-.166**
$CM2ST_i$	.035**	.059**	-.001	-.001	-.253**	-.253**	.242**	.242**	.119**	.119**	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
$CM2ST_j$	.035**	.059**	-.001	-.001	-.253**	-.253**	.242**	.242**	.119**	.119**	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
$CM2HI_i$	-.096**	-.056**	.363**	-.002	.716**	.716**	.808**	.808**	.905**	.905**	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
$CM2HI_j$	-.096**	-.056**	.363**	-.002	.716**	.716**	.808**	.808**	.905**	.905**	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
IS_i	.248**	.222**	.005	.000	-.090**	-.090**	.000	.000	.442**	.442**	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
IS_j	.248**	.222**	.005	.000	-.090**	-.090**	.000	.000	.442**	.442**	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

** Korelacija je značilna pri $p = 0.01$ (dvostranski test).

* Korelacija je značilna pri $p = 0.05$ (dvostranski test).

Opomba: Povezava do izvirne preglednice v polni velikosti in ločljivosti je na <http://www.fgg.uni-lj.si/~sdrobne/PhD/>.

Pearsonov koeficient korelacije (dvostranski test), leto 2001

b_{ij}	d_{ij}	POP_i	POP_j	$STZAP_i$	$STZAP_j$	BOD_i	BOD_j	$KPSPC_i$	$KPSPC_j$	$POBPC_i$	$POBPC_j$	$CMZNSZ_i$	$CMZNSZ_j$	$CMZPP_i$	$CMZPP_j$	$CMZST_i$	$CMZST_j$	$CMZHI_i$	$CMZHI_j$	IS_i	IS_j
b_{ij}	1	-0,68	-0,58	-0,51	-0,51	-0,21	-0,21	2,10	2,10	1,34	1,34	-0,41	-0,41	-0,61	-0,61	-0,31	-0,31	-0,60	-0,60	2,46	2,46
d_{ij}	0,973	-0,037	-0,037	-0,019	-0,019	0,22	0,22	2,14	2,14	1,09	1,09	-0,17	-0,17	-0,49	-0,49	0,08	0,08	-0,34	-0,34	2,19	2,19
POP_i	-0,68	1	-0,005	0,271	-0,001	0,282	-0,001	-0,50	0,000	-0,19	0,000	0,985	0,985	0,107	0,107	-0,02	-0,02	0,295	0,295	0,015	0,015
POP_j	-0,68	-0,005	1	-0,001	0,271	-0,001	0,282	0,000	0,960	-0,19	0,000	0,816	0,816	-0,001	0,107	-0,02	0,332	-0,002	0,295	0,000	0,015
$STZAP_i$	-0,51	-0,019	0,271	1	-0,005	-0,029	0,000	0,095	0,000	0,113	0,000	0,154	0,154	-0,001	-0,001	0,293	-0,002	0,284	-0,001	-0,076	0,000
$STZAP_j$	-0,51	-0,019	0,271	-0,005	1	0,000	-0,029	0,000	0,954	0,000	0,924	-0,001	0,154	-0,001	0,121	0,000	-0,002	0,284	0,000	-0,076	0,000
BOD_i	-0,21	0,22	0,282	0,000	0,095	1	-0,005	0,057	0,000	0,097	0,000	0,922	0,922	-0,015	-0,015	0,272	0,000	0,256	-0,001	-0,032	0,000
BOD_j	-0,21	0,22	0,282	0,000	0,095	-0,005	1	0,000	0,954	0,000	0,924	0,000	0,922	0,000	0,003	0,000	0,785	0,000	0,797	0,000	0,974
$KPSPC_i$	2,10	2,14	0,985	0,000	0,954	0,000	0,057	1	-0,005	-0,01	0,000	0,863	0,863	0,000	0,000	0,785	0,000	0,256	-0,001	0,000	-0,032
$KPSPC_j$	2,10	2,14	0,985	0,000	0,954	0,000	0,057	0,000	1	-0,005	0,000	0,863	0,863	0,000	0,000	0,785	0,000	0,256	-0,001	0,000	-0,032
$POBPC_i$	1,34	1,09	0,985	0,000	0,924	0,000	0,922	0,000	0,922	1	-0,005	0,930	0,930	0,000	0,000	0,904	0,000	0,920	0,000	0,780	0,000
$POBPC_j$	1,34	1,09	0,985	0,000	0,924	0,000	0,922	0,000	0,922	-0,005	1	0,930	0,930	0,000	0,000	0,904	0,000	0,920	0,000	0,780	0,000
$CMZNSZ_i$	-0,41	-0,17	0,107	0,000	0,154	0,000	0,143	0,000	0,143	0,000	0,143	1	-0,005	-0,005	-0,005	0,303	-0,002	0,353	-0,002	-0,084	0,000
$CMZNSZ_j$	-0,41	-0,17	0,107	0,000	0,154	0,000	0,143	0,000	0,143	0,000	0,143	-0,005	1	-0,005	-0,005	0,303	-0,002	0,353	-0,002	-0,084	0,000
$CMZPP_i$	-0,61	-0,49	0,107	0,000	0,121	0,000	0,118	0,000	0,118	0,000	0,118	0,316	0,316	0,000	0,000	0,930	0,000	0,882	0,000	0,905	0,000
$CMZPP_j$	-0,61	-0,49	0,107	0,000	0,121	0,000	0,118	0,000	0,118	0,000	0,118	0,316	0,316	0,000	0,000	0,930	0,000	0,882	0,000	0,905	0,000
$CMZST_i$	-0,31	0,008	0,332	-0,002	0,293	0,000	0,272	0,000	0,272	0,000	0,272	0,762	0,762	0,000	0,000	0,762	0,000	0,723	0,000	0,933	0,000
$CMZST_j$	-0,31	0,008	0,332	-0,002	0,293	0,000	0,272	0,000	0,272	0,000	0,272	0,762	0,762	0,000	0,000	0,762	0,000	0,723	0,000	0,933	0,000
$CMZHI_i$	-0,60	-0,34	0,295	-0,002	0,284	0,000	0,256	0,000	0,256	0,000	0,256	0,561	0,561	0,000	0,000	0,561	0,000	0,561	0,000	0,862	0,000
$CMZHI_j$	-0,60	-0,34	0,295	-0,002	0,284	0,000	0,256	0,000	0,256	0,000	0,256	0,561	0,561	0,000	0,000	0,561	0,000	0,561	0,000	0,862	0,000
IS_i	2,46	2,19	0,015	0,000	0,076	0,000	0,032	0,000	0,461	0,000	0,780	0,000	0,933	0,000	0,905	0,000	0,862	0,000	0,820	0,000	0,316
IS_j	2,46	2,19	0,015	0,000	0,076	0,000	0,032	0,000	0,461	0,000	0,780	0,000	0,933	0,000	0,905	0,000	0,862	0,000	0,820	0,000	0,316

** . Korelacija je značilna pri p = 0,01 (dvostranski test).

* . Korelacija je značilna pri p = 0,05 (dvostranski test).

Opomba: Povezava do izvorne preglednice v polni velikosti in ločljivosti je na <http://www.fgg.uni-lj.si/~sdrobne/PhD/>.

Pearsonov koeficient korelacije (dvostranski test), leto 2003

b_{ij}	d_{ij}	POP_i	POP_j	$STZAP_i$	$STZAP_j$	BOD_i	BOD_j	$KPSPC_i$	$KPSPC_j$	$POBPC_i$	$POBPC_j$	$CM2NSZ_i$	$CM2NSZ_j$	$CM2PP_i$	$CM2PP_j$	$CM2ST_i$	$CM2ST_j$	$CM2HI_i$	$CM2HI_j$	IS_i	IS_j
b_{ij}	1	-0,62**	-0,62**	-0,57**	-0,57**	-0,31**	-0,31**	0,230**	0,230**	0,161**	0,161**	0,199**	0,199**	-0,177**	-0,177**	-0,022**	-0,022**	-0,061**	-0,061**	0,259**	0,259**
d_{ij}	0,970**	1	-0,38**	-0,17**	-0,17**	0,0047322	0,0047322	0,215**	0,215**	0,145**	0,145**	0,029**	0,029**	0,12**	0,12**	0,020**	0,020**	-0,012*	-0,012*	0,217**	0,217**
POP_i	-0,038**	0,900	1	-0,01	-0,01	0,285**	0,285**	-0,095**	-0,095**	0,041**	0,041**	0,229**	0,229**	0,261**	0,261**	-0,001	-0,001	0,319**	0,319**	0,037**	0,037**
POP_j	-0,038**	-0,038**	0,900	1	-0,01	0,271**	0,271**	0,000	0,000	0,041**	0,041**	0,229**	0,229**	-0,001	-0,001	0,256**	0,256**	-0,002	-0,002	0,037**	0,037**
$STZAP_i$	-0,057**	-0,057**	0,271**	1	-0,05	0,024**	0,024**	-0,12*	-0,12*	0,000	0,000	0,161**	0,161**	0,181**	0,181**	0,163**	0,163**	0,220**	0,220**	-0,018**	-0,018**
$STZAP_j$	-0,057**	-0,057**	0,271**	0,271**	1	-0,05	0,024**	0,000	0,000	-0,12*	-0,12*	0,161**	0,161**	-0,001	-0,001	0,163**	0,163**	0,220**	0,220**	-0,018**	-0,018**
BOD_i	0,0047322	0,0047322	0,285**	0,024**	0,024**	1	-0,05	-0,019**	-0,019**	0,134**	0,134**	0,208**	0,208**	0,168**	0,168**	0,199**	0,199**	0,293**	0,293**	-0,090**	-0,090**
BOD_j	0,0047322	0,0047322	0,285**	0,024**	0,024**	0,981	1	0,000	0,000	0,134**	0,134**	0,208**	0,208**	0,168**	0,168**	0,199**	0,199**	0,293**	0,293**	-0,090**	-0,090**
$KPSPC_i$	0,215**	0,215**	0,095**	0,000	0,000	-0,019**	-0,019**	1	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985
$KPSPC_j$	0,215**	0,215**	0,095**	0,000	0,000	-0,019**	-0,019**	0,985	1	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985
$POBPC_i$	0,145**	0,145**	0,041**	0,000	0,000	0,134**	0,134**	0,398**	0,398**	1	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985
$POBPC_j$	0,145**	0,145**	0,041**	0,000	0,000	0,134**	0,134**	0,398**	0,398**	1	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985
$CM2NSZ_i$	0,029**	0,029**	0,261**	0,161**	0,161**	0,181**	0,181**	0,093**	0,093**	0,116**	0,116**	0,316	0,316	0,163**	0,163**	0,306**	0,306**	0,247**	0,247**	-0,067**	-0,067**
$CM2NSZ_j$	0,029**	0,029**	0,261**	0,161**	0,161**	0,181**	0,181**	0,093**	0,093**	0,116**	0,116**	0,316	0,316	0,163**	0,163**	0,306**	0,306**	0,247**	0,247**	-0,067**	-0,067**
$CM2PP_i$	0,029**	0,029**	0,261**	0,161**	0,161**	0,181**	0,181**	0,093**	0,093**	0,116**	0,116**	0,316	0,316	0,163**	0,163**	0,306**	0,306**	0,247**	0,247**	-0,067**	-0,067**
$CM2PP_j$	0,029**	0,029**	0,261**	0,161**	0,161**	0,181**	0,181**	0,093**	0,093**	0,116**	0,116**	0,316	0,316	0,163**	0,163**	0,306**	0,306**	0,247**	0,247**	-0,067**	-0,067**
$CM2ST_i$	0,020**	0,020**	0,256**	0,163**	0,163**	0,199**	0,199**	0,152**	0,152**	0,253**	0,253**	0,306**	0,306**	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316
$CM2ST_j$	0,020**	0,020**	0,256**	0,163**	0,163**	0,199**	0,199**	0,152**	0,152**	0,253**	0,253**	0,306**	0,306**	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316
$CM2HI_i$	0,017	0,017	0,319**	0,220**	0,220**	0,293**	0,293**	0,051**	0,051**	0,148**	0,148**	0,768	0,768	0,679**	0,679**	0,679**	0,679**	0,679**	0,679**	0,679**	0,679**
$CM2HI_j$	0,017	0,017	0,319**	0,220**	0,220**	0,293**	0,293**	0,051**	0,051**	0,148**	0,148**	0,768	0,768	0,679**	0,679**	0,679**	0,679**	0,679**	0,679**	0,679**	0,679**
IS_i	0,217**	0,217**	0,037**	0,000	0,000	-0,090**	-0,090**	0,553**	0,553**	0,337**	0,337**	0,947	0,947	0,058**	0,058**	0,145**	0,145**	0,130**	0,130**	0,896	0,896
IS_j	0,217**	0,217**	0,037**	0,000	0,000	-0,090**	-0,090**	0,553**	0,553**	0,337**	0,337**	0,947	0,947	0,058**	0,058**	0,145**	0,145**	0,130**	0,130**	0,896	0,896

** . Korelacija je značilna pri p = 0,01 (dvostranski test).

* . Korelacija je značilna pri p = 0,05 (dvostranski test).

Opomba: Povezava do izvorne preglednice v polni velikosti in ločljivosti je na <http://www.fgg.uni-lj.si/~sdrobne/PhD/>.

Pearsonov koeficient korelacije (dvostranski test), leto 2005

b_{ij}	d_{ij}	POP_i	POP_j	$STZAP_i$	$STZAP_j$	BOD_i	BOD_j	$KPSPC_i$	$KPSPC_j$	$POBPC_i$	$POBPC_j$	$CM2NSZ_i$	$CM2NSZ_j$	$CM2PP_i$	$CM2PP_j$	$CM2ST_i$	$CM2ST_j$	$CM2HI_i$	$CM2HI_j$	IS_i	IS_j
b_{ij}	1	.966**	-.068**	-.061**	-.061**	-.012*	-.012*	.246**	.246**	.154**	.154**	.054**	.054**	-.083**	-.083**	-.060**	-.060**	-.086**	-.086**	.265**	.265**
d_{ij}	.966**	1	-.039**	-.014**	-.014**	.024**	.024**	.226**	.226**	.125**	.125**	.068**	.068**	-.023**	-.023**	0.0091864	0.0091864	-.021**	-.021**	.218**	.218**
POP_i	-.068**	-.039**	1	-.005	-.005	.289**	.289**	-.092**	-.092**	.000	.000	.256**	.256**	-.001	-.001	.347**	.347**	-.002	-.002	.059**	.059**
POP_j	-.068**	-.039**	-.005	1	-.002	.294**	.294**	-.092**	-.092**	.000	.000	.256**	.256**	-.001	-.001	.347**	.347**	-.002	-.002	.059**	.059**
$STZAP_i$	-.061**	-.014**	.294**	-.002	1	-.005	.024**	-.032**	-.032**	.000	.000	.210**	.210**	-.001	-.001	.275**	.275**	-.002	-.002	-.0081291	-.0081291
$STZAP_j$	-.061**	-.014**	-.002	-.005	1	.000	.024**	-.032**	-.032**	.000	.000	.210**	.210**	-.001	-.001	.275**	.275**	-.002	-.002	-.0081291	-.0081291
BOD_i	-.012*	.024**	.289**	-.002	.024**	1	-.005	.053**	.053**	.000	.000	.140**	.140**	-.001	-.001	.180**	.180**	-.001	-.001	.031**	.031**
BOD_j	-.012*	.024**	-.005	-.005	-.005	1	-.005	.053**	.053**	.000	.000	.140**	.140**	-.001	-.001	.180**	.180**	-.001	-.001	.031**	.031**
$KPSPC_i$	.246**	.226**	-.092**	-.092**	-.092**	.000	.053**	1	.000	.000	.000	.368**	.368**	-.001	-.001	.180**	.180**	-.001	-.001	.588**	.588**
$KPSPC_j$	.246**	.226**	-.092**	-.092**	-.092**	.000	.053**	1	.000	.000	.000	.368**	.368**	-.001	-.001	.180**	.180**	-.001	-.001	.588**	.588**
$POBPC_i$	.154**	.125**	-.0043826	-.0043826	-.0043826	.000	.140**	-.001	-.001	1	.000	.191**	.191**	-.001	-.001	.148**	.148**	-.001	-.001	.431**	.431**
$POBPC_j$	.154**	.125**	-.0043826	-.0043826	-.0043826	.000	.140**	-.001	-.001	1	.000	.191**	.191**	-.001	-.001	.148**	.148**	-.001	-.001	.431**	.431**
$CM2NSZ_i$	.054**	.068**	.256**	-.001	-.001	.173**	.173**	-.001	-.001	.191**	.191**	1	.000	-.001	-.001	.460**	.460**	-.002	-.002	.086**	.086**
$CM2NSZ_j$	.054**	.068**	.256**	-.001	-.001	.173**	.173**	-.001	-.001	.191**	.191**	1	.000	-.001	-.001	.460**	.460**	-.002	-.002	.086**	.086**
$CM2PP_i$	.054**	.068**	-.001	-.001	-.001	.150**	.150**	-.001	-.001	.149**	.149**	-.001	1	-.001	-.001	.460**	.460**	-.002	-.002	.171**	.171**
$CM2PP_j$	.054**	.068**	-.001	-.001	-.001	.150**	.150**	-.001	-.001	.149**	.149**	-.001	1	-.001	-.001	.460**	.460**	-.002	-.002	.171**	.171**
$CM2ST_i$	-.060**	0.0091864	.347**	-.002	.275**	-.001	.268**	-.001	-.001	.180**	.180**	-.001	.180**	-.001	-.001	.460**	.460**	-.002	-.002	.054**	.054**
$CM2ST_j$	-.060**	0.0091864	-.002	-.002	.275**	-.001	.268**	-.001	-.001	.180**	.180**	-.001	.180**	-.001	-.001	.460**	.460**	-.002	-.002	.054**	.054**
$CM2HI_i$	-.086**	-.021**	.329**	-.002	.313**	-.001	.257**	-.001	-.001	.148**	.148**	-.001	.385**	-.001	-.001	.385**	.385**	-.002	-.002	.930	.930
$CM2HI_j$	-.086**	-.021**	-.002	-.002	.313**	-.001	.257**	-.001	-.001	.148**	.148**	-.001	.385**	-.001	-.001	.385**	.385**	-.002	-.002	.930	.930
IS_i	.265**	.218**	.059**	.000	-.0081291	.000	.031**	.588**	-.003	.431**	.000	.086**	.086**	-.001	-.001	.086**	.086**	-.001	-.001	.316	.316
IS_j	.265**	.218**	.059**	.000	-.0081291	.000	.031**	.588**	-.003	.431**	.000	.086**	.086**	-.001	-.001	.086**	.086**	-.001	-.001	.316	.316

** . Korelacija je značilna pri p = 0.01 (dvostranski test).

* . Korelacija je značilna pri p = 0.05 (dvostranski test).

Opomba: Povezava do izvorne preglednice v polni velikosti in ločljivosti je na <http://www.fgg.uni-lj.si/~sdrobne/PhD/>.

Pearsonov koeficient korelacije (dvostranski test), leto 2006

	b_{ij}	d_{ij}	POP_i	POP_j	$STZAP_i$	$STZAP_j$	BOD_i	BOD_j	$KPSPC_i$	$KPSPC_j$	$POBPC_i$	$POBPC_j$	$CM2NSZ_i$	$CM2NSZ_j$	$CM2PP_i$	$CM2PP_j$	$CM2ST_i$	$CM2ST_j$	$CM2HI_i$	$CM2HI_j$	IS_i	IS_j	
b_{ij}	1	.964**	-.069**	-.069**	-.059**	-.059**	-.039**	.251**	.251**	.134**	.134**	.0034088	.0034088	-.017**	-.017**	-.055**	-.055**	-.095**	-.095**	-.095**	-.095**	.267**	.267**
d_{ij}	.964**	1	-.040**	-.040**	-.012*	-.012*	0.00648318	.233**	.233**	.125**	.125**	.026**	.026**	.041**	.041**	.020**	.020**	-.020**	-.020**	-.020**	-.020**	.225**	.225**
POP_i	-.069**	-.040**	1	-.005	.294**	-.002	.278**	-.001	-.094**	.000	.017**	.000	.287**	-.001	.256**	-.001	.358**	-.002	.358**	-.002	.358**	.059**	.059**
POP_j	-.069**	-.040**	-.005	1	-.002	.294**	-.001	.278**	.000	-.094**	.000	.017**	-.001	.287**	-.001	.256**	-.002	.358**	-.002	.358**	.000	.059**	.059**
$STZAP_i$	-.059**	-.012*	.294**	-.002	1	-.005	.022**	.000	-.040**	.000	.017**	.000	.096	.001	.204**	-.001	.324**	-.002	.266**	-.001	.00316983	.000	
$STZAP_j$	-.059**	-.012*	.294**	-.002	-.005	1	.000	.022**	.000	-.040**	.000	.017**	-.001	.096	.001	.204**	-.002	.324**	-.001	.266**	.000	.00316983	
BOD_i	-.039**	0.00648318	.278**	-.001	.022**	.000	1	-.005	.052**	.000	.148**	.000	.882	.000	.374**	-.002	.326**	-.002	.285**	-.001	-.022**	.000	
BOD_j	-.039**	0.00648318	.278**	-.001	.022**	.000	-.005	1	.052**	.000	.148**	.000	.882	.000	.374**	-.002	.326**	-.002	.285**	-.001	-.022**	.000	
$KPSPC_i$	.251**	.233**	-.094**	.000	-.040**	.000	.052**	.000	1	-.005	.363**	.000	.834	.000	.121**	-.001	.177**	-.001	.088**	.000	.388**	-.003
$KPSPC_j$	.251**	.233**	-.094**	.000	-.040**	.000	.052**	.000	-.005	1	-.002	.363**	.000	.834	.000	.121**	-.001	.177**	-.001	.088**	.000	.388**
$POBPC_i$	.134**	.125**	.017**	.000	.017**	.000	.148**	.000	.363**	.000	1	.005	.065**	.000	.129**	-.001	.279**	-.001	.197**	.000	.329**	.000
$POBPC_j$	.134**	.125**	.017**	.000	.017**	.000	.148**	.000	.363**	.000	-.002	1	.065**	.000	.129**	-.001	.279**	-.001	.197**	.000	.329**	.000
$CM2NSZ_i$	.0034088	.026**	.287**	-.001	.171**	.000	.208**	.000	.014**	.000	.065**	.000	1	-.005	.239**	-.001	.404**	-.002	.319**	.000	.742	.000
$CM2NSZ_j$	.0034088	.026**	.287**	-.001	.171**	.000	.208**	.000	.014**	.000	.065**	.000	-.005	1	.239**	-.001	.404**	-.002	.319**	.000	.742	.000
$CM2PP_i$	-.017**	.041**	.256**	-.001	.204**	.000	.374**	-.002	.121**	-.001	.129**	.000	.316	.000	1	-.005	.574**	-.003	.481**	.000	.963	.000	
$CM2PP_j$	-.017**	.041**	.256**	-.001	.204**	.000	.374**	-.002	.121**	-.001	.129**	.000	.316	.000	1	-.005	.574**	-.003	.481**	.000	.963	.000	
$CM2ST_i$	-.055**	.020**	.358**	-.002	.324**	.000	.326**	-.002	.177**	.000	.279**	.000	.565	.000	.565	.000	1	-.005	.773**	.000	.975	.000	
$CM2ST_j$	-.055**	.020**	.358**	-.002	.324**	.000	.326**	-.002	.177**	.000	.279**	.000	.565	.000	.565	.000	1	-.005	.773**	.000	.975	.000	
$CM2HI_i$	-.095**	-.020**	.358**	-.002	.266**	.000	.285**	.000	.088**	.000	.197**	.000	.686	.000	.686	.000	.686	.000	1	-.005	.950	.000	
$CM2HI_j$	-.095**	-.020**	.358**	-.002	.266**	.000	.285**	.000	.088**	.000	.197**	.000	.686	.000	.686	.000	.686	.000	1	-.005	.950	.000	
IS_i	.267**	.225**	.059**	.000	.00316983	.000	-.022**	.000	.388**	.000	.329**	-.002	.046**	.000	.032**	.000	.063**	.000	-.130**	.001	.001	-.005	
IS_j	.267**	.225**	.059**	.000	.00316983	.000	-.022**	.000	.388**	.000	.329**	-.002	.046**	.000	.032**	.000	.063**	.000	-.130**	.001	.001	-.005	

** Korelacija je značilna pri p = 0.01 (dvostranski test).

* Korelacija je značilna pri p = 0.05 (dvostranski test).

Opomba: Povezava do izvirne preglednice v polni velikosti in ločljivosti je na <http://www.fgg.uni-lj.si/~sdrobne/PhD/>.

Pearsonov koeficient korelacije (dvostranski test), leto 2007

b_{ij}	d_{ij}	POP_i	POP_j	$STZAP_i$	$STZAP_j$	BOD_i	BOD_j	$KPSPC_i$	$KPSPC_j$	$POBPC_i$	$POBPC_j$	$CM2NSZ_i$	$CM2NSZ_j$	$CM2PP_i$	$CM2PP_j$	$CM2ST_i$	$CM2ST_j$	$CM2HI_i$	$CM2HI_j$	IS_i	IS_j
1	.963**	-0.065**	-0.065**	-0.055**	-0.055**	-0.066**	-0.066**	.245**	.245**	.163**	.163**	-.076**	-.076**	-.061**	-.061**	-.082**	-.082**	-.097**	-.097**	.268**	.268**
b_{ij}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
d_{ij}	1	-.036**	-.036**	-0.0046443	-0.0046443	-.010*	-.010*	.225**	.225**	.127**	.127**	-.016**	-.016**	.011*	.011*	0.00243707	0.00243707	-.019**	-.019**	.226**	.226**
POP_i	0.000	0.000	0.000	.331	.331	.030	.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	.027	.027	.610	.610	0.000	0.000	0.000	0.000
POP_j	0.000	0.000	1	-.005	-.005	-.001	-.001	-.102**	-.102**	-.042**	-.042**	-.001	-.001	-.002	-.002	-.290**	-.290**	-.001	-.001	.064**	.064**
POP_i	0.000	0.000	0.000	.316	.316	0.000	0.000	0.918	0.918	0.966	0.966	.781	.781	.730	.730	.771	.771	0.000	0.000	.949	.949
POP_j	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$STZAP_i$	0.000	0.000	0.000	1	1	0.000	0.000	-.034**	-.034**	-.083**	-.083**	-.001	-.001	.302**	.302**	-.002	-.002	.309**	.309**	.014**	.014**
$STZAP_j$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.973	0.973	0.934	0.934	.773	.773	.762	.762	.703	.703	0.000	0.000	.003	.003
BOD_i	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1	1	-.024**	-.024**	-.034**	-.034**	-.001	-.001	-.001	-.001	-.380**	-.380**	-.001	-.001	.014**	.014**
BOD_j	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.981	0.981	0.900	0.900	.973	.973	.900	.900	.732	.732	0.000	0.000	.000	.000
BOD_i	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
BOD_j	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$KPSPC_i$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1	1	-.005	-.005	-.002	-.002	-.002	-.002	-.342**	-.342**	-.002	-.002	.903	.903
$KPSPC_j$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$POBPC_i$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$POBPC_j$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$CM2NSZ_i$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$CM2NSZ_j$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$CM2PP_i$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$CM2PP_j$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$CM2ST_i$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$CM2ST_j$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$CM2HI_i$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$CM2HI_j$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
IS_i	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
IS_j	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

** . Korelacija je značilna pri p = 0.01 (dvostranski test).
* . Korelacija je značilna pri p = 0.05 (dvostranski test).

Opomba: Povezava do izvirne preglednice v polni velikosti in ločljivosti je na <http://www.fgg.uni-lj.si/~sdrobne/PhD/>.

Pearsonov koeficient korelacije (dvostranski test), leto 2008

b_{ij}	d_{ij}	POP_i	POP_j	$STZAP_i$	$STZAP_j$	BOD_i	BOD_j	$KPSPC_i$	$KPSPC_j$	$POBPC_i$	$POBPC_j$	$CM2NSZ_i$	$CM2NSZ_j$	$CM2PP_i$	$CM2PP_j$	$CM2ST_i$	$CM2ST_j$	$CM2HI_i$	$CM2HI_j$	IS_i	IS_j
1	.959**	-.062**	-.062**	-.058**	-.058**	-.057**	-.057**	.232**	.232**	.164**	.164**	-.103**	-.103**	-.021**	-.021**	-.026**	-.026**	-.108**	-.108**	.253**	.253**
.959**	1	-.036**	-.036**	-.023**	-.023**	-.010*	-.010*	.219**	.219**	.115**	.115**	-.034**	-.034**	.035**	.035**	.043**	.043**	-.048**	-.048**	.205**	.205**
-.062**	-.036**	1	-.005	.288**	-.001	.310**	-.001	-.113**	-.113**	-.090**	-.090**	.379**	.379**	-.001	-.001	.271**	.271**	.204**	.204**	.059**	.059**
-.062**	-.036**	-.005	1	.773	-.000	.756	-.000	.910	.910	.928	.928	-.002	-.002	.804	.804	.786	.786	.838	.838	.000	.000
-.058**	-.023**	.288**	-.001	1	-.005	.023**	-.001	-.057**	-.057**	-.154**	-.154**	.368**	.368**	-.001	-.001	.279**	.279**	-.001	-.001	.953	.953
-.058**	-.023**	-.001	-.005	-.005	1	.981	.981	.954	.954	.877	.877	-.002	-.002	.740	.740	.780	.780	.890	.890	.000	.000
-.057**	-.010*	.310**	-.001	.023**	-.001	1	.316	-.029**	-.029**	-.025**	-.025**	.322**	.322**	-.001	-.001	.297**	.297**	-.001	-.001	.984	.984
-.057**	-.010*	-.001	-.005	.000	.023**	-.005	1	.977	.977	.980	.980	-.002	-.002	.856	.856	.766	.766	.806	.806	.000	.000
.232**	.219**	.310**	-.001	-.057**	-.001	-.029**	.000	1	.977	.980	.980	-.002	-.002	.856	.856	.766	.766	.806	.806	.884	.884
.232**	.219**	-.113**	.001	-.057**	.000	-.029**	.000	.316	.316	.642	.642	.049**	.049**	.961	.961	.891	.891	.986	.986	.000	.000
.164**	.115**	-.090**	.000	-.154**	.001	-.025**	.000	.463**	.463**	.642	.642	.000	.000	.908	.908	.891	.891	.986	.986	.525**	.525**
.164**	.115**	-.090**	.000	-.154**	.001	-.025**	.000	.463**	.463**	.642	.642	.000	.000	.908	.908	.891	.891	.986	.986	.599	.599
-.103**	-.034**	.379**	-.002	.368**	-.002	.322**	-.002	.049**	.049**	-.082**	-.082**	.935	.935	-.002	-.002	.741**	.741**	.651**	.651**	.000	.000
-.103**	-.034**	-.002	-.002	.368**	-.002	.322**	-.002	.049**	.049**	-.082**	-.082**	.935	.935	-.002	-.002	.741**	.741**	.651**	.651**	.000	.000
-.021**	.035**	.704	-.000	.740	-.000	.856	-.000	.116**	.116**	.960	.960	.427**	.427**	.316	.316	.583	.583	.672	.672	.920	.920
-.021**	.035**	-.001	-.001	-.002	-.002	.322**	-.001	.961	.961	.960	.960	.427**	.427**	.316	.316	.583	.583	.672	.672	.920	.920
-.026**	.043**	.271**	-.001	.740	-.001	.856	-.001	.136**	.136**	.960	.960	.427**	.427**	.316	.316	.583	.583	.672	.672	.920	.920
-.026**	.043**	-.001	-.001	.740	-.001	.856	-.001	.136**	.136**	.960	.960	.427**	.427**	.316	.316	.583	.583	.672	.672	.920	.920
-.108**	-.048**	.204**	-.001	.138**	-.001	.246**	-.001	-.018**	-.018**	-.045**	-.045**	.548**	.548**	.000	.000	.458	.458	.514	.514	.000	.000
-.108**	-.048**	-.001	-.001	.138**	-.001	.246**	-.001	-.018**	-.018**	-.045**	-.045**	.548**	.548**	.000	.000	.458	.458	.514	.514	.000	.000
.253**	.205**	.059**	.000	-.020**	.000	-.146**	.001	.525**	.525**	.695	.695	.113**	.113**	.000	.000	.920	.920	.000	.000	.816	.816
.253**	.205**	-.000	-.000	-.020**	.000	-.146**	.001	.525**	.525**	.695	.695	.113**	.113**	.000	.000	.920	.920	.000	.000	.816	.816
-.253**	-.205**	.000	.000	.020**	.000	.146**	-.001	-.525**	-.525**	-.695	-.695	-.113**	-.113**	.000	.000	-.920	-.920	-.000	-.000	-.816	-.816
-.253**	-.205**	.000	.000	.020**	.000	.146**	-.001	-.525**	-.525**	-.695	-.695	-.113**	-.113**	.000	.000	-.920	-.920	-.000	-.000	-.816	-.816

** Korelacija je značilna pri p = 0.01 (dvostranski test).

* Korelacija je značilna pri p = 0.05 (dvostranski test).

Opomba: Povezava do izvirne preglednice v polni velikosti in ločljivosti je na <http://www.fgg.uni-lj.si/~sdrobne/PhD/>.

Pearsonov koeficient korelacije (dvostranski test), leto 2009

b_{ij}	d_{ij}	POP_i	POP_j	$STZAP_i$	$STZAP_j$	BOD_i	BOD_j	$KPSPC_i$	$KPSPC_j$	$POBPC_i$	$POBPC_j$	$CMZNSZ_i$	$CMZNSZ_j$	$CMZPP_i$	$CMZPP_j$	$CMZST_i$	$CMZST_j$	$CMZHI_i$	$CMZHI_j$	IS_i	IS_j
1	.958**	-0,062**	-0,062**	-0,051**	-0,051**	-0,052**	-0,052**	.230**	.230**	.181**	.181**	-.120**	-.120**	.040**	.040**	-.069**	-.069**	-.042**	-.042**	.248**	.248**
b_{ij}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
d_{ij}	1	-.038**	-.038**	-.023**	-.023**	-.0046701	-.0046701	.217**	.217**	.117**	.117**	-.038**	-.038**	.026**	.026**	-.0022917	-.0022917	.016**	.016**	.198**	.198**
POP_i	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	.328	.328	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	.631	.631	0,000	0,000	0,000	0,000
POP_j	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$STZAP_i$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$STZAP_j$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
BOD_i	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
BOD_j	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$KPSPC_i$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$KPSPC_j$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$POBPC_i$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$POBPC_j$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$CMZNSZ_i$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$CMZNSZ_j$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$CMZPP_i$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$CMZPP_j$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$CMZST_i$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$CMZST_j$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$CMZHI_i$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$CMZHI_j$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
IS_i	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
IS_j	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

** . Korelacija je značilna pri p = 0,01 (dvostranski test).
* . Korelacija je značilna pri p = 0,05 (dvostranski test).

Opomba: Povezava do izvorne preglednice v polni velikosti in ločljivosti je na <http://www.fgg.uni-lj.si/~sdrobne/PhD/>.

Pearsonov koeficient korelacije (dvostranski test), leto 2010

b_{ij}	d_{ij}	POP_i	POP_j	$STZAP_i$	$STZAP_j$	BOD_i	BOD_j	$KPSPC_i$	$KPSPC_j$	$POBPC_i$	$POBPC_j$	$CM2NSZ_i$	$CM2NSZ_j$	$CM2PP_i$	$CM2PP_j$	$CM2ST_i$	$CM2ST_j$	$CM2HI_i$	$CM2HI_j$	IS_i	IS_j
1	.961**	-.063**	-.063**	-.052**	-.052**	-.034**	-.034**	.232**	.232**	.155**	.155**	-.111**	-.111**	-.049**	-.049**	-.053**	-.053**	-.072**	-.072**	.245**	.245**
d_{ij}	1	-.038**	-.038**	-.022**	-.022**	0.00687231	0.00687231	2.16**	2.16**	.094**	.094**	-.058**	-.058**	-0.0007692	-0.0007692	0.00901338	0.00901338	-0.0066848	-0.0066848	.189**	.189**
POP_i	-.063**	1	-.005	.290**	-.001	.343**	-.002	-.132**	-.132**	.001	-.066**	.355**	.355**	-.001	-.001	.261**	.261**	-.001	-.001	.043**	.043**
POP_j	-.063**	-.005	1	.290**	-.001	.343**	-.002	.343**	.343**	.000	-.066**	-.002	-.002	-.001	-.001	.261**	.261**	-.001	-.001	.043**	.043**
$STZAP_i$	-.052**	-.022**	-.001	1	-.005	.165**	-.001	-.080**	-.080**	.000	.936	.332**	.332**	-.002	-.002	.373**	.373**	-.002	-.002	.744	.744
$STZAP_j$	-.052**	-.022**	-.001	-.005	1	-.001	.165**	.000	-.080**	.000	.936	-.002	-.002	-.002	-.002	.373**	.373**	-.002	-.002	.744	.744
BOD_i	-.034**	0.00687231	.343**	-.001	-.001	1	-.005	-.062**	-.062**	.000	.950	.314**	.314**	-.002	-.002	.344**	.344**	-.002	-.002	.975	.975
BOD_j	-.034**	0.00687231	.343**	-.001	-.001	1	-.005	-.062**	-.062**	.000	.950	.314**	.314**	-.002	-.002	.344**	.344**	-.002	-.002	.975	.975
$KPSPC_i$	.232**	.216**	-.001	-.080**	-.001	-.062**	.000	1	-.005	.306**	.306**	.000	.000	-.002	-.002	.103**	.103**	.000	.055**	.000	.353**
$KPSPC_j$	.232**	.216**	-.001	-.080**	-.001	-.062**	.000	1	-.005	.306**	.306**	.000	.000	-.002	-.002	.103**	.103**	.000	.055**	.000	.353**
$POBPC_i$	.155**	.094**	-.066**	.000	-.211**	.000	-.061**	.000	1	-.005	.759	.000	.000	-.082**	-.082**	-.159**	-.159**	.001	.135**	.001	.276**
$POBPC_j$	.155**	.094**	-.066**	.000	-.211**	.000	-.061**	.000	1	-.005	.759	.000	.000	-.082**	-.082**	-.159**	-.159**	.001	.135**	.001	.276**
$CM2NSZ_i$	-.111**	-.058**	.355**	-.002	.332**	-.002	.314**	-.002	-.002	-.158**	.001	1	1	-.005	-.005	.689**	.689**	-.003	.697**	-.003	.533**
$CM2NSZ_j$	-.111**	-.058**	.355**	-.002	.332**	-.002	.314**	-.002	-.002	-.158**	.001	1	1	-.005	-.005	.689**	.689**	-.003	.697**	-.003	.533**
$CM2PP_i$	-.049**	-0.0007692	.204**	-.001	.359**	-.002	.360**	-.002	-.002	-.082**	.000	.568**	.568**	1	1	-.005	-.005	.485	.485	.001	-.180**
$CM2PP_j$	-.049**	-0.0007692	.204**	-.001	.359**	-.002	.360**	-.002	-.002	-.082**	.000	.568**	.568**	1	1	-.005	-.005	.485	.485	.001	-.180**
$CM2ST_i$	-.053**	-.00901338	.261**	-.001	.373**	-.002	.344**	.000	1	-.082**	.000	.568**	.568**	1	1	-.005	-.005	.566	.566	.001	-.173**
$CM2ST_j$	-.053**	-.00901338	.261**	-.001	.373**	-.002	.344**	.000	1	-.082**	.000	.568**	.568**	1	1	-.005	-.005	.566	.566	.001	-.173**
$CM2HI_i$	-.072**	-0.0066848	.267**	-.001	.326**	-.002	.269**	.000	1	-.135**	.000	.697**	.697**	1	1	-.005	-.005	.440	.440	.001	-.209**
$CM2HI_j$	-.072**	-0.0066848	.267**	-.001	.326**	-.002	.269**	.000	1	-.135**	.000	.697**	.697**	1	1	-.005	-.005	.440	.440	.001	-.209**
IS_i	.245**	.189**	.043**	.000	-.031**	.000	-.089**	.000	.533**	-.003	.276**	-.001	-.180**	.001	-.173**	.001	-.209**	.001	-.127**	.001	-.005
IS_j	.245**	.189**	.043**	.000	-.031**	.000	-.089**	.000	.533**	-.003	.276**	-.001	-.180**	.001	-.173**	.001	-.209**	.001	-.127**	.001	-.005

** Korelacija je značilna pri p = 0.01 (dvostranski test).

* Korelacija je značilna pri p = 0.05 (dvostranski test).

Opomba: Povezava do izvirne preglednice v polni velikosti in ločljivosti je na <http://www.fgg.uni-lj.si/~sdrobne/PhD/>.

Pearsonov koeficient korelacije (dvostranski test), leto 2011

b_{ij}	d_{ij}	POP_i	POP_j	$STZAP_i$	$STZAP_j$	BOD_i	BOD_j	$KPSPC_i$	$KPSPC_j$	$POBPC_i$	$POBPC_j$	$CM2NSZ_i$	$CM2NSZ_j$	$CM2PP_i$	$CM2PP_j$	$CM2ST_i$	$CM2ST_j$	$CM2HI_i$	$CM2HI_j$	IS_i	IS_j
b_{ij}	1	-.063**	-.063**	-.059**	-.059**	-.054**	-.054**	.218**	.218**	.185**	.185**	-.135**	-.135**	.069**	.069**	-.033**	-.033**	-.078**	-.078**	-.243**	-.243**
d_{ij}	.961**	1	-.038**	-.027**	-.027**	-.013**	-.013**	.174**	.174**	.112**	.112**	-.085**	-.085**	.081**	.081**	.027**	.027**	-.009**	-.009**	.187**	.187**
POP_i	-.063**	1	1	-.005	-.005	.332**	.332**	-.177**	-.177**	-.101**	-.101**	-.002	-.002	.209**	.209**	-.001	-.001	.288**	.288**	.034**	.034**
POP_j	-.063**	-.063**	1	-.001	-.001	.332**	.332**	-.177**	-.177**	-.101**	-.101**	-.002	-.002	.209**	.209**	-.001	-.001	.288**	.288**	.034**	.034**
$STZAP_i$	-.059**	-.027**	.295**	1	1	-.005	-.005	-.133**	-.133**	-.184**	-.184**	-.001	-.001	.278**	.278**	-.001	-.001	.244**	.244**	-.036**	-.036**
$STZAP_j$	-.059**	-.027**	.295**	-.001	-.001	-.001	-.001	-.133**	-.133**	-.184**	-.184**	-.001	-.001	.278**	.278**	-.001	-.001	.244**	.244**	-.036**	-.036**
BOD_i	-.054**	-.013**	.332**	-.001	-.001	1	1	-.005	-.005	-.123**	-.123**	-.001	-.001	.244**	.244**	-.002	-.002	.254**	.254**	-.112**	-.112**
BOD_j	-.054**	-.013**	.332**	-.001	-.001	1	1	-.005	-.005	-.123**	-.123**	-.001	-.001	.244**	.244**	-.002	-.002	.254**	.254**	-.112**	-.112**
$KPSPC_i$	.218**	.174**	-.177**	.001	.001	-.151**	-.151**	1	1	-.005	-.005	.010*	.010*	.167**	.167**	-.001	-.001	.028**	.028**	-.002	-.002
$KPSPC_j$	.218**	.174**	-.177**	.001	.001	-.151**	-.151**	1	1	-.005	-.005	.010*	.010*	.167**	.167**	-.001	-.001	.028**	.028**	-.002	-.002
$POBPC_i$	.185**	.112**	-.101**	.001	.001	-.123**	-.123**	.541**	.541**	1	1	-.005	-.005	.084**	.084**	-.001	-.001	.178**	.178**	-.002	-.002
$POBPC_j$	.185**	.112**	-.101**	.001	.001	-.123**	-.123**	.541**	.541**	1	1	-.005	-.005	.084**	.084**	-.001	-.001	.178**	.178**	-.002	-.002
$CM2NSZ_i$	-.135**	-.085**	.361**	-.002	-.002	.329**	.329**	-.002	-.002	-.003	-.003	1	1	-.002	-.002	.646**	.646**	-.003	-.003	-.202**	-.202**
$CM2NSZ_j$	-.135**	-.085**	.361**	-.002	-.002	.329**	.329**	-.002	-.002	-.003	-.003	1	1	-.002	-.002	.646**	.646**	-.003	-.003	-.202**	-.202**
$CM2PP_i$	.069**	.081**	.209**	-.001	-.001	.244**	.244**	.010*	.010*	.001	.001	-.005	-.005	.678**	.678**	-.003	-.003	.620**	.620**	.001	.001
$CM2PP_j$	.069**	.081**	.209**	-.001	-.001	.244**	.244**	.010*	.010*	.001	.001	-.005	-.005	.678**	.678**	-.003	-.003	.620**	.620**	.001	.001
$CM2ST_i$	-.033**	.027**	.274**	-.001	-.001	.328**	.328**	-.001	-.001	-.124**	-.124**	-.003	-.003	.316	.316	1	1	.738**	.738**	-.153**	-.153**
$CM2ST_j$	-.033**	.027**	.274**	-.001	-.001	.328**	.328**	-.001	-.001	-.124**	-.124**	-.003	-.003	.316	.316	1	1	.738**	.738**	-.153**	-.153**
$CM2HI_i$	-.078**	-.009**	.288**	-.001	-.001	.254**	.254**	.028**	.028**	-.001	-.001	.620**	.620**	-.004	-.004	.459	.459	1	1	-.005	-.005
$CM2HI_j$	-.078**	-.009**	.288**	-.001	-.001	.254**	.254**	.028**	.028**	-.001	-.001	.620**	.620**	-.004	-.004	.459	.459	1	1	-.005	-.005
IS_i	.243**	.187**	.034**	.000	.000	-.112**	-.112**	.493**	.493**	-.001	-.001	-.002	-.002	.001	.001	-.153**	-.153**	.316	.316	1	1
IS_j	.243**	.187**	.034**	.000	.000	-.112**	-.112**	.493**	.493**	-.001	-.001	-.002	-.002	.001	.001	-.153**	-.153**	.316	.316	1	1

** . Korelacija je značilna pri p = 0.01 (dvostranski test).
* . Korelacija je značilna pri p = 0.05 (dvostranski test).

Opomba: Povezava do izvorne preglednice v polni velikosti in ločljivosti je na <http://www.fgg.uni-lj.si/~sdrobne/PhD/>.

Priloga 5: Zbirnik rezultatov umerjanja potenčnega prostorskega interakcijskega modela (54) na ravni države v SPSS 23.0 z metodo OLS

Leto	Število tokov	R	R ²	Prilag. R ²	Stand. napaka ocene	Akaike informacijski kriterij	ANOVA statistika F	ANOVA značilnost p	Durbin Watsonova statistika	Spremenljivka	Regresijski koeficient (RK)	Standardna napaka RK	Standard. RK	Standardna napaka RK	t	Značilnost	Sp. meja 95 % int.zaup.RK	Zg. meja 95 % int.zaup.RK	VIF
2000	36.864	0,710	0,504	0,503	2,557	69.238,13	2.875,44	0,000	1,919	konstanta	-4,77E+01	1,069			-44,643	0,000	-49,814	-45,624	
2000										b_{ij}	-3,180	0,021	-0,576	0,004	-150,937	0,000	-3,221	-3,138	1,079
2000										POP _i	0,804	0,017	0,223	0,005	46,409	0,000	0,770	0,838	1,720
2000										POP _j	1,143	0,017	0,318	0,005	65,976	0,000	1,109	1,177	1,720
2000										STZAP _i	-0,451	0,058	-0,036	0,005	-7,814	0,000	-0,564	-0,338	1,544
2000										STZAP _j	0,148	0,058	0,012	0,005	2,566	0,010	0,035	0,261	1,544
2000										BOD _i	-0,170	0,091	-0,008	0,004	-1,872	0,061	-0,349	0,008	1,205
2000										BOD _j	0,832	0,091	0,037	0,004	9,146	0,000	0,654	1,010	1,205
2000										KPSPC _i	1,684	0,124	0,053	0,004	13,613	0,000	1,441	1,926	1,105
2000										KPSPC _j	1,758	0,124	0,055	0,004	14,216	0,000	1,516	2,000	1,105
2000										POBPC _i	1,090	0,067	0,066	0,004	16,219	0,000	0,958	1,222	1,244
2000										POBPC _j	1,663	0,067	0,101	0,004	24,743	0,000	1,531	1,794	1,244
2000										CM2ST _i	0,306	0,048	0,025	0,004	6,380	0,000	0,212	0,400	1,170
2000										CM2ST _j	1,129	0,048	0,093	0,004	23,544	0,000	1,035	1,223	1,170
2001	36.864	0,708	0,501	0,501	2,588	70.132,47	2.848,75	0,000	1,905	konstanta	-4,14E+01	1,059			-39,092	0,000	-43,489	-39,336	
2001										b_{ij}	-3,196	0,021	-0,569	0,004	-148,840	0,000	-3,238	-3,154	1,080
2001										POP _i	0,821	0,018	0,226	0,005	46,908	0,000	0,787	0,855	1,719
2001										POP _j	1,139	0,018	0,314	0,005	65,053	0,000	1,104	1,173	1,719
2001										STZAP _i	-0,417	0,058	-0,033	0,005	-7,243	0,000	-0,530	-0,304	1,532
2001										STZAP _j	0,307	0,058	0,024	0,005	5,328	0,000	0,194	0,420	1,532
2001										BOD _i	-0,341	0,091	-0,015	0,004	-3,741	0,000	-0,520	-0,162	1,198
2001										BOD _j	0,530	0,091	0,023	0,004	5,815	0,000	0,352	0,709	1,198
2001										KPSPC _i	1,820	0,128	0,057	0,004	14,218	0,000	1,569	2,071	1,180
2001										KPSPC _j	1,798	0,128	0,056	0,004	14,048	0,000	1,547	2,049	1,180
2001										POBPC _i	1,024	0,070	0,061	0,004	14,556	0,000	0,886	1,162	1,299
2001										POBPC _j	1,712	0,070	0,102	0,004	24,347	0,000	1,574	1,850	1,299
2001										CM2ST _i	-0,048	0,046	-0,004	0,004	-1,033	0,302	-0,138	0,043	1,304
2001										CM2ST _j	0,717	0,046	0,065	0,004	15,549	0,000	0,626	0,807	1,304
2002	36.864	0,710	0,504	0,504	2,607	70.656,27	2.883,00	0,000	1,911	konstanta	-4,23E+01	1,090			-38,754	0,000	-44,387	-40,114	
2002										b_{ij}	-3,276	0,022	-0,567	0,004	-148,816	0,000	-3,319	-3,233	1,080
2002										POP _i	0,840	0,017	0,229	0,005	48,374	0,000	0,806	0,874	1,663
2002										POP _j	1,106	0,017	0,301	0,005	63,705	0,000	1,072	1,140	1,663
2002										STZAP _i	-0,429	0,055	-0,034	0,004	-7,811	0,000	-0,537	-0,321	1,432
2002										STZAP _j	0,272	0,055	0,022	0,004	4,957	0,000	0,165	0,380	1,432
2002										BOD _i	-0,068	0,092	-0,003	0,004	-0,740	0,459	-0,249	0,112	1,161
2002										BOD _j	0,911	0,092	0,039	0,004	9,894	0,000	0,730	1,091	1,161
2002										KPSPC _i	2,337	0,128	0,076	0,004	18,242	0,000	2,086	2,588	1,288
2002										KPSPC _j	1,668	0,128	0,054	0,004	13,019	0,000	1,417	1,919	1,288
2002										POBPC _i	0,781	0,067	0,047	0,004	11,575	0,000	0,648	0,913	1,222
2002										POBPC _j	1,315	0,067	0,079	0,004	19,498	0,000	1,183	1,447	1,222
2002										CM2ST _i	-0,240	0,044	-0,023	0,004	-5,515	0,000	-0,326	-0,155	1,342
2002										CM2ST _j	0,741	0,044	0,072	0,004	17,003	0,000	0,655	0,826	1,342
2003	37.249	0,714	0,509	0,509	2,626	71.935,25	2.971,00	0,000	1,903	konstanta	-4,33E+01	1,122			-38,567	0,000	-45,464	-41,067	
2003										b_{ij}	-3,329	0,022	-0,568	0,004	-149,821	0,000	-3,372	-3,285	1,089
2003										POP _i	0,882	0,018	0,237	0,005	50,388	0,000	0,848	0,917	1,678
2003										POP _j	1,116	0,018	0,300	0,005	63,711	0,000	1,081	1,150	1,678
2003										STZAP _i	-0,518	0,065	-0,034	0,004	-8,015	0,000	-0,644	-0,391	1,405
2003										STZAP _j	0,599	0,065	0,040	0,004	9,274	0,000	0,472	0,726	1,405
2003										BOD _i	-0,370	0,095	-0,015	0,004	-3,908	0,000	-0,556	-0,185	1,146
2003										BOD _j	0,917	0,095	0,038	0,004	9,671	0,000	0,731	1,103	1,146
2003										KPSPC _i	2,382	0,131	0,075	0,004	18,168	0,000	2,125	2,639	1,298
2003										KPSPC _j	1,737	0,131	0,055	0,004	13,248	0,000	1,480	1,994	1,298
2003										POBPC _i	0,990	0,071	0,057	0,004	13,885	0,000	0,850	1,130	1,285
2003										POBPC _j	1,379	0,071	0,080	0,004	19,338	0,000	1,239	1,519	1,285
2003										CM2ST _i	-0,370	0,044	-0,033	0,004	-8,332	0,000	-0,457	-0,283	1,212
2003										CM2ST _j	0,785	0,044	0,071	0,004	17,663	0,000	0,698	0,872	1,212
2004	37.249	0,712	0,508	0,507	2,663	72.987,89	2.952,26	0,000	1,930	konstanta	-4,03E+01	1,108			-36,355	0,000	-42,464	-38,120	
2004										b_{ij}	-3,336	0,023	-0,561	0,004	-147,590	0,000	-3,380	-3,292	1,091
2004										POP _i	0,916	0,018	0,243	0,005	51,106	0,000	0,881	0,951	1,711
2004										POP _j	1,257	0,018	0,333	0,005	70,097	0,000	1,222	1,292	1,711
2004										STZAP _i	-0,720	0,062	-0,052	0,004	-11,634	0,000	-0,842	-0,599	1,515
2004										STZAP _j	0,240	0,062	0,017	0,004	3,881	0,000	0,119	0,362	1,515
2004										BOD _i	-0,152	0,097	-0,006	0,004	-1,576	0,115	-0,342	0,037	1,122
2004										BOD _j	0,893	0,097	0,036	0,004	9,241	0,000	0,704	1,082	1,122
2004										KPSPC _i	2,437	0,134	0,076	0,004	18,226	0,000	2,175	2,700	1,311
2004										KPSPC _j	1,982	0,134	0,062	0,004	14,822	0,000	1,720	2,244	1,311
2004										POBPC _i	0,710	0,064	0,047	0,					

Leto	Število tokov	R	R ²	Prilag. R ²	Stand. napaka ocene	Akaike informacijski kriterij	ANOVA statistika F	ANOVA značilnost p	Durbin Watsonova statistika	Spremenljivka	Regressijski koeficient (RK)	Standardna napaka RK	Standard. RK	Standardna napaka RK	t	Značilnost	Sp. meja 95 % int.zaup.RK	Zg. meja 95 % int.zaup.RK	VIF
2005	37.249	0,717	0,514	0,514	2,681	73.477,69	3,026,85	0,000	1,925	konstanta	-5,09E+01	1,444			-35,210	0,000	-53,688	-48,026	
2005										<i>b_{ij}</i>	-3,433	0,023	-0,564	0,004	-148,284	0,000	-3,479	-3,388	1,108
2005										<i>POP_i</i>	0,962	0,019	0,252	0,005	51,674	0,000	0,926	0,999	1,826
2005										<i>POP_j</i>	1,236	0,019	0,324	0,005	66,384	0,000	1,200	1,273	1,826
2005										<i>STZAP_i</i>	-0,448	0,066	-0,030	0,004	-6,837	0,000	-0,577	-0,320	1,485
2005										<i>STZAP_j</i>	0,613	0,066	0,041	0,004	9,352	0,000	0,485	0,742	1,485
2005										<i>BOD_i</i>	-0,097	0,123	-0,003	0,004	-0,791	0,429	-0,338	0,144	1,124
2005										<i>BOD_j</i>	1,562	0,123	0,049	0,004	12,704	0,000	1,321	1,803	1,124
2005										<i>KPSPC_i</i>	2,803	0,135	0,086	0,004	20,759	0,000	2,538	3,067	1,303
2005										<i>KPSPC_j</i>	2,320	0,135	0,071	0,004	17,184	0,000	2,055	2,585	1,303
2005										<i>POBPC_i</i>	0,778	0,060	0,052	0,004	12,867	0,000	0,659	0,896	1,234
2005										<i>POBPC_j</i>	1,370	0,060	0,091	0,004	22,662	0,000	1,251	1,488	1,234
2005										<i>CM2ST_i</i>	-0,572	0,048	-0,050	0,004	-11,884	0,000	-0,667	-0,478	1,379
2005										<i>CM2ST_j</i>	0,346	0,048	0,030	0,004	7,176	0,000	0,251	0,440	1,379
2006	37.249	0,722	0,521	0,521	2,699	73.988,95	3,118,41	0,000	1,909	konstanta	-4,63E+01	1,509			-30,709	0,000	-49,298	-43,383	
2006										<i>b_{ij}</i>	-3,451	0,023	-0,558	0,004	-147,693	0,000	-3,496	-3,405	1,111
2006										<i>POP_i</i>	1,003	0,018	0,259	0,005	54,753	0,000	0,967	1,039	1,746
2006										<i>POP_j</i>	1,288	0,018	0,333	0,005	70,353	0,000	1,253	1,324	1,746
2006										<i>STZAP_i</i>	-0,413	0,069	-0,026	0,004	-6,014	0,000	-0,548	-0,279	1,508
2006										<i>STZAP_j</i>	0,472	0,069	0,030	0,004	6,867	0,000	0,337	0,607	1,508
2006										<i>BOD_i</i>	-0,287	0,128	-0,009	0,004	-2,238	0,025	-0,538	-0,036	1,176
2006										<i>BOD_j</i>	0,948	0,128	0,029	0,004	7,401	0,000	0,697	1,199	1,176
2006										<i>KPSPC_i</i>	2,798	0,136	0,085	0,004	20,582	0,000	2,532	3,065	1,314
2006										<i>KPSPC_j</i>	1,895	0,136	0,057	0,004	13,941	0,000	1,629	2,162	1,314
2006										<i>POBPC_i</i>	0,823	0,065	0,052	0,004	12,675	0,000	0,696	0,950	1,299
2006										<i>POBPC_j</i>	1,773	0,065	0,112	0,004	27,297	0,000	1,645	1,900	1,299
2006										<i>CM2ST_i</i>	-0,630	0,050	-0,056	0,004	-12,677	0,000	-0,727	-0,533	1,525
2006										<i>CM2ST_j</i>	0,381	0,050	0,034	0,004	7,668	0,000	0,284	0,478	1,525
2007	44.100	0,713	0,509	0,509	2,699	87.578,49	3,511,58	0,000	1,897	konstanta	-4,42E+01	1,301			-33,989	0,000	-46,761	-41,662	
2007										<i>b_{ij}</i>	-3,415	0,022	-0,553	0,004	-157,459	0,000	-3,458	-3,373	1,106
2007										<i>POP_i</i>	1,075	0,018	0,274	0,005	60,430	0,000	1,040	1,110	1,843
2007										<i>POP_j</i>	1,366	0,018	0,348	0,005	76,835	0,000	1,332	1,401	1,843
2007										<i>STZAP_i</i>	-0,296	0,064	-0,020	0,004	-4,652	0,000	-0,421	-0,171	1,670
2007										<i>STZAP_j</i>	0,639	0,064	0,043	0,004	10,030	0,000	0,514	0,764	1,670
2007										<i>BOD_i</i>	-0,448	0,114	-0,015	0,004	-3,937	0,000	-0,671	-0,225	1,252
2007										<i>BOD_j</i>	1,068	0,114	0,035	0,004	9,383	0,000	0,845	1,291	1,252
2007										<i>KPSPC_i</i>	2,777	0,124	0,085	0,004	22,483	0,000	2,535	3,019	1,273
2007										<i>KPSPC_j</i>	2,619	0,124	0,080	0,004	21,201	0,000	2,377	2,861	1,273
2007										<i>POBPC_i</i>	0,869	0,059	0,054	0,004	14,827	0,000	0,754	0,984	1,196
2007										<i>POBPC_j</i>	1,040	0,059	0,065	0,004	17,741	0,000	0,925	1,155	1,196
2007										<i>CM2ST_i</i>	-0,567	0,033	-0,071	0,004	-17,235	0,000	-0,631	-0,503	1,515
2007										<i>CM2ST_j</i>	0,040	0,033	0,005	0,004	1,211	0,226	-0,025	0,104	1,515
2008	44.100	0,715	0,511	0,511	2,724	88.395,84	3,539,08	0,000	1,887	konstanta	-3,52E+01	1,364			-25,784	0,000	-37,848	-32,501	
2008										<i>b_{ij}</i>	-3,451	0,022	-0,544	0,003	-156,862	0,000	-3,494	-3,408	1,083
2008										<i>POP_i</i>	1,082	0,019	0,274	0,005	57,397	0,000	1,045	1,119	2,054
2008										<i>POP_j</i>	1,366	0,019	0,346	0,005	72,435	0,000	1,329	1,403	2,054
2008										<i>STZAP_i</i>	-0,600	0,065	-0,039	0,004	-9,180	0,000	-0,728	-0,472	1,622
2008										<i>STZAP_j</i>	0,513	0,065	0,033	0,004	7,850	0,000	0,385	0,641	1,622
2008										<i>BOD_i</i>	-0,784	0,121	-0,024	0,004	-6,487	0,000	-1,022	-0,547	1,241
2008										<i>BOD_j</i>	0,392	0,121	0,012	0,004	3,239	0,001	0,155	0,629	1,241
2008										<i>KPSPC_i</i>	2,272	0,122	0,072	0,004	18,698	0,000	2,034	2,510	1,349
2008										<i>KPSPC_j</i>	1,823	0,122	0,058	0,004	15,005	0,000	1,585	2,061	1,349
2008										<i>POBPC_i</i>	0,636	0,057	0,042	0,004	11,230	0,000	0,525	0,747	1,268
2008										<i>POBPC_j</i>	0,987	0,057	0,065	0,004	17,420	0,000	0,876	1,098	1,268
2008										<i>CM2ST_i</i>	-0,224	0,034	-0,025	0,004	-6,677	0,000	-0,290	-0,158	1,286
2008										<i>CM2ST_j</i>	0,579	0,034	0,065	0,004	17,251	0,000	0,513	0,645	1,286
2009	44.100	0,715	0,511	0,510	2,702	87.671,61	3,538,31	0,000	1,911	konstanta	-3,53E+01	1,315			-26,864	0,000	-37,904	-32,749	
2009										<i>b_{ij}</i>	-3,545	0,022	-0,561	0,003	-161,021	0,000	-3,588	-3,502	1,094
2009										<i>POP_i</i>	1,069	0,019	0,274	0,005	56,303	0,000	1,032	1,106	2,136
2009										<i>POP_j</i>	1,335	0,019	0,342	0,005	70,301	0,000	1,297	1,372	2,136
2009										<i>STZAP_i</i>	-0,536	0,064	-0,036	0,004	-8,367	0,000	-0,662	-0,411	1,633
2009										<i>STZAP_j</i>	0,491	0,064	0,033	0,004	7,663	0,000	0,366	0,617	1,633
2009										<i>BOD_i</i>	-0,522	0,117	-0,016	0,004	-4,445	0,000	-0,752	-0,292	1,231
2009										<i>BOD_j</i>	0,536	0,117	0,017	0,004	4,569	0,000	0,306	0,766	1,231
2009										<i>KPSPC_i</i>	2,075	0,119	0,067	0,004	17,418	0,000	1,842	2,309	1,321
2009										<i>KPSPC_j</i>	2,121	0,119	0,068	0,004	17,799	0			

Leto	Število tokov	R	R ²	Prilag. R ²	Stand. napaka ocene	Akaike informacijski kriterij	ANOVA statistika F	ANOVA značilnost p	Durbin Watsonova statistika	Spremenljivka	Regresijski koeficient (RK)	Standardna napaka RK	Standard. RK	Standardna napaka RK	t	Značilnost	Sp. meja 95 % int.zaup.RK	Zg. meja 95 % int.zaup.RK	VIF
2010	44.100	0,718	0,515	0,515	2,698	87.558,19	3.601,93	0,000	1,929	konstanta	-4,63E+01	1,405			-32,941	0,000	-49,026	-43,519	
2010										b_{ij}	-3,578	0,022	-0,564	0,003	-162,876	0,000	-3,621	-3,535	1,091
2010										POP _i	1,039	0,019	0,266	0,005	55,709	0,000	1,003	1,076	2,068
2010										POP _j	1,288	0,019	0,329	0,005	69,025	0,000	1,251	1,324	2,068
2010										STZAP _i	-0,322	0,070	-0,020	0,004	-4,605	0,000	-0,460	-0,185	1,665
2010										STZAP _j	0,737	0,070	0,045	0,004	10,530	0,000	0,600	0,875	1,665
2010										BOD _i	-0,198	0,126	-0,006	0,004	-1,564	0,118	-0,446	0,050	1,292
2010										BOD _j	1,099	0,126	0,033	0,004	8,689	0,000	0,851	1,347	1,292
2010										KPSPC _i	2,113	0,115	0,067	0,004	18,342	0,000	1,888	2,339	1,218
2010										KPSPC _j	1,959	0,115	0,062	0,004	17,000	0,000	1,733	2,185	1,218
2010										POBPC _i	0,870	0,053	0,061	0,004	16,362	0,000	0,766	0,975	1,244
2010										POBPC _j	1,110	0,053	0,077	0,004	20,860	0,000	1,005	1,214	1,244
2010										CM2ST _i	-0,252	0,039	-0,025	0,004	-6,411	0,000	-0,329	-0,175	1,396
2010										CM2ST _j	0,389	0,039	0,039	0,004	9,905	0,000	0,312	0,466	1,396
2011	44.100	0,712	0,507	0,507	2,735	88.738,71	3.486,02	0,000	1,923	konstanta	-4,28E+01	1,423			-30,096	0,000	-45,629	-40,049	
2011										b_{ij}	-3,551	0,022	-0,557	0,003	-159,793	0,000	-3,594	-3,507	1,087
2011										POP _i	1,093	0,020	0,278	0,005	55,025	0,000	1,054	1,132	2,287
2011										POP _j	1,298	0,020	0,330	0,005	65,328	0,000	1,259	1,337	2,287
2011										STZAP _i	-0,529	0,063	-0,035	0,004	-8,407	0,000	-0,652	-0,405	1,545
2011										STZAP _j	0,663	0,063	0,044	0,004	10,536	0,000	0,539	0,786	1,545
2011										BOD _i	-0,265	0,126	-0,008	0,004	-2,094	0,036	-0,512	-0,017	1,278
2011										BOD _j	0,806	0,126	0,024	0,004	6,382	0,000	0,559	1,054	1,278
2011										KPSPC _i	1,629	0,130	0,055	0,004	12,559	0,000	1,375	1,883	1,698
2011										KPSPC _j	1,053	0,130	0,035	0,004	8,116	0,000	0,798	1,307	1,698
2011										POBPC _i	1,058	0,068	0,063	0,004	15,551	0,000	0,924	1,191	1,449
2011										POBPC _j	1,439	0,068	0,085	0,004	21,159	0,000	1,306	1,572	1,449
2011										CM2ST _i	-0,177	0,042	-0,017	0,004	-4,260	0,000	-0,258	-0,096	1,429
2011										CM2ST _j	0,447	0,042	0,043	0,004	10,755	0,000	0,365	0,528	1,429

Opombi: Povezava do izvorne preglednice v polni velikosti in ločljivosti je na <http://www.fgg.uni-lj.si/~sdrobne/PhD/>. Podrobni rezultati v formatu SPV so na voljo pri avtorju (samo.drobne@fgg.uni-lj.si).

»Ta stran je namenoma prazna«