

# KAKOVOST FUNKCIONALNE REGIONALIZACIJE PO METODAH CURDS IN INTRAMAX NA MAKRO RAVNI: ŠTUDIJA PRIMERA ZA SLOVENIJO

# THE QUALITY OF FUNCTIONAL REGIONALISATION BY USING CURDS AND INTRAMAX METHODS AT THE MACRO LEVEL: A CASE STUDY FOR SLOVENIA

*Samo Drobne*

UDK: 314.15:911.6:(497.4)  
Klasifikacija prispevka po COBISS.SI: 1.01  
Prispelo: 27. 1. 2020  
Sprejeto: 11. 3. 2020

DOI:10.15292/geodetski-vestnik.2020.01.13-32  
SCIENTIFIC ARTICLE  
Received: 27. 1. 2020  
Accepted: 11. 3. 2020

## IZVLEČEK

*V prispevku analiziramo kakovost funkcionalne regionalizacije Slovenije na ravni osmih in dvanajstih (funkcionalnih) regij. Funkcionalne regije smo modelirali s povprečnimi letnimi tokovi delovne mobilnosti med občinami Slovenije v obdobju 2015–2018 z metodama CURDS in Intramax. Rezultate smo primerjali s sistemoma dvanajstih statističnih in osmih makroregij v Sloveniji. Kakovost funkcionalne regionalizacije smo analizirali s popravljeno metodo izračuna mehkih vrednosti pripadnosti osnovnih prostorskih enot k (funkcionalni) regiji. Rezultati študije primera za Slovenijo kažejo visoko stopnjo kakovosti funkcionalne regionalizacije osmih makro regij.*

## ABSTRACT

*In this paper we analyse the quality of the functional regionalisation of Slovenia at the level of eight and twelve (functional) regions. The functional regions were modelled with average annual labour commuting flows between Slovenian municipalities in the years 2015-2018 using the CURDS and Intramax methods. The results were compared with the systems of twelve statistical and eight macro-regions in Slovenia. The quality of functional regionalisation was analysed using a revised method for calculating the fuzzy values of the affiliation of the basic spatial units to the (functional) region. The results of a case study for Slovenia show a high quality level of functional regionalisation of eight macro-regions.*

## KLJUČNE BESEDE

funkcionalne regije, kakovost funkcionalne regionalizacije, mehke vrednosti, CURDS, Intramax, delovna mobilnost, Slovenija

## KEY WORDS

functional regions, quality of functional regionalisation, fuzzy values, CURDS, Intramax, labour commuting, Slovenia

## 1 UVOD

V analizah gospodarskega, družbenega, okoljskega in prostorskega razvoja ter za sprejemanje razvojnih odločitev se vse pogosteje uveljavlja zamisel funkcionalno povezanih in samovzdržnih območij, ki jim pravimo funkcionalne regije (FR). FR so funkcionalno sklenjena območja, ki temeljijo na horizontalnih odnosih v prostoru v obliki prostorskih tokov in medsebojnih odnosov (interakcij) med deli regije (Ullman, 1980). Funkcionalna regionalizacija je postopek združevanja osnovnih prostorskih enot (OPE) v FR s ciljem posplošitve funkcionalnih tokov in odnosov v prostoru. Zato FR razumemo tudi kot območja posplošenih vzorcev tokov in odnosov v prostoru – najpogosteje kot posplošitev družbenih in gospodarskih funkcionalnih povezav na nekem ozemlju. FR je torej sistem (močno) povezanih večjih in/ali manjših OPE. V analizi FR nas ne zanimajo geografske danosti in zgodovinske povezave, temveč se usmerjamo predvsem na funkcionalno povezanost prostora, ki jo obravnavamo prek različnih tokov v prostoru (Vanhove in Klaasen, 1987).

Na pomembnost obravnave FR že dolgo opozarjajo številni raziskovalci, na primer Green in Coombes (1985), Tomaney in Ward (2000), Andersen (2002), Van der Laan in Schalke (2001), Cörvers in sod. (2009), Casado-Díaz in Coombes (2011) ter drugi. To je tudi razlog, da sta tako OECD (2002) kot Eurostat (Coombes in sod., 2012) preučila obravnavo in uporabo FR po državah članicah. Izkazalo se je, da članice OECD in Eurostata različno obravnavajo in uporabljajo koncepte FR (Coombes in sod., 2012). Na podlagi Eurostatove študije pa je vseeno mogoče ugotoviti, da v Evropi najpogosteje analiziramo FR na podlagi tokov delovne mobilnosti (dnevne in druge vožnje na delo), med najpogosteje uporabljenim pristopom modeliranja FR pa se zadnja leta vse bolj uveljavlja pristop večstopenjskega združevanja OPE v FR po metodi CURDS, ki je bila prvotno razvita leta 1986 (Coombes in sod., 1986), kasneje pa večkrat posodobljena; zadnja posodobitev je bila izvedena v letu 2008 (Coombes in Bond, 2008).

Vanhove in Klaassen (1987) opredeljujeta FR kot smiselno delujočo prostorsko celoto, sestavljeno iz gospodarsko in družbeno povezanih območij. V takšni skupini povezanih območij nastajajo številne družbene in gospodarske interakcije, medsebojni vplivi tokov ljudi, tokov blaga in storitev, komunikacijskih tokov, prometnih tokov, finančnih tokov idr. Podobno Johansson (1998) ter Karlsson in Olsson (2006) opredeljujejo FR kot območje z visoko frekvenco notranjih regionalnih gospodarskih interakcij, kot so delovna mobilnost ter regionalna trgovina dobrin in storitev, ter kot območje strnjene dejavnosti in prometne infrastrukture, ki omogoča veliko mobilnost ljudi, proizvodov in informacij. Pri študiji FR je torej mogoče obravnavati različne tokove, od tokov prebivalstva (dnevna mobilnost v šolo in na delo, stalne selitve, nakupovanje in rekreacija), prometnih tokov in tokov dobrin (prometni in potniški tokovi po kopnem, morju in zraku), tokov blaga, finančnih tokov, informacijskih tokov (komunikacije in časopisna naklada), tokov plina/vode/elektrike (priključki na storitve) in drugih tokov oziroma interakcij v prostoru (Vanhove in Klaassen, 1987; Alvanides, Openshaw in Duke-Williams, 2000; Drobne, 2017). Poleg razpoložljivosti in dostopnosti podatkov je sama obravnavo podatkov o prostorskih interakcijah odvisna predvsem od namena študije FR. V literaturi zasledimo zelo različna področja obravnave FR; od analiz trga dela ter drugih družbenogospodarskih vidikov, analiz funkcionalnih urbanih regij (FUR), analiz administrativnih, planskih in statističnih regij, analiz statističnih funkcionalnih območij na mikro ravni, analiz lokalnega in regionalnega stanovanjskega trga za podporo stanovanjski politiki, analiz trga blaga, analiz FR za podporo v transportni in prometni politiki, analiz za podporo informacijsko-komunikacijski tehnologiji in drugim storitvam v prostoru; podrobneje o tem piše Drobne (2016, 2017).

V tej študiji smo modelirali in vrednotili (funkcionalne) regije na makro ravni Slovenije. Modeliranje FR smo izvedli s tokovi delovne mobilnosti med občinami po dveh, splošno uveljavljenih, pristopih funkcionalne regionalizacije: po pristopu večstopenjskega združevanja OPE v FR, po metodi CURDS (Coombes in Bond, 2008), ter po pristopu hierarhičnega združevanja OPE v FR, po metodi Intramax (Masser in Brown, 1975). Kakovost funkcionalne regionalizacije smo vrednotili z lastno nadgradnjo pristopa mehkih vrednosti pripadnosti OPE k FR, kot sta ga razvila in preizkusila Feng (2009) in Watts (2009, 2013). Modelirali in vrednotili smo sisteme FR, primerljive dvanajstim statističnim regijam (SURS, 2019a) ter osmim makro regijam Slovenije (Plut, 1999, 2004).

## 2 PREGLED LITERATURE

V literaturi je mogoče zaslediti različne metode modeliranja FR, ki jih v splošnem razdelimo na tri skupine (Casado-Díaz in Coombes, 2011; Farmer in Fotheringham, 2011; Drobne, 2016): (a) metode hierarhičnega razvrščanja v skupine (numerične metode in na grafih temelječe metode), (b) metode večstopenjskega združevanja (na notranjih in na zunanjih pravilih temelječe metode) in (c) posebne metode (ostale samostojne metode oziroma pristopi). V naši študiji smo uporabili metodo CURDS, ki spada v skupino na notranjih pravilih temelječih postopkov večstopenjskega združevanja OPE v FR, in metodo Intramax, ki temelji na numeričnem pristopu hierarhičnega razvrščanja OPE v skupine.

### 2.1 Metoda CURDS

Metoda CURDS je bila prvotno razvita za spremljanje območij delovne mobilnosti (ODM) v Veliki Britaniji (Coombes in sod., 1986). V literaturi je bila dolgo poimenovana kot metoda TTWA (ang. Travel-To-Work-Areas), danes pa jo poljudno imenujemo po Središču za urbane in regionalne razvojne študije (ang. Centre for Urban and Regional Development Studies, CURDS) Univerze v Newcastlu, kjer so jo razvili.

ODM je območje, kjer živi in dela večina delovno aktivnega prebivalstva. Zato pretežni del delovnih mest v ODM zasedajo prebivalci tega območja. Statistični urad Evropske unije Eurostat (2017) opredeljuje ODM kot statistično, funkcionalno zamejeno, geografsko območje ali regijo, katerega zamejitev ni določena z administrativno opredeljenimi mejami. Spremljanje ODM ima več namenov. Najpomembnejši je spremljanje trga dela in ugotavljanje učinkovitosti programov, povezanih z zaposlovanjem. Velika Britanija, Francija in Italija so uveljavile ODM kot uradna območja za zbiranje statističnih podatkov o trgu dela. V teh državah so ODM najmanjša in temeljna območja za primerjavo zaposljivosti v državi oziroma regiji (Drobne in sod., 2018). ODM služijo tudi izvedbi različnih gospodarskih analiz na mezo in mikro ravni (Coombes in Bond, 2008; Persyn in Torfs, 2011). Na ravni ODM se zbirajo in analizirajo podatki o zaposljivosti, brezposelnosti, delovnih mestih in drugi podatki, vezani na trg dela. ODM je torej funkcionalno zamejeno območje ali regija, v kateri je v obravnavanem obdobju večina prebivalcev našla zaposlitev (Drobne, 2016). Tem načelom naj bi sledila politika zaposlovanja, prav tako pa politika prostorskega in urbanističnega načrtovanja (Smart, 1974; Coombes in sod., 1979; 1982; Drobne, 2016).

ODM sestavljamo iz OPE, ki so največkrat popisni ali statistični okoliši, naselja ali občine. Med OPE se dnevno izvaja delovna mobilnost (vožnja na delo in nazaj domov). Po Smartu (1974) je (dnevna) delovna mobilnost najbolj množična ter najbolj stabilna in redna oblika tokov prebivalstva v prostoru, pri kateri

manjše spremembe v zaposlitvi in/ali prebivališču ne vplivajo bistveno na vzorec dnevnih tokov na delo in domov. V tem smislu lahko razumemo ODM kot funkcionalna območja, opredeljena s posplošitvijo tokov delovne mobilnosti v prostoru (Drobne, 2016).

Metoda CURDS, s katero spremljamo ODM, je bila dvakrat posodobljena, nazadnje leta 2008 (Coombes in Bond, 2008). V naši študiji smo uporabili tretjo različico metode CURDS iz leta 2008 (prav tam). Metoda CURDS ne omogoča neposrednega nadzora števila modeliranih regij, njena prednost pa je v možnosti razstavljanja FR, ki ne izpolnjujejo predpisanih pogojev (podrobneje o tem v poglavju Metodologija).

V literaturi je mogoče zaslediti številne primere uporabe metode CURDS: na primer Watts (2009, 2013) za Avstralijo, Persyn in Torfs (2011) za Belgijo, Schmitt in van der Valk (2017) za obmejni del Belgije, Nizozemske in Nemčije, Klapka in sodelavci (2014) za Češko, Halas in sodelavci (2018) za Češko, Slovaško in Madžarsko, Paltila (2017) za Finsko, Franconi in sodelavci (2017) za Italijo, Papps in Newell (2002) ter Ralphs in Ang (2009) za Novo Zelandijo, Casado-Díaz (2000, 2003) za Španijo, Drobne in sodelavci (2018) ter Drobne (2019) za Slovenijo, Coombes in Bond (2008) ter Coombes in ONS (2015) za Veliko Britanijo.

## 2.2 Metoda Intramax

Metodo Intramax sta razvila Masser in Brown (1975, 1977) z namenom proučevanja strukture tokov na podlagi kvadratne matrike interakcij (Brown in Pitfield, 1990). V takšni matriki so tokovi interakcij evidentirani znotraj OPE 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 mogoči področji uporabe postopka Intramax: v analizah podatkov o interakcijah na več hierarhičnih ravneh (tudi za zmanjševanje količine podatkov) ter v postopkih funkcionalne regionalizacije prostora.

Postopek Intramax (Masser in Brown, 1975, 1977; Brown in Pitfield, 1990) je postopek hierarhičnega združevanja, ki se izvede korakoma. V vsakem koraku se združita po dve OPE oziroma FR na nižjih ravneh obravnave, katerih relativna interakcija podaja najvišjo vrednost ciljne funkcije. Vrednosti ciljne funkcije računamo na podlagi dejanskega in pričakovanega obsega tokov ter skupnega obsega vseh obravnavanih tokov. Postopek Intramax po koraku združi OPE v eno FR. Postopek in rezultate hierarhičnega združevanja OPE v FR lahko predstavimo kot drevesni diagram v obliki dendrograma. Metoda omogoča modeliranje hierarhično urejenih FR, pri katerem lahko nadzorujemo število FR. Masser in Brown (1975) sta predlagala možnost uporabe omejitve sosedstva pri združevanju OPE (združijo se lahko le sosednje OPE). Drobne in Lakner (2016) sta v študiji primera za Slovenijo dokazala, da omejitev sosedstva vpliva le na začetne rezultate združevanja najmanjših občin v FR (prvih nekaj korakov združevanja), kasneje pa je rezultat enak tudi brez upoštevanja omejitve sosedstva.

Primere uporabe metode Intramax najdemo na zelo različnih ravneh in področjih modeliranja in analize FR (Drobne, 2016): od analize trga dela (Masser in Scheurwater, 1980; Feldman et al., 2006; Meredith et al., 2007; Watts, 2009; Landré, 2012; Landré in Håkansson, 2013; Koo, 2012), analize stanovanjskega trga (Goetgeluk in de Jong, 2007; Brown in Hincks, 2008; Jaegal, 2013), analize trga blaga (Brown in Pitfield, 1990), analize svetovnih trgovinskih regij (Poon, 1997; Kohl in Brouwer, 2014), analize

funkcionalnih ekonomskih regij (Mitchell, Bill in Watts, 2007; Mitchell in Stimson, 2010; Mitchell in Watts, 2010; Mitchell in sod., 2013), analize telekomunikacijskih regij (Fisher et al., 1993), analize upravnih in statističnih regij (Nel, Krygsman in de Jong, 2008; Drobne in Bogataj, 2012a, 2012b), analize prometnih regij (Krygsman, de Jong in Nel, 2009) pa do analize storitvenih regij (Drobne in Bogataj, 2014, 2015) in podobnega.

### 2.3 Statistične in makro regije Slovenije

Drobne (2016) in Statistični urad RS (SURS, 2019a) so mnenja, da je zamisel FR v Sloveniji na makro ravni izvedena v dvanajstih 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. Ta členitev je bila narejena sredi sedemdesetih let prejšnjega stoletja za potrebe regionalnega načrtovanja in sodelovanja na različnih področjih. Regionalizacija je bila izdelana na podlagi obširne analize gravitacijskih območij delovne mobilnosti, voženj v šolo in na fakultete ter oskrbe prebivalstva v dvanajstih regionalnih in njim pripadajočih subregionalnih središčih Vladimirja Kokoleta (Kokole, 1971) in Igorja Vrišerja (Vrišer, 1974). Konec leta 1994 je bila občinska mreža 62 razmeroma velikih občin (komun) preoblikovana in ustanovljenih je bilo 147 občin (SURS, 2019a). SURS je leta 1995 je ponovno uvedel statistične regije in ohranil potek meja ter poimenovanje po prejšnjih dvanajstih medobčinskih skupnostih. Z Uredbo o standardni klasifikaciji teritorialnih enot Slovenije (SKTE) (Ur. l. RS, št. 28/00) je bilo poskrbljeno, da so se meje dvanajstih statističnih regij uskladile z mejami občin. 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 (SURS, 2019a). 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 še 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 (SURS, 2019a). Od tega leta predstavljajo statistične regije Slovenije raven NUTS 3. 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. 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 najmanj tri in največ trinajst statističnih regij (ES, 2003; Drobne in Bogataj, 2012a).

Plut (1999) je izvedel sonaravno regionalizacijo Slovenije ob upoštevanju fizično-geografskih in družbeno-geografskih značilnosti. Uporabil je hidrogeografski kriterij, tj. členitev ozemlja na porečja, in ekonomsko-geografski kriterij, tj. vplivna območja središčnih naselij v Sloveniji. Regionalizacijo je izvedel na dveh ravneh: na ravni osmih makro in na ravni 25 mezo regij. Koncept osmih makro regij se je kasneje pojavil v številnih študijah (npr. Plut, 2004), nazadnje pa je bil uporabljen v predlogu členitve Slovenije na pokrajine (ZPok, 2019).

## 2.4 Vrednotenje (funkcionalnih) regij

Van der Laan in Schalke (2001) sta predlagala vrednotenje FR s primerjavo samozadostnosti regije na strani povpraševanja, samozadostnosti regije na strani ponudbe in indeksa delovne mobilnosti. Indeks delovne mobilnosti (IDM) je razmerje med zaposlenimi v regiji oziroma številom delovnih mest v regiji in zaposlenimi prebivalci regije. 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 IDM uvrščamo regije med delovne regije ( $>1$ , v regiji je več delovnih mest, kot je zaposlenih prebivalcev regije) in bivalne regije ( $<1$ , v regiji je manj delovnih mest, kot je zaposlenih prebivalcev regije). Vsako od teh skupin lahko členimo dalje. IDM 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 zagotoviti stanovanje vsem zaposlenim v regiji.

Goodman (1970) in Smart (1974) sta predlagala dva indeksa samozadostnosti, ki so ju drugi kasneje različno poimenovali: (a) samozadostnost regije na strani ponudbe (angl. supply-side self-containment; Casado-Díaz, 2000), ali na delovnem mestu temelječa samozadostnost (angl. workplace-based self-containment; Goodman, 1970; Smart, 1974), ali zaposlitvena samozadostnost (angl. employment self-containment; Van der Laan in Schalke, 2001), je razmerje med številom delovnih mest v regiji in vsemi zaposlenimi prebivalci regije, in (b) samozadostnost regije na strani povpraševanja (angl. demand-side self-containment; Casado-Díaz, 2000), ali na prebivališču temelječa samozadostnost (angl. residence-based self-containment; Goodman, 1970; Smart, 1974), ali stanovanjska samozadostnost (angl. housing self-containment; Van der Laan in Schalke, 2001), pa je razmerje med prebivalci regije, ki so tudi zaposleni v regiji, in vsemi zaposlenimi v regiji oziroma številom delovnih mest v regiji. Medtem ko samozadostnost na strani ponudbe podaja obseg možnosti zaposlitve lokalnega prebivalstva v FR, pa s samozadostnostjo na strani povpraševanja merimo obseg možnosti bivanja za zaposlene v FR. Vrednotenje kakovosti funkcionalne regionalizacije z navedenimi kazalniki zasledimo v številni literaturi (npr. Casado-Díaz, 2000; Van der Laan in Schalke, 2001; Coombes in Bond, 2008; Watts, 2009; Mitchell in Watts, 2010; Landré in Håkansson, 2013, idr.).

Feng (2009) in Watts (2009, 2013) sta razvila pristop k vrednotenju mehke pripadnosti OPE k FR s teorijo mehkih množic, s katero je mogoče opredeliti pripadnost posamezne OPE k več FR. Tako imajo slabo opredeljene FR več OPE z nizko stopnjo pripadnosti, medtem ko je kakovostno opredeljena FR sestavljena iz OPE z visoko stopnjo pripadnosti. OPE z nižjimi mehкими vrednostmi so praviloma locirane na mejah FR. Watts (2009) je s teorijo mehke logike (Feng, 2009) vrednotil sisteme FR v Avstraliji, modelirane s podatki delovne mobilnosti po metodah CURDS in Intramax. Ugotovil je, da obe metodi generirata dobre, toda ne dovolj zanesljive rezultate ter da metoda Intramax generira FR z nekoliko nižjo stopnjo zaprtosti regije.

Feng (2009) in Watts (2009, 2013) sta predlagala izračun mehke vrednosti pripadnosti OPE k FR kot aritmetično sredino mehkih vrednosti bivanjske pripadnosti in lokalne zaposlitve. Obe mehki vrednosti sta relativni vrednosti, zato v tem prispevku predlagamo uporabo geometrične namesto aritmetične sredine (glej poglavje Metodologija). Poleg nadgradnje pristopa vrednotenja funkcionalne regionaliza-

cije z geometrično sredino v prispevku predlagamo tudi izračun splošnih mer kakovosti funkcionalne regionalizacije za posamezno FR pa tudi za celoten sistem FR – oboje kot geometrično povprečje.

### 3 METODOLOGIJA

#### 3.1 Podatkovne osnove

Temeljni vir podatkov študije kakovosti funkcionalne regionalizacije so bili podatki o povprečnih letnih tokovih delovne mobilnosti med 212 občinami v Sloveniji v obdobju 2015–2018. Te podatke smo pridobili iz Statističnega registra delovno aktivnega prebivalstva (SRDAP; SURS, 2019b), kjer sta na voljo kraj bivanja in kraj dela zaposlenega (SURS, 2017). Tokove delovne mobilnosti smo obravnavali v kvadratni matriki interakcij razsežnosti  $n \times n$

$$F = [f_{ij}] \ n \times \ n \ \text{matrika, } n = 212, \tag{1}$$

kjer je  $f_{ij} \geq 0$  vrednost v  $i$ -ti vrstici in v  $j$ -tem stolpcu, torej tok iz občine izvora  $i$  v občino ponora  $j$ .

Prostorske podatke o občinah v Sloveniji smo pridobili na Geodetski upravi RS (GURS, 2019a). V študiji uporabljamo uradni šifrant občin v RS. FR smo modelirali po dveh splošno uveljavljenih pristopih, po metodi večstopenjskega združevanja CURDS in po hierarhični metodi Intramax, rezultate modeliranja pa smo vrednotili po pristopu iz teorije mehkih množic. Rezultate vrednotenja funkcionalne regionalizacije smo primerjali z območji statističnih regij (SURS, 2019a) in makro regij (Plut, 1999), ki smo jih pridobili na Geodetski upravi RS (GURS, 2019b) oziroma v Plut (1999). Šifrant statističnih regij v RS v obdobju 2015–2018 je v prilogi A, šifrant osmih makro regij, povzet po Plut (1999) in Drobne (2019), pa v prilogi B.

#### 3.2 Metoda CURDS

FR smo modelirali po iterativnem postopku tretje različice metode CURDS (Coombes in Bond, 2008) v programskem orodju R s knjižnico LabourMarketAreas 3.0 (LMA, 2017). Pri modeliranju FR sledimo principu maksimizacije notranjih tokov (tokov znotraj FR) in minimizacije zunanjih tokov (tokov čez meje FR). Pri obravnavi tokov delovne mobilnosti spremljamo ta dva principa s samozadostnostjo FR, ki jo obravnavamo kot samozadostnost na strani ponudbe (angl. supply-side self-containment, *SSSC*) in kot samozadostnost na strani povpraševanja (angl. demand-side self-containment, *DSSC*).  $f_{bk}$  je tok delovne mobilnosti iz (skupine) OPE  $b$  v (skupino) OPE  $k$  oziroma  $f_{bk}$  je število delavcev, ki živijo v izvoru  $b$  in delajo v ponoru  $k$ . Potem je:

$$SSSC = \frac{RW_i}{R_i} \ \text{samozadostnost na strani ponudbe,} \tag{2}$$

$$DSSC = \frac{RW_i}{W_i} \ \text{samozadostnost na strani povpraševanja,} \tag{3}$$

kjer je:

$$R_i = \sum_k f_{ik} \ \text{število delavcev, ki živijo v } i, \ \text{oziroma število delovno aktivnega prebivalstva v } i, \tag{4}$$

$$W_i = \sum_b f_{bi} \ \text{število delavcev, ki delajo v } i, \ \text{oziroma število delovnih mest v } i, \tag{5}$$

$$RW_i = f_{ii} \text{ število delavcev, ki živijo in delajo v } i. \quad (6)$$

Samozadostnost na strani ponudbe (*SSSC*) podaja obseg možnosti zaposlitve lokalnega prebivalstva. Visoka stopnja *SSSC* označuje relativno zaprto FR (velik delež lokalnega prebivalstva najde zaposlitev v FR). Nasprotno pa nizka stopnja *SSSC* označuje relativno odprto FR (velik delež lokalnega prebivalstva dela v drugih FR). Samozadostnost na strani povpraševanja (*DSSC*) podaja obseg možnosti bivanja zaposlenim v FR. Visoka stopnja *DSSC* tako pomeni, da je velik delež zaposlenih v FR tam našel tudi prebivališče, hkrati pa lahko pomeni primanjkljaj delovnih mest v FR (Drobne, 2016). Van der Laan in Schalke (2001) zato predlagata, da pri vrednotenju ODM *SSSC* vedno soočimo z *DSSC*. Poleg samozadostnosti je pomemben kriterij pri vrednotenju oziroma modeliranju FR po metodi CURDS še število delovno aktivnih prebivalcev. Pred izvedbo iterativnega postopka metode CURDS moramo zato opredeliti štiri parametre, s katerimi modeliramo FR. Ti so: minimalno število delovno aktivnega prebivalstva v FR (*minWP*), ciljno število delovno aktivnega prebivalstva v FR (*tarWP*), minimalna samozadostnost v FR (*minSC*) in ciljna samozadostnost v FR (*tarSC*); pri tem obravnavamo samozadostnost kot manjšo od obeh obravnavanih samozadostnosti:

$$SC = \min(SSSC, DSSC). \quad (7)$$

Algoritem CURDS korakoma združuje OPE v FR. Pri tem obravnava vsako OPE (v našem primeru občino) kot FR. Algoritem v postopku združevanja preverja veljavnost FR glede na opredeljene parametre (*minWP*, *tarWP*, *minSC* in *tarSC*), ki opredeljujejo kriterijsko funkcijo,  $f_v$ :

$$f_v(WP, SC) = \left( 1 - \left( 1 - \frac{\min SC}{\text{tar} SC} \right) \max \left( \frac{\text{tar} WP - WP}{\text{tar} WP - \min WP}, 0 \right) \right) \frac{\min(SC, \text{tar} SC)}{\text{tar} SC}, \quad (8)$$

kjer je *WP* število delovno aktivnega prebivalstva v FR.

Skupek OPE postane FR, če velja (pogoj veljavnosti FR):

$$f_v(WP, SC) \geq \frac{\min SC}{\text{tar} SC}. \quad (9)$$

Pogoj veljavnosti FR se preveri po vsakem koraku združevanja. Algoritem namreč v korakih združuje OPE/FR, med katerima obstaja najmočnejša vez,  $L_{bk}$ , opredeljena s tokovi delovne mobilnosti:

$$L_{bk} = \frac{f_{bk}^2}{R_b W_k} + \frac{f_{kb}^2}{R_k W_b}, \quad (10)$$

kjer je  $f_{bk}$  število delovno aktivnega prebivalstva, ki živi v OPE/FR *b* in dela v (skupini) OPE/FR *k*, in  $f_{kb}$  število delovno aktivnega prebivalstva, ki živi v OPE/FR *k* in dela v OPE/FR *b*,  $R_b$  število delovno aktivnega prebivalstva v OPE/FR *b*,  $W_k$  število delovnih mest v OPE/FR *k*. Podrobno je algoritem tretje različice metode CURDS, ki je izveden v knjižnici LabourMarketAreas 3.0 za uporabo v programskem orodju R, opisan v Franconi in sod. (2016a).

Posebnost metode CURDS je v možnosti razdruževanja FR v OPE, v kolikor FR ne izpolnjuje pogoja veljavnosti (9), in uvrščanja le-teh na rezervni seznam OPE ter možnosti kasnejše ponovne obravnave posamezne OPE z rezervnega seznama OPE. Končni rezultat modeliranja FR po metodi CURDS je pogojen s parametri *minWP*, *tarWP*, *minSC* in *tarSC*, ki pa so odvisni predvsem od velikosti obravnavanega



območja in velikosti trga dela na tem območju. V literaturi najdemo priporočila za omenjene parametre (npr. Coombes in Bond, 2008; Franconi in sod., 2016a, 2016b), ki pa v splošnem veljajo za modeliranje FR na mikro in mezo ravni. Za vse ravni obravnave velja, da naj bo ciljna vrednost samozadostnosti večja od 0,65 ( $tarSC \geq 0,65$ ), najmanjša vrednost samozadostnosti pa večja od 0,60 ( $minSC \geq 0,60$ ), medtem ko sta ciljno ( $tarWP$ ) in najmanjše število delovno aktivnega prebivalstva ( $minWP$ ) v FR odvisna od značilnosti OPE, tokov delovne mobilnosti ter drugih značilnosti obravnavanega območja, ki ga členimo v FR, predvsem od gostote poselitve. Najmanjše število delovno aktivnega prebivalstva v FR pomembno vpliva na velikost modeliranih FR.

Coombes in Bond (2008) priporočata vsaj posplošeno poznavanje FR na izbrani ravni obravnave nekoga območja. S spreminjanjem parametrov  $minWP$ ,  $tarWP$ ,  $minSC$  in  $tarSC$  smo tako modelirali FR na makro ravni Slovenije, primerljive z dvanajstimi statističnimi regijami (SURs, 2019a) ter osmimi makro regijami (Plut, 1999, 2004).

### 3.3 Metoda Intramax

FR smo modelirali po hierarhičnem postopku Intramax (Masser in Brown 1975, 1977) z lastno programsko kodo v orodju za tehnično računanje Mathematica 12.0 (Drobne, 2016; Drobne in Lakner, 2016). Analiza Intramax je postopek hierarhičnega združevanja, ki se izvede korakoma. V vsakem koraku se združita dve OPE/FR, katerih relativna interakcija dá najvišjo vrednost ciljne funkcije:

$$Z_{ij} = \frac{f_{ij}}{f_{ij}^*} + \frac{f_{ij}}{f_{ij}^*}, \tag{11}$$

maks  $Z_{i \neq j}$

kjer sta  $f_{ij}$  dejanski obseg delovne mobilnosti iz OPE/FR  $i$  v OPE/FR  $j$ ,  $f_{ij}^*$  pa pričakovani obseg delovne mobilnosti, izračunan na podlagi vsote  $i$ -te vrstice,  $o_i$ , vsote  $j$ -tega stolpca,  $d_j$ , in skupnega obsega vseh tokov delovne mobilnosti,  $f$ :

$$f_{ij}^* = \frac{o_i d_j}{f}. \tag{12}$$

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

S postopkom Intramax se najprej združijo manjše OPE z relativno močnimi tokovi (visoke vrednosti  $f_{ij}$  v primerjavi z nizkimi vrednostmi  $f_{ij}^*$  oziroma z nizkimi  $o_i$  in nizkimi  $d_j$ ), v vmesnih korakih hierarhičnega združevanja postopek združi majhne OPE/FR z večjimi (visoke vrednosti  $f_{ij}$  v primerjavi z nizkimi  $o_i$  in visokimi  $d_j$  ali z nizkimi  $d_i$  in visokimi  $o_j$ ), v zadnjih korakih pa združi večje FR (ali večje regije edinke, tj. večje OPE, ki dolgo ostanejo nezdružene) z drugimi večjimi FR (visoke vrednosti  $f_{ij}$  v primerjavi z visokimi vrednostmi  $f_{ij}^*$  oziroma z visokimi  $o_i$  in visokimi  $d_j$ ). Podrobneje o metodi Intramax v Drobne (2016).

### 3.4 Vrednotenje kakovosti funkcionalne regionalizacije

Pripadnost posamezne občine k FR smo vrednotili po principih iz teorije mehkih množic, kot sta predlagala Feng (2009) in Watts (2009, 2013). Po takšnem pristopu je stopnja pripadnosti občine k FR, tj. mehka vrednost pripadnosti, nižja, če se več delovne mobilnosti iz občine izvaja v drugo FR, in višja, ko se

večina delovne mobilnosti izvaja znotraj FR. Pristop vrednotenja mehkih vrednosti omogoča opredelitev posamezne občine k več FR, hkrati pa pomaga pri iskanju potencialno slabo opredeljenih FR. Mehko vrednost pripadnosti občine k FR izračunamo s pomočjo dveh parametrov. Mehko vrednost bivanjske pripadnosti občine k  $m$ -ti FR izračunamo:

$$M'_{im} = \sum_{j \in (g)m} f_{ji} / f_{\cdot i}, \quad (13)$$

kjer občina  $i$  pripada FR  $m$  na podlagi regionalizacije,  $f_{ji}$  pa je delovna mobilnost iz  $j$  v  $i$ . Mehko vrednost lokalne zaposlitve občine  $i$  v FR  $m$  pa izračunamo:

$$M''_{im} = \sum_{j \in (g)m} f_{ij} / f_{i\cdot}, \quad (14)$$

Feng (2009) predlaga izračun mehke vrednosti pripadnosti posamezne OPE k FR  $m$ ,  $M_{im}$ , kot aritmetično povprečje med  $M'_{im}$  in  $M''_{im}$ . Ker sta obe mehki vrednosti relativni števili, menimo, da je treba za izračun  $M_{im}$  uporabiti geometrično sredino:

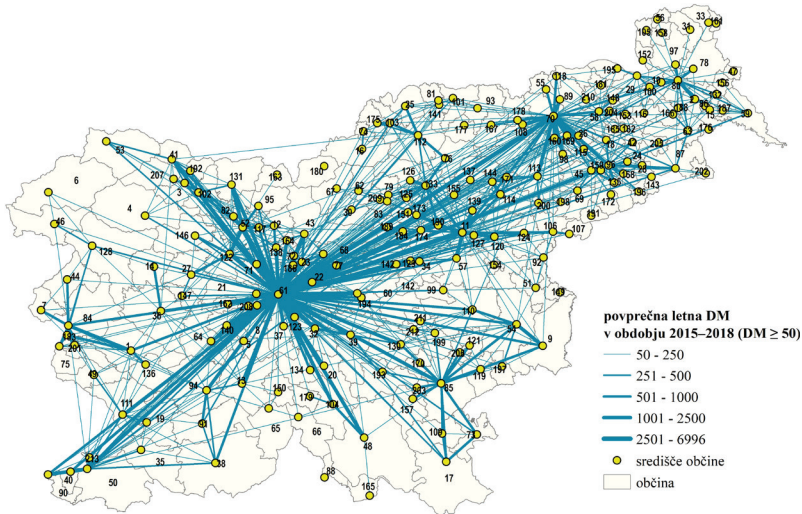
$$M = M_{im} = \sqrt{M'_{im} \cdot M''_{im}}. \quad (15)$$

Podobno smo izračunali kakovost funkcionalne regionalizacije za posamezno FR kot geometrično sredino mehkih vrednosti občin v FR, za celoten sistem funkcionalno opredeljenih regij pa kot geometrično sredino mehkih vrednosti vseh občin v sistemu FR.

#### 4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Modeliranje in upodobitev povprečnih letnih tokov delovne mobilnosti med občinami Slovenije v obdobju 2015–2018 izkaže prevladujočo vlogo najmočnejšega zaposlitvenega središča v Sloveniji, tj. glavnega mesta Ljubljane (glej sliko 1; uporabljen je uradni šifrant občin v RS). MO Ljubljana je v obdobju 2015–2018 zagotavljala več kot 26 % vseh delovnih mest v Sloveniji. Močne interakcije delovne mobilnosti z Ljubljano se kažejo predvsem vzdolž avtocestnega križa iz smeri Gorenjske, Primorske, Kočevja in Dolenjske ter iz smeri Celja in Štajerske. Ti rezultati so skladni z rezultati Boletove (2011) študije, v kateri je bilo izpostavljeno povečanje delovne mobilnosti v obdobju 2000–2009 med omenjenimi večjimi regionalnimi središči Slovenije vzdolž na novo zgrajenih avtocestnih povezav ter iz smeri Kočevja. Zaradi preglednosti so na sliki 1 prikazani le tokovi s 50 ali več delovno mobilnih.

Pri modeliranju FR po metodi CURDS ne moremo neposredno nadzorovati števila FR. S spreminjanjem vrednosti štirih parametrov smo opredelili dvanajst FR, ki smo jih primerjali z dvanajstimi statističnimi regijami. Parametri, ki so generirali dvanajst FR, so:  $minWP = 20.000$ ,  $tarWP = 25.000$ ,  $minSC = 0,65$ ,  $tarSC = 0,80$ . S temi parametri členimo Slovenijo v FR Murske Sobote (80), Maribora (70), Ptuja (96), Slovenj Gradca (112), Velenja (133), Celja (11), Krškega (54), Novega mesta (85), Ljubljane (61), Kranja (52), Nove Gorice (84) in Kopra (50). Primerjava 12 FR, modeliranih po metodi CURDS, s statističnimi regijami je prikazana na sliki 2 levo. Tri FR, to so FR Murske Sobote (80), Slovenj Gradca (112) in Kranja (52), popolnoma sovpadajo s statističnimi regijami. Teritorialno manjša območja od ustreznih območij statističnih regij zavzemajo FR Maribora (70), Celja (11), Novega mesta (85) in Nove Gorice (84). Čez meje ustreznih statističnih regij pa se kažejo vplivi FR Ljubljane (61) in Kopra (50). Dve statistični regiji nimata ustrezne FR, to sta zasavska in notranjsko-kraška statistična regija. Namesto teh dveh se na ravni dvanajstih FR oblikujeta FR Ptuja (96) in Velenja (113).



Slika 1: Tokovi povprečne letne delovne mobilnosti (DM) med občinami Slovenije v obdobju 2015–2018.

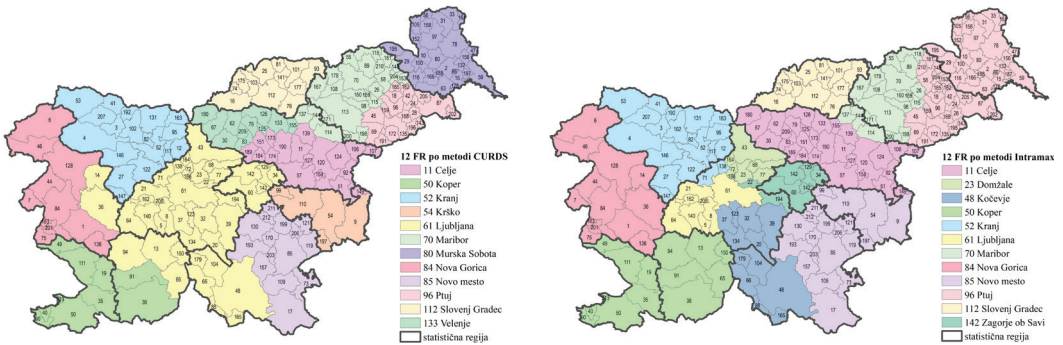
Metoda Intramax omogoča neposreden nadzor števila FR. S to metodo smo zamejili 12 FR okoli središčnih občin Ptuja (96), Maribora (70), Slovenj Gradca (112), Celja (11), Novega mesta (85), Zagorja ob Savi (142), Domžal (43), Ljubljane (61), Kočevja (48), Kranja (52), Nove Gorice (84) in Kopra (50); glej sliko 2 desno. FR, ki (skoraj) v celoti sovpadajo z ustreznimi statističnimi mejami, so FR Slovenj Gradca (112), Celja (11), Zagorja ob Savi (142), Kranja (52) in Nove Gorice (84). Medtem ko je FR Kopra (50) precej večja od ustrezne statistične regije, pa sta FR največjih mestnih občin v Sloveniji, to sta FR Ljubljane (61) in Maribora (70), precej manjši. Metoda Intramax ne prepozna FR Murske Sobote (80), Krškega (54) in Postojne (94), zameji pa območja FR Ptuja (96), Domžal (23) in Kočevja (48). Iz slednjega je razvidno, da metoda Intramax na ravni 12 FR generira razdrobljen vzorec FR okoli večjih mest, tj. okoli Ljubljane in Maribora. Do podobnih ugotovitev so prišli tudi Landré in Håkansson (2013) za Švedsko, Feldman in sod. (2006) za Škotsko, Mitchell in sod. (2007) za Avstralijo ter Meredith in sod. (2007) za Irsko. Kot ugotavljajo, postopek Intramax modelira razdrobljene FR z nizkimi ravnmi samozadostnosti na metropolitanskih območjih.

Bolje kot sovpada dvanajst FR s statističnimi regijami, pa se ujemajo območja osmih FR z območji makro regij (Plut, 1999; Drobne, 2019); glej sliko 3. Ujemanje je večje pri FR, generiranih po metodi CURDS, ki smo jih določili s parametri  $minWP = 30.000$ ,  $tarWP = 35.000$ ,  $minSC = 0,70$ ,  $tarSC = 0,80$ ; glej sliko 3 levo. V tem primeru dobimo FR, ki se skoraj v celoti ujemajo z osmimi makro regijami. V celoti se ujemata FR Kranja (52) in FR Novega mesta (85). Na vzhodu države sta FR Murske Sobote (80) in Maribora (70) nekoliko večji od ustreznih makro regij, na zahodu pa sta FR Nove Gorice (84) in Kopra (50) manjši po površini od ustreznih makro regij; tako je predvsem na račun večje FR Ljubljane (61).

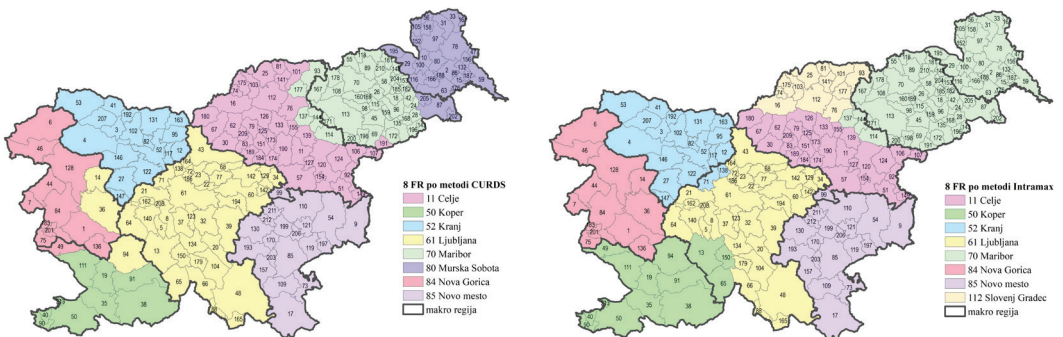
Metoda Intramax bolje modelira regije na ravni osmih kot dvanajstih FR. V tem primeru pet FR v osrednjem in zahodnem delu države skoraj v celoti sovpada z območji makro regij; te FR so FR Ljubljane (61), Novega mesta (85), Kranja (54), Nove Gorice (84) in Kopra (50). Na vzhodu države pa metoda

Intramax ne prepozna FR Murske Sobotne, to območje dodeli k FR Maribora (70), namesto ene makro regije pa prepozna FR Celja (11) in Slovenj Gradca (112); glej sliko 3 desno.

Ugotovimo lahko, da je pri vseh štirih sistemih FR ujemanje največje, ko FR modeliramo po postopku CURDS – vsekakor pa je ujemanje večje na ravni manjšega števila večjih regij, tj. na ravni osmih (funkcionalnih) regij.



Slika 2: Dvanajst funkcionalnih regij, modeliranih z metodo CURDS (levo) in z metodo Intramax (desno), ter dvanajst statističnih regij Slovenije.



Slika 3: Osem funkcionalnih regij, modeliranih z metodo CURDS (levo) in z metodo Intramax (desno), ter osem makro regij Slovenije.

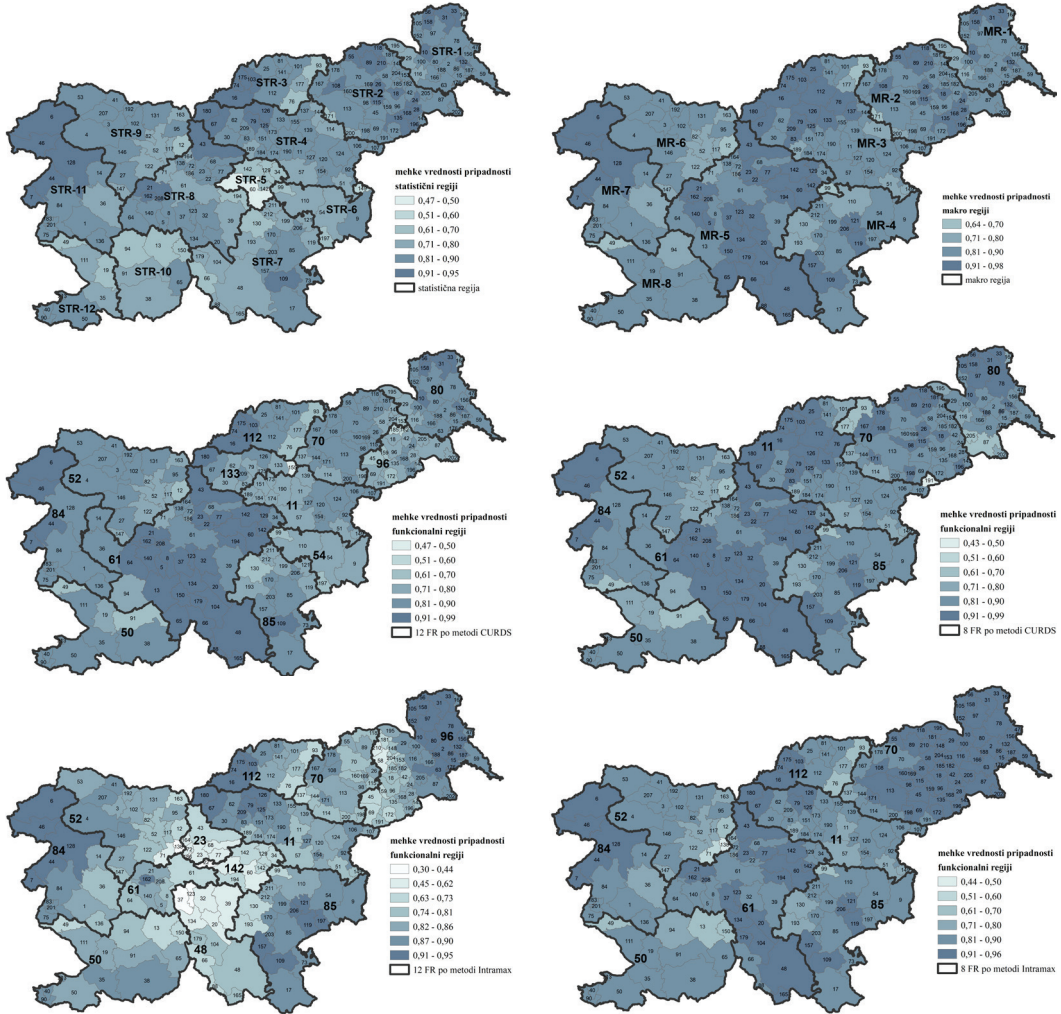
Pregled mehkih vrednosti pripadnosti občine k (funkcionalni) regiji (glej slike 4 in preglednico 1) izkaže v splošnem višje mehke vrednosti pri manjšem številu večjih (funkcionalnih) regij, tj. osmih makro regij in osmih FR (glej slike 4 desno). Takšen rezultat je pričakovan, saj se v večjih regijah več interakcij delovne mobilnosti izvaja znotraj regije. Povprečje mehkih vrednosti za celoten sistem osmih (funkcionalnih) regij je najvišje pri členitvi ozemlja po postopku Intramax (glej preglednico 1), toda podroben pregled mehkih vrednosti občin izkaže ravno obraten rezultat. Pri osmih FR, modeliranih po metodi Intramax, imajo nekatere občine zelo nizko mehko vrednost pripadnosti FR. Občine, ki imajo to vrednost nižjo od 0,6, so v FR Kranja (54) na meji s FR Ljubljane (61) ter v FR Slovenj Gradca (112) na meji s FR Maribora (70). Bolje od postopka Intramax členi ozemlje metoda CURDS. Metoda še posebej dobro opredeli območje okoli prestolnice, tj. FR Ljubljane (61), s povprečjem mehkih vrednosti preko 0,9, nekoliko slabše pa FR Maribora (70), vendar še vedno preko 0,85. V celotnem sistemu osmih FR, modeliranih po

metodi CURDS, ima najnižjo mehko vrednost pripadnosti FR občina Žetale (191), ki bi jo bilo treba prestaviti iz FR Celja (11) v FR Maribora (70). Od vseh obravnavanih sistemov (funkcionalnih) regij je sistem osmih makro regij v splošnem najbolj samozadosten sistem regij na makro ravni. Nobena občina nima mehke vrednosti manjše od 0,64, v razredu občin z pa je le pet občin ob mejah FR; te so Podvelka (93), Oplotnica (171), Radeče (99), Cerklje na Gorenjskem (12) in Komen (49).

Na ravni dvanajstih (funkcionalnih) regij, kot jih prikazujejo slike 4 levo, so mehke vrednosti pripadnosti v splošnem nižje kot na ravni osmih regij. Najnižje so pri členitvi ozemlja po hierarhičnem postopku Intramax, ki na tej ravni modelira razdrobljene FR okoli prestolnice Ljubljane. Tako imata, na primer, občini Ig (37) in Škofljica (123), ki sta v neposredni bližini Ljubljane, hkrati pa ju hierarhični postopek še vedno beleži v FR Kočevja (48), mehke vrednosti pripadnosti celo nižje od 0,45. Podobno nizke vrednosti imata občini Dol pri Ljubljani (22) in Vodice (138), ki ju metoda priključuje v FR Zagorja ob Savi (142) oziroma v FR Kranja (52). Podoben problem se pokaže na drugi strani države, okoli Maribora, kjer imata podobne nizke mehke vrednosti pripadnosti občini Lenart (58) in Sveti Jurij v Slovenskih goricah (210). Občini bi morali biti priključeni Mariboru, toda hierarhičen postopek ju je v zgodnjih korakih hierarhičnega združevanja priključil v FR Ptuja (96).

Pregled sistemov dvanajstih (funkcionalnih) regij izkaže v splošnem najvišje povprečne mehke vrednosti pri členitvi ozemlja Slovenije na dvanajst statističnih regij (glej preglednico 1). Vendar primerjava slik 4 levo zgoraj (statistične regije) in levo na sredini (FR, modelirane po metodi CURDS) izpostavi Zasavske statistično regijo (STR-5) kot regijo s posebej nizkimi mehкими vrednostmi pripadnosti. V sistemu dvanajstih FR, modeliranih po metodi CURDS (slika 4, levo na sredini), tega problema ni zaznati, saj metoda na tej ravni zasavske občine priključuje FR Ljubljane (61). Je pa metoda CURDS neustrezno opredelila občino Dobrna (155) v FR Velenja (133). Pregled tokov delovne mobilnosti pokaže, da bi bilo smiselno Dobrno priključiti v FR Celja (11).

V prispevku smo predlagali popravek izračuna povprečnih mehkih vrednosti pripadnosti osnovnih prostorskih enot (OPE) k (funkcionalni) regiji z geometrično sredino, kot je to običaj pri računanju z relativnimi vrednostmi, ki jih primerjamo. Feng (2009) je izvirno predlagal izračun z aritmetično sredino. V študiji primera za Slovenijo smo izračun povprečnih mehkih vrednosti izvedli tudi z aritmetično sredino in ugotovili, da so le-te v študiji makro (funkcionalnih) regij v Sloveniji precenjene tudi do 5 %. Povprečne mehke vrednosti občin, izračunane kot aritmetično povprečje, izkazujejo tudi do 5 % višjo pripadnost (funkcionalni) regiji. Kljub temu velja omeniti, da je pri večini (prek 86 %) občin razlika med aritmetično in geometrično sredino mehkih vrednosti pripadnosti manjša od 1 %. Razlika je večja pri občinah, kjer je razlika med obema mehкими vrednostma v občini, tj. med mehko vrednostjo bivanjske pripadnosti ( $M''_{im}$ ) in mehko vrednostjo lokalne zaposlitve ( $M''_{im}$ ), večja, in obratno. Pri slovenskih občinah je velika razlika med obema mehкими vrednostma vedno na račun večje mehke vrednosti bivanjske pripadnosti občine  $i$  k  $m$ -ti funkcionalni regiji ( $M'_{im}$ ).



Slika 4: Mehke vrednosti pripadnosti občine k dvanajstim statističnim regijam Slovenije (zgoraj levo), dvanajstim funkcionalnim regijam, modeliranim z metodo CURDS (sredina levo) in z metodo Intramax (spodaj levo), ter mehke vrednosti pripadnosti občine k osmim makro regijam (zgoraj desno), osmim funkcionalnim regijam, modeliranim z metodo CURDS (sredina desno) in z metodo Intramax (spodaj desno).

Preglednica 1: Povprečne mehke vrednosti (*M*) pripadnosti občin osmim in dvanajstim (funkcionalnim) regijam.

<b>12 statističnih regij</b>	<b><i>M</i></b>	<b>12 FR (CURDS)</b>	<b><i>M</i></b>	<b>12 FR (Intramax)</b>	<b><i>M</i></b>
skupaj	0,831	skupaj	0,824	skupaj	0,795
STR-1	0,806	11	0,785	11	0,854
STR-2	0,836	50	0,793	23	0,514
STR-3	0,762	52	0,804	48	0,604
STR-4	0,827	54	0,705	50	0,809
STR-5	0,490	61	0,902	52	0,772
STR-6	0,572	70	0,825	61	0,812
STR-7	0,729	80	0,865	70	0,822
STR-8	0,901	84	0,882	84	0,876
STR-9	0,749	85	0,806	85	0,849
STR-10	0,619	96	0,729	96	0,835
STR-11	0,849	112	0,830	112	0,830
STR-12	0,759	133	0,759	142	0,579

<b>8 makro regij</b>	<b><i>M</i></b>	<b>8 FR (CURDS)</b>	<b><i>M</i></b>	<b>8 FR (Intramax)</b>	<b><i>M</i></b>
skupaj	0,866	skupaj	0,858	skupaj	0,870
MR-1	0,865	11	0,855	11	0,854
MR-2	0,876	50	0,801	50	0,809
MR-3	0,865	52	0,804	52	0,772
MR-4	0,859	61	0,902	61	0,888
MR-5	0,901	70	0,859	70	0,923
MR-6	0,804	80	0,856	84	0,876
MR-7	0,876	84	0,865	85	0,849
MR-8	0,824	85	0,849	112	0,830

Opomba: MR – makro regija, STR – statistična regija, FR – funkcionalna regija, CURDS – FR, modelirane po metodi CURDS, Intramax – FR, modelirane po metodi Intramax, *M* – povprečne mehke vrednosti pripadnosti občin regiji

#### 4 SKLEP

V prispevku smo analizirali kakovost funkcionalne regionalizacije po metodah Intramax in CURDS na makro ravni. V ta namen smo nadgradili pristop vrednotenja kakovosti funkcionalne regionalizacije z mehкими vrednostmi pripadnosti osnovnih prostorskih enot v funkcionalno regijo (Feng, 2009) z izračunom geometričnih namesto aritmetičnih povprečij. Poleg tega popravka smo predlagli izračun povprečne kakovosti funkcionalne regionalizacije za posamezno (funkcionalno) regijo ter za celoten sistem (funkcionalnih) regij.

V študiji primera za Slovenijo smo modelirali funkcionalne regije s tokovi delovne mobilnosti med občinami Slovenije in rezultate primerjali z osmimi makro regijami v Sloveniji, kot jih je predlagal Plut (1999), in dvanajstimi statističnimi regijami v Sloveniji. Rezultati analize kažejo na izjemno visoko raven kakovosti funkcionalne regionalizacije osmih makro regij, medtem ko je kakovost funkcionalne regionalizacije dvanajstih statističnih regij nekoliko nižja. Slabša opredelitev statističnih regij z vidika

funkcionalnih povezav delovne mobilnosti je predvsem posledica dejstva, da v sodobnem času na ravni dvanajstih regij funkcionalna regija Zasavja ne obstaja. Občine zasavske regije so z vidika funkcionalnih povezav močno povezane s funkcionalno regijo Ljubljane, saj več kot 90 % delovno aktivnih prebiva in dela v tej funkcionalni regiji.

Od uporabljenih metod funkcionalne regionalizacije se je najbolje odrezala metoda CURDS. Ta metoda, z možnostjo razstavljanja regij, ki ne izpolnjujejo pogojev funkcionalno povezanih območij, oblikuje močno povezane in samnozadostne funkcionalne regije. Metoda CURDS je še posebej uspešna na metropolitanskih območjih, kar se je zlasti izkazalo na primeru funkcionalne regije Ljubljane, kjer pa je metoda Intramax popolnoma odpovedala. Metoda Intramax oblikuje okoli večjih urbanih središč do določene hierarhične ravni razdrobljene funkcionalne regije. Le-te se v naslednjih hierarhičnih korakih sestavijo v primerne funkcionalne regije. Takšen primer je sestavitev dvanajstih regij, modeliranih z metodo Intramax, po štirih korakih v osem primernih in tudi visoko funkcionalno kakovostnih regij.

Ugotovljamo, da obe preizkušeni metodi na makro ravni obravnave generirata zadovoljive rezultate, ki pa jih je treba smiselno obravnavati. Pri tem moramo biti pozorni na samo razdrobljenosti prostora in kakovost funkcionalne regionalizacije osnovnih prostorskih enot.

Mogoče smeri nadaljnega raziskovanja vidimo predvsem v raziskavi in opredelitvi kriterija primernosti in sprejemljivosti posamezne hierarhične ravni funkcionalne regionalizacije po metodi Intramax ter v razvoju novih pristopov vrednotenja funkcionalne regionalizacije prostora. Primer takšnega novega pristopa so nedavno izvedli Halás in sod. (2019).

## Zahvala

Avtor prispevka se zahvaljuje Javni agenciji za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije za delno sofinanciranje študije iz državnega proračuna v okviru raziskovalnega programa Opazovanje Zemlje in geoinformatika (P2-0406), temeljnega raziskovalnega projekta Razvoj socialne infrastrukture in storitev za izvajanje dolgotrajne oskrbe v skupnosti (J6-9396) in temeljnega raziskovalnega projekta Ustvarjanje družbene vrednosti s starostnikom prijaznim upravljanem stanovanjskega sklada v vseživljenjskih sosestevah (J5-1784).

## Literatura in viri:

- Alvanides, S., Openshaw, S., Duke-Williams, O. (2000). Designing zoning systems for flow data, V: P. Atkinson (ur.), D. Martin (ur.) GIS and GeoComputation: Innovations in GIS 7 (str. 115–134). New York: Taylor and Francis Publishing, Inc.
- Andersen, A. K. (2002). Are commuting areas relevant for the delimitation of administrative regions in Denmark? *Regional Studies*, 36 (8), 833–844. DOI: <https://doi.org/10.1080/0034340022000012289>
- Brown, P. J. B., Hincks, S. (2008). A framework for housing market area delineation: Principles and application. *Urban Studies*, 45 (11), 2225–2247. DOI: <https://doi.org/10.1177/0042098008095866>
- 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. DOI: <https://doi.org/10.1080/03081069008717440>
- Casado-Díaz, J. M. (2000). Local labour market areas in Spain: A case study. *Regional Studies*, 34 (9), 843–856. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343400020002976>
- 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: 28 str. <http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/2671/1/Casado-D%3%ADaz%20%28Umea%202003%29.pdf>, pridobljeno 1. 12. 2018.
- 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.
- 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](http://www.istat.it/it/files/2014/12/final_TTWA_report.doc), pridobljeno 17. 9. 2018.



- 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. DOI: <https://doi.org/10.1068/a110565>
- 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. DOI: <https://doi.org/10.2307/2582282>
- Coombes, M., Casado-Díaz, J. M., Martínez-Bernabeu, L., Carausu, F. (2012). Study on comparable labour market areas. Final research report. Rome: Istat, 146 str. [http://www.istat.it/it/files/2014/12/Final-Report\\_LMA-v1-0-17102012.pdf](http://www.istat.it/it/files/2014/12/Final-Report_LMA-v1-0-17102012.pdf), pridobljeno 12. 12. 2018.
- Coombes, M. G., ONS (2015). Travel to Work Areas: Research undertaken with and for the Office for National Statistics. Newcastle University. <http://www.ncl.ac.uk/media/wwwnclacuk/curds/files/RR2015-05.pdf>, pridobljeno 17. 9. 2018.
- Cörvers, F., Hensen, M., Bongaerts, D. (2009). Delimitation and coherence of functional and administrative regions. *Regional Studies*, 43 (1), 19–31. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343400701654103>
- Drobne, S. (2016). Model vrednotenja števila in območij funkcionalnih regij. Doktorska disertacija. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 174 str. <http://drugg.fgg.uni-lj.si/55571>, pridobljeno 15. 8. 2019.
- Drobne, S. (2017). Functional regions and areas: literature review according to application fields = Funkcionalne regije in območja: pregled literature po področjih uporabe. *Geodetski vestnik*, 61 (1), 35–57. DOI: <https://doi.org/10.15292/geodetski-vestnik.2017.01.35-57>
- Drobne, S. (2019). Funkcionalne regije kot podlaga za ustanovitev pokrajini v Sloveniji, različica 5. 10. 2019. Ljubljana: samozaložba, <http://www.pokrajine.si>, pridobljeno 14. 10. 2019.
- Drobne, S., Bogataj, M. (2012a). Metoda opredelitve števila funkcionalnih regij: aplikacija na ravneh NUTS 2 in NUTS 3 v Sloveniji. *Geodetski vestnik*, 56 (1), 105–150. DOI: <https://doi.org/10.15292/geodetski-vestnik.2012.01.105-127>
- Drobne, S., Bogataj, M. (2012b). Evaluating functional regions. V: Z. Babić 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](http://hrcak.srce.hr/file/142254), pridobljeno 17. 11. 2018.
- Drobne, S., Bogataj, M. (2014). Regions for servicing old people: Case study of Slovenia. *Business systems research journal*, 5 (3), 19–36. DOI: <https://doi.org/10.2478/bsrj-2014-0017>
- Drobne, S., Bogataj, M. (2015). Optimal allocation of public service centres in the central places of functional regions. *IFAC-PapersOnLine*, 48 (3), 2362–2367. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.441>
- Drobne, S., Borovnik, L., Lakner, M. (2018). Lokalna območja delovne mobilnosti v Sloveniji. V: R. Ciglič (ur.), et al., *Pokrajina v visoki ločljivosti, GIS v Sloveniji* (str. 153–164). Ljubljana: Založba ZRC SAZU.
- Drobne, S., Lakner, M. (2016). Use of Constraints in the Hierarchical Aggregation Procedure Intramax. *Business systems research journal*, 7 (2), 5–22. DOI: [10.1515/bsrj-2016-0009](https://doi.org/10.1515/bsrj-2016-0009)
- Drobne, S., Zavodnik Lamovšek, A. (2017). Functional urban areas as instruments of spatial development policy at the regional level in the case of Slovenia. *Prostor*, 25 (54), 200–215. DOI: [https://doi.org/10.31522/p.25.2\(54\).3](https://doi.org/10.31522/p.25.2(54).3)
- Farmer, C. J. Q., Fotheringham, A. S. (2011). Network-based functional regions. *Environment and Planning A*, 43 (11), 2723–2741. DOI: <https://doi.org/10.1068/a44136>
- 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, Francia, October 3–5, 2005*, Association for European Transport. <http://abstracts.aetransport.org/paper/index/id/2284/confid/11>, pridobljeno 14. 12. 2017.
- Feng, Z. (2009). Fuzziness of Travel to Work Areas. *Regional Studies*, 43 (5), 707–720. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343400801922806>
- 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. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1993.tb00293.x>
- Franconi, L., D'Alò, M., Ichim, D. (2016a). Istat implementation of the algorithm to develop Labour Market Areas. Technical Report. Istat. <https://www.istat.it/en/files/2016/03/Description-of-the-LabourMarketAreas-algorithm.pdf>, pridobljeno 13. 5. 2018.
- Franconi, L., Ichim, D., D'Alò, M., Cruciani, S. (2016b). Guidelines for Labour Market Area delineation process: from definition to dissemination. Istat. [https://ec.europa.eu/eurostat/cros/system/files/guidelines\\_for\\_lm\\_as\\_production08082017\\_rev300817.pdf](https://ec.europa.eu/eurostat/cros/system/files/guidelines_for_lm_as_production08082017_rev300817.pdf), pridobljeno 22. 11. 2018.
- Franconi, L., Ichim, D., D'Alò, M. (2017). Labour Market Areas for territorial policies: Tools for a European approach. Istat, 7 str. <https://content.iospress.com/download/statistical-journal-of-the-iaos/sj160343?id=statistical-journal-of-the-iaos%2Fsj160343>, pridobljeno 20. 11. 2017.
- Goetgheul, 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.
- 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. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8543.1970.tb00968.x>
- Green, A. E., Coombes, M. G. (1985). Local unemployment rates: Statistical sensitivities and policy implications. *Regional Studies*, 19 (3), 268–273. DOI: [https://doi.org/10.1016/0016-7185\(86\)90002-3](https://doi.org/10.1016/0016-7185(86)90002-3)
- GURS (2019a). Prostorski podatki o občinah v Sloveniji 2019. Ljubljana: Geodetska uprava RS. <https://www.e-prostor.gov.si/>, pridobljeno 1. 5. 2019.
- GURS (2019b). Prostorski podatki o statističnih regijah v Sloveniji 2019. Ljubljana: Geodetska uprava RS. <https://www.e-prostor.gov.si/>, pridobljeno 1. 5. 2019.
- Halás, M., Klapka, P., Erlebach, M. (2019). Unveiling spatial uncertainty: a method to evaluate the fuzzy nature of functional regions. *Regional Studies*, 53 (7), 1029–1041. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1537483>
- Halás, M., Klapka, P., Hurbánek, P., Bleha, B., Pénzes, J., Pálóczy, G. (2018). A definition of relevant functional regions for international comparisons: The case of Central Europe. *Area*, 1–11. DOI: <https://doi.org/10.1111/area.12487>

- 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.
- Karlsson, C., Olsson, M. (2006). The identification of functional regions: theory, methods, and applications. *The Annals of Regional Science*, 40 (1), 1–18. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00168-005-0019-5>
- 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. DOI: <https://doi.org/10.1515/mgr-2014-0019>
- Kohl, T., Brouwer, A. E. (2014). The development of trade blocs in an era of globalisation. *Environment and Planning A*, 46 (7), 1535–1553. DOI: <https://doi.org/10.1068/a46261>
- Kokole, V. (1971). Centralni kraji v SR Sloveniji. Problemi njihovega omrežja in njihovih gravitacijskih območij. *Geografski zbornik*, 12, 5–137.
- Koo, H. (2012). Improved hierarchical aggregation methods for functional regionalization in the Seoul metropolitan area. *Journal of the Korean Cartographic Association*, 12 (2), 25–35.
- 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](http://repository.up.ac.za/bitstream/handle/2263/11952/Krygsman_Functional%282009%29.pdf), pridobljeno 11. 9. 2018.
- Landré, M. (2012). Geoprocessing journey-to-work data: delineating commuting regions in Dalarna, Sweden. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 1 (3), 294–314. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijgi1030294>
- 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.
- Masser, I., Brown, P. J. B. (1975). Hierarchical aggregation procedures for interaction data. *Environment and Planning A*, 7 (5), 509–523. DOI: <https://doi.org/10.1068/a070509>
- Masser, I., Brown, P. J. B. (1977). Spatial representation and spatial interaction. *Papers of the Regional Science Association*, 38 (1), 71–92. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1435-5597.1977.tb00992.x>
- 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. DOI: <https://doi.org/10.1068/a121357>
- 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* (str. 11–13). NCG, NUI Maynooth. [http://www.geocomputation.org/2007/2B-Apps\\_Urban\\_Modelling\\_1/2B3.pdf](http://www.geocomputation.org/2007/2B-Apps_Urban_Modelling_1/2B3.pdf), pridobljeno 15. 8. 2018.
- 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 15. 12. 2018.
- Mitchell, W., Stimson, R. (2010). Creating a new geography of functional economic regions to analyse aspects of labour market performance in Australia. V: P. Dalziel (ur.). *Innovation and regions: Theory, practice and policy* (str. 178–220). Lincoln, New Zealand: AERU Research Unit.
- Mitchell, W., Watts, M. (2010). Identifying functional regions in Australia using hierarchical aggregation techniques. *Geographical Research*, 48 (1), 24–41. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1745-5871.2009.00631.x>
- Mitchell, W., Baum, S., Flanagan, M., Hannan, M. (2013). *CoFFEE functional economic regions*. AURIN project. Darwin, Australia: Centre of Full Employment and Equity. [http://e1.newcastle.edu.au/coffee/functional\\_regions/](http://e1.newcastle.edu.au/coffee/functional_regions/), pridobljeno 19. 1. 2018.
- 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. DOI: <https://doi.org/10.5784/24-2-64>
- OECD (2002). *Redefining territories – The functional regions*. Paris: OECD Publishing, 132 str.
- Palttila, Y. (2017). *Labour Market Areas*. Final Technical report of the Finnish project. Statistics Finland: 37 str. [https://ec.europa.eu/eurostat/cros/system/files/lma\\_final\\_technical\\_report\\_finland.pdf](https://ec.europa.eu/eurostat/cros/system/files/lma_final_technical_report_finland.pdf), pridobljeno 27. 10. 2017.
- 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. <http://ftp.iza.org/dp443.pdf>, pridobljeno 30. 12. 2017.
- Persyn, D., Torfs, W. (2011). Functional labour markets in Belgium: evolution over time and intersectoral comparison. [https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/354540/2/2011VivesDP17\\_functionallabormarketsinbelgium.pdf](https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/354540/2/2011VivesDP17_functionallabormarketsinbelgium.pdf), pridobljeno 17. 6. 2017.
- Plut, D. (1999). Zasnova členitve Slovenije na pokrajine s pomočjo trajnostno sonaravnih izhodišč. V: I. Vršer (ur.), *Pokrajine v Sloveniji* (str. 65–73). Ljubljana: Vlada RS, Služba za lokalno samoupravo.
- Plut, D. (2004). Zasnova členitve Slovenije na pokrajine s pomočjo trajnostno sonaravnih izhodišč. V: S. Vlačj (ur.), *Pokrajina: druga raven lokalne samouprave*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede, str. 21–35.
- Poon, J. P. (1997). The cosmopolitanization of trade regions: Global trends and implications, 1965–1990. *Economic Geography*, 73 (4), 390–404. DOI: <https://doi.org/10.2307/144560>
- Ralphs, M., Ang, L. (2009). Optimised geographies for data reporting: zone design tools for Census output geographies. *Statistics New Zealand Working Paper*, št. 09–01, Wellington: Statistics New Zealand, 59 str.
- Schmitt, J., van der Valk, J. (2017). Cross border Labour Market Area's in the case of the Netherlands. *Statistics Netherlands (CBS)*: 17 str.
- Smart, M. W. (1974). Labour market areas: Uses and definition, *Progress in Planning*, 2 (4), 239–353. DOI: [https://doi.org/10.1016/0305-9006\(74\)90008-7](https://doi.org/10.1016/0305-9006(74)90008-7)
- SURS (2017). *Delovne migracije, Slovenija, metodološko pojasnilo*. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije. <http://www.stat.si/statweb/Common/PrikaziDokument.aspx?IdDatoteke=8147>, pridobljeno 1. 6. 2019.

- SURS (2019a). Pojasnila o teritorialnih spremembah statističnih regij. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije. <http://www.stat.si/dokument/5449/Pojasnila-spremembah-statisticnih-regij.pdf>, pridobljeno 20. 12. 2019.
- SURS (2019b). 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. <https://pxweb.stat.si/SiStat/>, pridobljeno 15. 6. 2019.
- Tomaney, J., Ward, N. (2000). England and the »New Regionalism«. *Regional studies*, 34 (5), 471–478. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343400050058710>
- Ullman, E. L. (1980). *Geography as spatial interaction*. Seattle and London: University of Washington Press.
- Uredba o standardni klasifikaciji teritorialnih enot Slovenije. Uradni list RS, št. 28/2000.
- 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 11. 12. 2019.
- 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 11. 12. 2019.
- 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. DOI: <https://doi.org/10.1080/09654310020027911>
- Vanhove, N., Klaassen, L. H. (1987). *Regional policy: A European approach*, 2 edition. Aldershot: Avebury, Gower Publishing Company Limited.
- Watts, M. (2009). Rules versus hierarchy: An application of fuzzy set theory to the assessment of spatial grouping techniques, V: M. Kolehmainen (ur.) et al. *Adaptive and natural computing algorithms* (str. 517–526). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Watts, M. (2013). Assessing Different Spatial Grouping Algorithms: An Application to the Design of Australia's New Statistical Geography. *Spatial Economic Analysis*, 8 (1), 92–112. DOI: <https://doi.org/10.1080/17421772.2012.753637>
- Vrišer, I. (1974). 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.
- ZPok (2019). Osnutek Zakona o pokrajinah /ZPok/ (4. oktober 2019). Republika Slovenija, Državni svet. [http://www.pokrajine.si/wp-content/uploads/2019/10/ZPok\\_4.10.2019.docx](http://www.pokrajine.si/wp-content/uploads/2019/10/ZPok_4.10.2019.docx), pridobljeno 11. 12. 2019.



Drobne S. (2020). Kakovost funkcionalne regionalizacije po metodah CURDS in Intramax na makro ravni: študija primera za Slovenijo.

*Geodetski vestnik*, 64 (41), 13–32.

DOI: <https://doi.org/10.15292/geodetski-vestnik.2020.01.13-32>

**doc. dr. Samo Drobne, univ. dipl. inž. geod.**

*Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo*

*Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija*

*e-naslov: samo.drobne@fgg.uni-lj.si*

**Priloga A: Šifrant statističnih regij v Republiki Sloveniji v letih 2015–2018**

Šifra statistične regije	Statistična regija
STR-1	pomurska
STR-2	podravska
STR-3	koroška
STR-4	savinjska
STR-5	zasavska
STR-6	posavska
STR-7	jugovzhodna Slovenija
STR-8	osrednjeslovenska
STR-9	gorenjska
STR-10	primorsko-notranjska
STR-11	goriška
STR-12	obalno-kraška

**Priloga B: Šifrant makro regij v Sloveniji (Plut, 1999); imena so povzeta po Drobne (2019)**

Šifra makro regije	Makro regija
MR-1	pomurska
MR-2	podravska
MR-3	savinjska
MR-4	dolenjsko-belokranjska
MR-5	osrednjeslovenska
MR-6	gorenjska
MR-7	goriška
MR-8	primorsko-notranjska