

POVEZANOST MED RAZŠIRJENOSTJO OKUŽBE S KORONAVIRUSOM IN DELOVNO MOBILNOSTJO MED OBČINAMI V SLOVENIJI

dr. Samo Drobne

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

samo.drobne@fgg.uni-lj.si, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4859-3920>

DOI: https://doi.org/10.3986/9789610504696_11

UDK: 331.556:616-036.22(497.4)

IZVLEČEK

Povezanost med razširjenostjo okužbe s koronavirusom in delovno mobilnostjo med občinami v Sloveniji

V prispevku analiziramo povezanost delovne mobilnosti s širjenjem koronavirusne bolezni 2019 (COVID-19) v Sloveniji. Rezultati študije kažejo, da so bolj odporne na okužbo občine, ki imajo manj kontaktov delovne mobilnosti z drugimi občinami. Zato je pomembno ob pojavu okužbe pravočasno omejiti vožnje na delo.

KLJUČNE BESEDE

delovna mobilnost, koronavirus, SARS-CoV-2, COVID-19, okužba, občina, Slovenija

ABSTRACT

The correlation between the spread of infections by coronavirus and labour commuting mobility between municipalities in Slovenia

In this paper, we analyse the correlation of labour commuting mobility with the spread of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Slovenia. The results of the study show that municipalities that have fewer labour commuting contacts with other municipalities are more resistant to infection. In the event of infection, it is therefore important to limit driving to work in a timely manner.

KEY WORDS

labour commuting, coronavirus, SARS-CoV-2, COVID-19, infection, municipality, Slovenia

1 Uvod

Znano je, da mobilnost prebivalstva prispeva k razširjanju okužb (Charaudeau, Pakdaman in Boëlle 2014; Panigutti s sodelavci 2017; Zhou s sodelavci 2019). V tem prispevku analiziramo povezanost delovne mobilnosti s širjenjem koronavirusne bolezni 2019 (COVID-19) v Sloveniji. V nadaljevanju najprej navajamo nekaj ključnih dejstev in datumov, ki so pomembni za spremljanje dogajanja povezanega s pojavom okužbe, njenega širjenja in ukrepov za preprečevanje okužbe.

Koronavirusna bolezen 2019 (COVID-19) je nalezljiva bolezen, ki jo povzroča koronavirus SARS-CoV-2. Širi se predvsem s kapljicami, ki jih okužene osebe ustvarjajo ob kašlju in kihanju. Povprečna doba do pojava znakov okužbe znaša 5,5 dni; v skoraj vseh primerih se znaki okužbe pokažejo do 12. dneva (Lauer s sodelavci 2020). Okužba se pri nekaterih sploh ne izrazi ali pa je zelo blaga, lahko pa napreduje v pljučnico in sindrom nenadne dihalne stiske. Na voljo ni nobenega cepiva ali posebnega protivirusnega zdravljenja (podatek velja za maj 2020). Svetovna zdravstvena organizacija je poročala, da so do 1. 5. 2020 zaznali preko 3.175.207 primerov okužbe, od tega je 224.172 obolelih umrlo (Coronavirus disease ... 2020). Na ta dan je bilo v Sloveniji 1439 potrjeno okuženih in 93 umrlih (COVID-19 Sledilnik 2020).

Prvi primer COVID-19 je bil zaznan sredi novembra 2019 na Kitajskem (Davidson 2020). Zaradi globalnega širjenja okužbe je Svetovna zdravstvena organizacija 11. 3. 2020 proglašila pandemijo (WHO Director-General's ... 2020). Republika Slovenija (RS) je epidemijo razglasila 12. 3. 2020 (Ukrepi za ... 2020). RS je po tem datumu sprejela številne ukrepe in priporočila za zajezitev širjenja bolezni COVID-19 v Sloveniji. Letalski promet je bil ustavljen, zaprle so se meje s sosednjimi državami z nekaj izjemami oziroma kontrolnimi točkami, ob prihodu v državo je bila obvezna 14-dnevna karantena. S 16. 3. 2020 so se zaprle vse vzgojno-izobraževalne ustanove, ustavil se je javni potniški avtobusni in železniški promet, prepovedala se je ponudba ter prodaja blaga in storitev neposredno potrošnikom, delovanje upravnih enot se je omejilo na opravljanje nujnih nalog. 20. 3. 2020 se je prepovedalo zbiranje ljudi na javnih shodih, prireditvah in drugih dogodkih na javnih krajih. 30. 3. 2020 pa se je omejilo gibanje večine prebivalstva na območje občine. 4. 4. 2020 se je prilagodil obratovalni čas trgovin z vsakdanjo potrošnjo za posebej ranljive skupine. 12. 4. 2020 se je obvezna karantena ob prihodu v državo skrajšala na 7 dni. 18. 4. 2020 so se začele sproščati omejitve glede gibanja med občinami. 20. 4. 2020 so se začele sproščati nekatere dejavnosti (gradnja, servisi, šport na prostem, nekateri linijski prevozi). 29. 4. 2020 so se pod posebnimi pogoji začele odpirati knjižnice, galerije, muzeji in podobno. 30. 4. 2020 se je sprostil ukrep prepovedi gibanja izven občin. 4. 5. 2020 pa so se pod posebnimi pogoji začele odpirati tržnice, strežba na terasah, trgovine do 400 m², kozmetični in frizerski saloni (COVID-19 Sledilnik 2020; Ukrepi za ... 2020).

Podatke o delovni mobilnosti (DM) med občinami Slovenije zbira in posodablja Statistični urad RS (SURS) v Statističnem registru delovno aktivnega prebivalstva (SRDAP) (Delovno aktivno prebivalstvo ... 2020), kjer sta na voljo kraj bivanja in kraj dela zaposlenega. SRDAP vsebuje podatke o zaposlenih in samozaposlenih osebah v delovnem razmerju, starih nad 15 let, na območju RS (zajetje je popolno, vendar so izvzeti kmetje), za katere sta znani obe ozemeljski enoti, tako enota delovnega mesta kot tudi enota prebivališča. V primeru, da ima posameznik začasno prebivališče, se v registru upošteva slednje. Po podatkih SURS (Delovne migracije ... 2020) je bilo ob koncu leta 2019 v Sloveniji nekaj manj kot 881.900 delovno aktivnih oseb (pri čemer kmetje niso bili upoštevani). Glede na leto 2018 se je število delovno aktivnih oseb povečalo za 2 % (17.500 delovno aktivnih oseb). Od vseh delovno aktivnih oseb jih je 53,1 % (468.600 oseb) odhajalo na delo v drugo občino. Najbolj obremenjena z delovno mobilnostjo ponornih tokov (tokov prihodov delovno mobilnih iz drugih občin) kot tudi izvornih tokov (tokov odhodov delovno mobilnih v druge občine) je bila občina Ljubljana, saj je vanjo dnevno (ali kako drugače) prihajalo na delo nekaj več kot 129.200 oseb iz drugih občin, hkrati pa je iz nje odhajalo na delo v druge občine okoli 23.300 njenih delovno aktivnih prebivalcev. Vsi tokovi delovne mobilnosti za občino Ljubljana so torej znašali okoli 152.500 delovno aktivnih oseb, trikrat manj delovne mobilnosti je

bilo v občini Maribor (okoli 46.100); sledile so občine Celje (28.100), Kranj (26.100) in Koper, kjer je bilo nekaj več kot 18.500 delovno mobilnih v obeh smereh (Delovne migracije ... 2020).

Podatke o razširjanju bolezni COVID-19 v Sloveniji smo pridobili preko spletne aplikacije COVID-19 Sledilnik (2020), ki je nastala v okviru istoimenskega projekta. V okviru tega projekta se zbirajo, analizirajo in objavljajo podatki o širjenju koronavirusa SARS-CoV-2 v Sloveniji. Podatki se zbirajo iz različnih javno dostopnih virov, od 28. 3. 2020 dalje pa je bila v okviru projekta vzpostavljena neposredna povezava z zdravstvenimi zavodi in Nacionalnim inštitutom za javno zdravje (NIJZ) (COVID-19 Sledilnik 2020).

Zadnji razpoložljivi podatki na dan 5. 5. 2020 nakazujejo, da se je v Evropi začel širiti koronavirus SARS-CoV-2 že v decembru 2019. V Franciji so namreč odkrili pacienta, ki so mu 27. 12. 2019 sicer diagnosticirali pljučnico, imel pa je novi koronavirus (Coronavirus: Franceš ... 2020).

Številni ukrepi Vlade RS po razglasitvi epidemije COVID-19 dne 12. 3. 2020 (Ukrepi za ... 2020) so omejili mobilnost prebivalcev. Poleg omejitve mobilnosti na področju osnovnošolskega, srednješolskega in visokošolskega izobraževanja, se je omejila tudi mobilnost delovno aktivnega prebivalstva. Po rezultatih študije ponudnika mobilnih storitev A1 se je mobilnost v Sloveniji na delovni dan zmanjšala v povprečju za 40 % (Analiza ukrepov ... 2020). V raziskavi so primerjali mobilnost strank pred razglasitvijo pandemije na dan 22. 1. 2020 ter v času pandemije do zadnjega aktivnega dne. Podobne ugotovitve je objavila Družba za avtoceste v RS (DARS). Ta je ugotovila, da je do 24. 3. 2020 promet na najbolj obremenjenih odsekih avtocestnega križa upadel za okoli 40 % (Avtoceste napol prazne ... 2020). Nekoliko večje zmanjšanje delovne mobilnosti v Sloveniji pa je ocenila Googlova študija (Google COVID-19 ... 2020), po kateri se naj bi delovna mobilnost na splošno – ne samo med občinami Slovenije, kot jo obravnavamo v tem prispevku – zmanjšala za okoli 50 %. Iz zapisanega sklepamo, da se je v Sloveniji v času od razglasitve epidemije COVID-19 v sredini marca pa do 5. 5. 2020, delovna mobilnost v povprečju zmanjšala za 40–50 %.

Temeljna domneva, ki smo jo preizkusili v tem prispevku, je bila, da je delovna mobilnost med občinami statistično značilno povezana s širjenjem okužbe z novim koronavirusom SARS-CoV-2 v Sloveniji.

2 Metoda dela

Analizo povezanosti delovne mobilnosti in razširjanja bolezni COVID-19 v Sloveniji smo izvedli s pomočjo podatkov o delovni mobilnosti med občinami Slovenije, nekaterih drugih statističnih demografskih podatkov ter podatkov o širjenju koronavirusa SARS-CoV-2 po občinah Slovenije.

Podatke o delovni mobilnosti smo pridobili iz statističnega registra SRDAP (Delovno aktivno prebivalstvo 2020). V izogib enoletnim vplivom smo – namesto obravnave tokov delovne mobilnosti zgolj za zadnje razpoložljivo obdobje, to je leto 2019 – za potrebe analize izračunali povprečne tokove delovne mobilnosti za zadnja štiri leta, to je za obdobje 2016–2019. Analizirali smo povezanost štirinajstih parametrov delovne mobilnosti z okuženostjo po občinah:

- število izvornih interakcij občine (število občin, v katere se izvaja delovna mobilnost),
- število delovno aktivnih, ki se vozijo na delo v druge občine,
- povprečno število delovno aktivnih, ki se vozijo na delo v druge občine, na interakciji izvora,
- število ponornih interakcij občine (število občin, iz katerih se izvaja delovna mobilnost),
- število delovno aktivnih iz drugih občin, ki se vozijo na delo v občino,
- povprečno število delovno aktivnih, ki se vozijo na delo v občino, na interakciji ponora,
- indeks delovne mobilnosti,
- število delovnih mest v občini,
- odstotek delovnih mest v občini glede na Slovenijo,
- število delovnih mest na prebivalca,
- število delovno aktivnih v občini,

- število delovno aktivnih, ki delajo v občini,
- odstotek delovno aktivnih, ki delajo v občini (odstotek delovnih mest v občini, ki jih zasedajo domači prebivalci),
- odstotek delovnih mest v občini, ki jih zasedejo delovno aktivni iz drugih občin.

Vse v analizo povezanosti vključene parametre delovne mobilnosti smo obravnavali kot povprečne vrednosti v letih 2016–2019, razen indeksa delovne mobilnosti, ki se je nanašal na leto 2019.

V analizo smo vključili tudi nekatere demografske podatke. Za novo virusno boleznijo COVID-19 lahko zbolijo kdor koli, ne glede na starost. Starejši ljudje in tisti, ki imajo že zdravstvene težave (na primer astmo, sladkorno bolezen, bolezni srca) so bolj ogroženi, saj je potek bolezni pri njih lahko težji (Koronavirus (SARS-CoV-2) ... 2020). Zato smo v analizi posebej obravnavali tudi vpliv starostne strukture populacije ter kapacitet za oskrbo starostnikov po občinah. Omenjene demografske in druge podatke smo pridobili iz statistične baze SiStat (Demografsko in socialno področje ... 2020). Analizirali smo povezanost števila prebivalcev, gostote prebivalstva, zasedenosti prostora po občinah, povprečne starosti, indeksa staranja, odstotka starih 65 let in več, odstotka starih 80 let in več ter števila postelj v domovih za ostarele v občini z okuženostjo s koronavirusom v občini. Omenjeni demografski podatki veljajo za dan 1. 7. 2019.

Podatke o okuženosti s koronavirusom SARS-CoV-2 po občinah smo pridobili v okviru projekta COVID-19 Sledilnik (2020) za dan 23. 4. 2020. Okuženost občine z virusom je bila beležena kot število dni od zadnje potrjene okužbe, pri čemer so bili podatki na intervalu med 1 in 48 dnevi, za občine, ki niso imele potrjenega primera okužbe, pa smo za potrebe analize predpostavili vrednost 55. Zabeleženi so primeri okužbe v posamezni občini (neodvisno od stalnega prebivališča okuženega). V primeru starostnikov v domovih za ostarele pa le-ti spremenijo stalno prebivališče ob prihodu v dom.

Analizo statistične povezanosti širjenja COVID-19 v Sloveniji z obravnavanimi posameznimi spremenljivkami smo izvedli s pomočjo testa korelacije. Korelacijo smo računali s Spearmanovim koeficientom ρ .

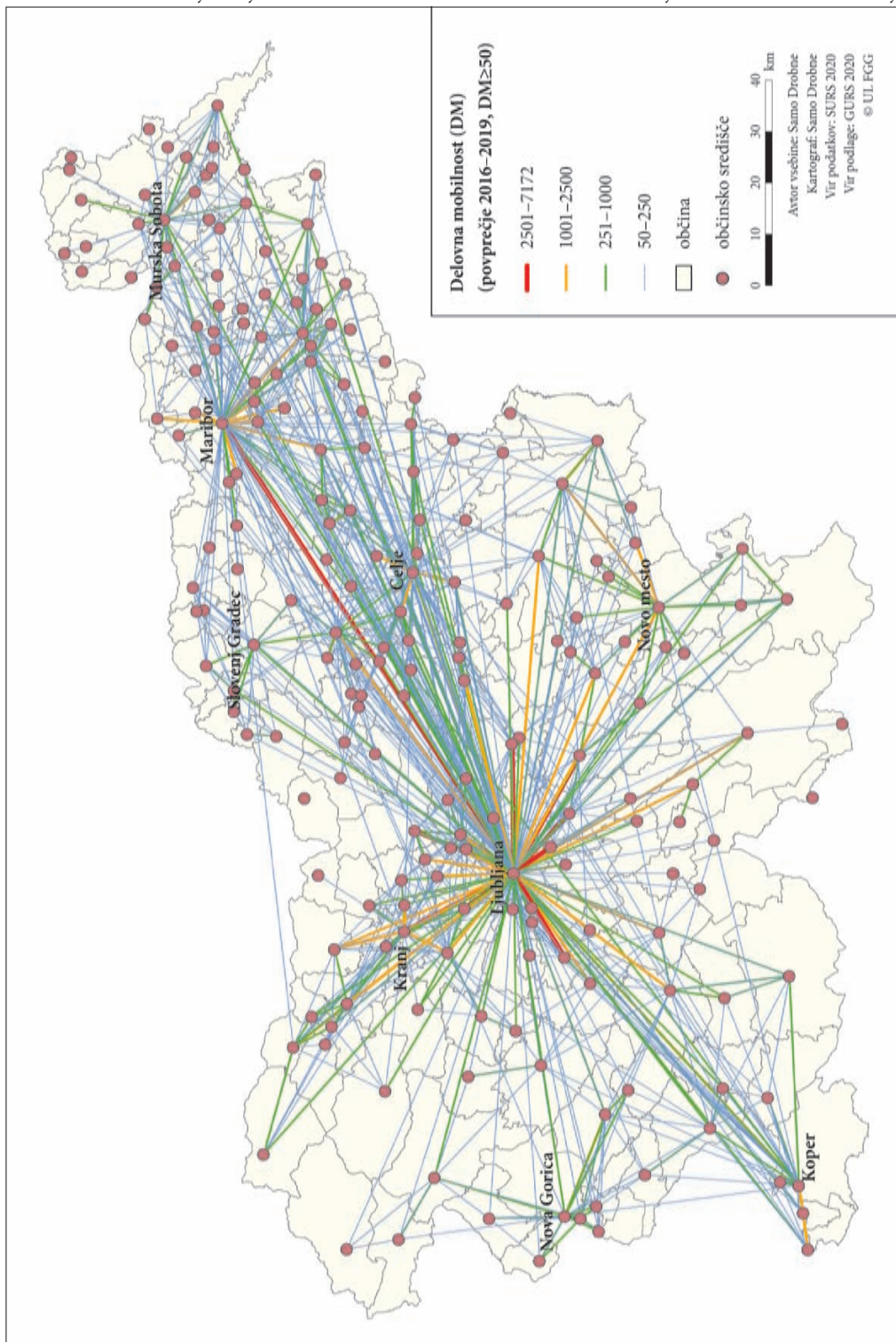
3 Rezultati

Modeliranje in upodobitev tokov delovne mobilnosti med 212 občinami Slovenije v obdobju 2016–2019 sta izkazala prevladujočo vlogo najmočnejšega zaposlitvenega središča v Sloveniji, to je Mestne občine Ljubljana (MOL) (slika 1). MOL je v tem obdobju imela okoli 223.900 delovnih mest, kar je 26,6 % vseh delovnih mest v Sloveniji. Sledile so ji občine Maribor s približno 59.700 (7,1 %) delovnih mest, Celje s približno 29.100 (3,5 %) delovnih mest, Novo mesto s približno 24.500 (2,9 %) delovnih mest, Kranj s približno 24.300 (2,9 %) delovnih mest in Koper/Capodistria s približno 24.000 (2,9 %) delovnih mest. Občine, ki so še imele 1 % ali več delovnih mest v Sloveniji so bile: Velenje, Nova Gorica, Ptuj, Murska Sobota, Domžale, Škofja Loka, Krško, Žalec, Kamnik in Slovenska Bistrica. Ti rezultati so skladni s številnimi prejšnjimi raziskavami delovne mobilnosti v Sloveniji (Gabrovec in Bole 2009; Bole 2011; Drobne, Rajar in Lisec 2013; Delovne migracije 2020). Občine, ki imajo veliko delovnih mest, so potencialna žarišča hitrega širjenja COVID-19, saj vanje dnevno prihaja na delo veliko delavcev vozačev, nato pa se vračajo v občine prebivališča. Občine z velikim številom delovnih mest imajo tudi veliko ostalih spremljevalnih dejavnosti (trgovine, storitve, uprava in tako dalje), kar lahko še posebej pospeši hitro širjenje okužbe izven meja teh občin.

Pregled okuženosti z novim koronavirusom SARS-CoV-2 v slovenskih občinah na dan 23. 4. 2020 (slika 2) je izkazal dejstvo, da je bilo na ta dan v Sloveniji kar 62 občin, v katerih ni bilo niti enega potrjenega primera okužbe. Večina teh občin leži v vzhodni Sloveniji ter ob meji s sosednjimi državami.

Slika 1: Delovna mobilnost med slovenskimi občinami (povprečje tokov 2016–2019; prikazani so samo tokovi s 50 delovno aktivnih in več). ►

Povezanost med razširjenostjo okužbe s koronavirusom in delovno mobilnostjo med občinami v Sloveniji



V teh občinah je prebivalo 226.507 prebivalcev ali 11,03 % populacije v Sloveniji. Ugotovimo lahko tudi, da veliko neokuženih občin leži neposredno ob občinah, v katerih je prišlo do okužbe zgolj nekaj dni pred referenčnim datumom 23. 4. 2020. S slike 2 je tudi mogoče razbrati 50 občin, katere so imele zadnji potrjen primer okužbe z virusom pred več kot tremi tedni (22 dni ali več od zadnje potrjene okužbe v občini) – torej pred sprejetjem odloka Vlade RS o prepovedi gibanja izven občin. Vlada RS je namreč sprejela Odlok o začasni splošni prepovedi gibanja in zbiranja ljudi na javnih mestih in površinah v RS ter prepovedi gibanja izven občin, ki je začel veljati 30. 3. 2020 ob 00.00. Med občine, ki so potencialno obvladale okužbo na dan 23. 4. 2020, štejemo 76 občin, v katerih je preteklo več kot 14 dni od zadnje potrjene okužbe. Na dan 23. 4. 2020 je bilo v Sloveniji 74 »okuženih« občin, tj. občin, v katerih so potrdili zadnji primer okužbe pred dvema tednoma ali manj. Med njimi so bila vsa največja zaposlitvena središča Slovenije.

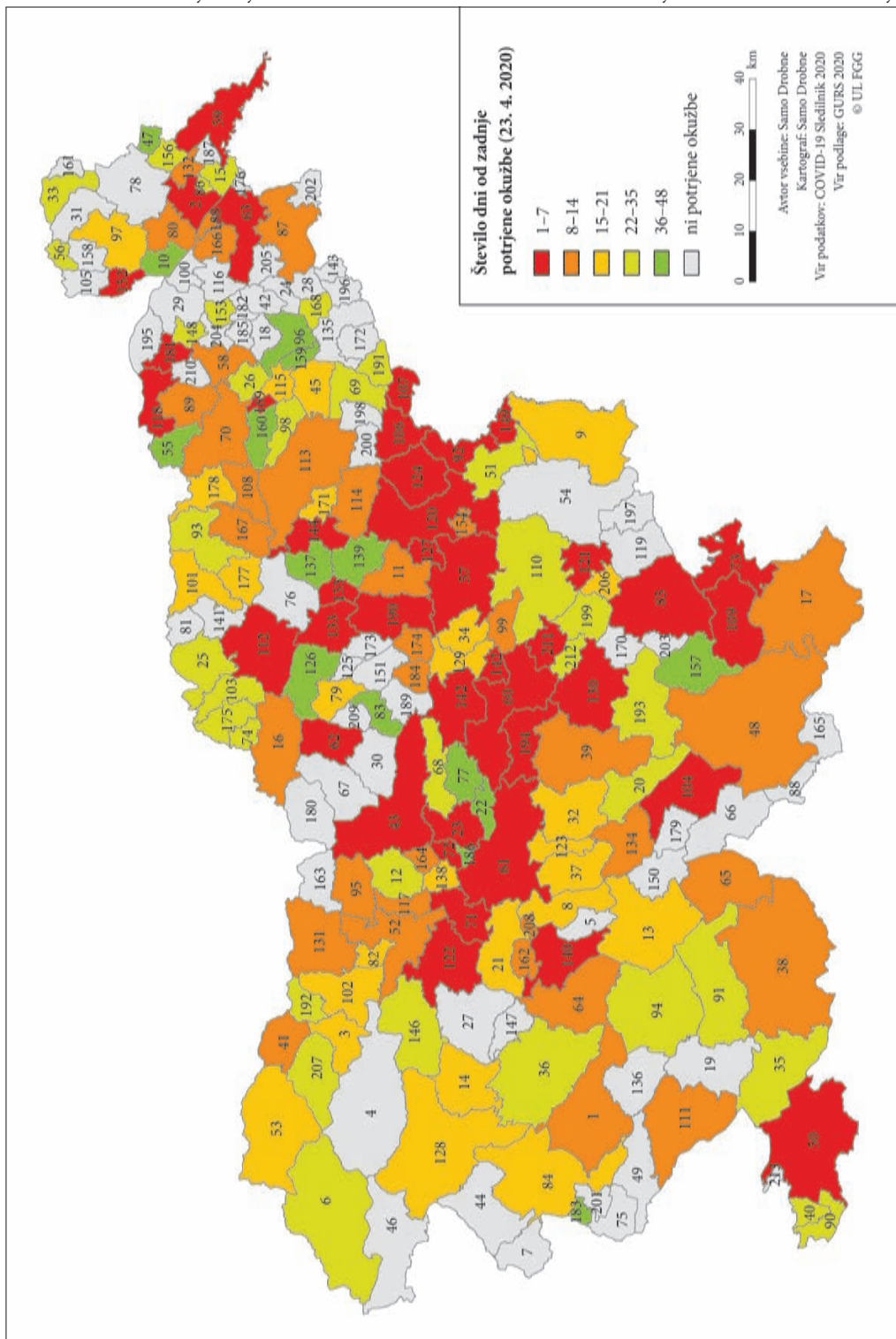
Analiza porazdelitve obravnavanih spremenljivk je pokazala, da se le-te ne porazdeljujejo normalno. Zato smo domnevo o povezanosti posameznih obravnavanih spremenljivk z okuženostjo v občini preizkusili s testom Spearmanovega koeficienta korelacije, ρ , pri čemer \cdot označuje posamezno obravnavano spremenljivko.

Analiza statistične povezanosti je pokazala, da je od vseh obravnavanih demografskih spremenljivk samo populacija (število prebivalcev v občini) zmerno povezana z okuženostjo v občini (preglednica 1): večje število prebivalcev ima občina, manj dni je preteklo od zadnje potrjene okužbe. Gostota prebivalcev v občini (število prebivalcev na površino občine) in zasedenost občine (površina občine na število prebivalcev) sta, v nasprotju s pričakovanim, zgolj šibko povezana z okuženostjo. Za neznatno povezane z okuženostjo so se izkazale spremenljivke, s katerimi merimo starostno strukturo prebivalstva (povprečna starost, indeks staranja, odstotek starih 65/80 let in več). Kapaciteta oskrbe starostnikov v občini (število postelj v domovih za ostarele v občini) je šibko povezana z okuženostjo.

V nasprotju z zgoraj omenjenimi spremenljivkami pa so skoraj vse v analizo vključene spremenljivke delovne mobilnosti med občinami Slovenije zmerno povezane z okuženostjo, to je absolutne vrednosti Spearmanovega koeficienta korelacije so na intervalu 0,4–0,7. Te spremenljivke so:

- število izvornih interakcij iz občine oziroma število občin, v katere se izvaja delovna mobilnost; $\rho_{ST_IZV_INT} = -0,462$; manjše je število občin, v katere se izvaja delovna mobilnost, več dni je preteklo od zadnje potrjene okužbe oziroma v občini ni okuženih;
- število delovno aktivnih, ki se vozijo na delo v druge občine; $\rho_{SUM_DM_IZV} = -0,458$; manj delovno aktivnih se vozi na delo v druge občine, več dni je preteklo od zadnje potrjene okužbe oziroma v občini ni okuženih;
- število ponornih interakcij v občino oziroma število občin, iz katerih se izvaja delovna mobilnost v občino; $\rho_{ST_PON_INT} = -0,498$; manjše je število občin, iz katerih se izvaja delovna mobilnost v občino, več dni je preteklo od zadnje potrjene okužbe oziroma v občini ni okuženih;
- število delovno aktivnih, ki se vozijo na delo iz drugih občin; $\rho_{SUM_DM_PON} = -0,488$; manj delovno aktivnih se vozi na delo iz drugih občin, več dni je preteklo od zadnje potrjene okužbe oziroma v občini ni okuženih;
- povprečno število delovno aktivnih, ki se vozijo na delo iz drugih občin, na interakciji ponora v občino; $\rho_{PDM_NA_PON_INT} = -0,408$; manj delovne mobilnosti se v povprečju izvaja na interakciji ponora v obravnavano občino (manjše je število delovno aktivnih na povprečni poti na delo v občino), več dni je preteklo od zadnje potrjene okužbe oziroma v občini ni okuženih;
- število delovnih mest v občini; $\rho_{ST_DEL_MEST} = -0,498$; manjše je število delovnih mest v občini, več dni je preteklo od zadnje potrjene okužbe oziroma v občini ni okuženih;
- delež delovnih mest v občini glede na Slovenijo; $\rho_{\%_DEL_MEST} = -0,498$; manjši delež delovnih mest je v občini glede na Slovenijo, več dni je preteklo od zadnje potrjene okužbe oziroma v občini ni okuženih;

Slika 2: Število dni od zadnje potrjene okužbe z virusom SARS-CoV-2 v občini na dan 23. 4. 2020. Številke na zemljevidu so identifikatorji občin. ►



- h) število delovnih mest na prebivalca v občini; $\rho_{ST_DEL_MEST} = -0,417$; manjše je število delovnih mest na prebivalca v občini, več dni je preteklo od zadnje potrjene okužbe oziroma v občini ni okuženih;
- i) število delovno aktivnih v občini; $\rho_{DEL_AKT} = -0,483$; manj delovno aktivnih je v občini, več dni je preteklo od zadnje potrjene okužbe oziroma v občini ni okuženih;
- j) število delovno aktivnih, ki delajo v občini prebivališča; $\rho_{ST_DELA_DOMA} = -0,501$; manjše je število delovno aktivnih dela v občini prebivališča, več dni je preteklo od zadnje potrjene okužbe oziroma v občini ni okuženih;
- k) delež delovno aktivnih, ki delajo v občini prebivališča; $\rho_{\%_DELA_DOMA} = -0,407$; manjši delež delovno aktivnih dela v občini prebivališča (večji delež se jih v normalnih razmerah vozi na delo v druge občine), več dni je preteklo od zadnje potrjene okužbe oziroma v občini ni okuženih.

Od spremenljivk delovne mobilnosti sta samo dve spremenljivki šibko povezani z okuženostjo, to je povprečno število delovno aktivnih, ki se vozijo na delo v druge občine, na interakciji izvora iz občine, in indeks delovne mobilnosti, medtem ko delež delovnih mest, ki jih zasedajo delovno aktivni iz drugih občin, ni statistično značilno povezan z okuženostjo v občini.

Zaradi prostorske omejitve prispevka prikazujemo zgolj nekaj tipičnih spremenljivk delovne mobilnosti, ki so statistično značilno zmerno povezane z okuženostjo v občini. V ta namen prikazujemo število izvornih interakcij občine (slika 3), število delovno aktivnih v občini, ki se vozijo na delo v druge občine (slika 4), število ponornih interakcij (slika 5) in odstotek delovno aktivnih, ki delajo v občini izvora (slika 6). Medtem ko so prve tri omenjene spremenljivke pričakovano negativno povezane z okuženostjo s koronavirusom v občini, pa je rezultat negativne povezanosti odstotka delovno aktivnih, ki delajo v občini, nepričakovan.

4 Razprava

Zmerna povezanost enajstih (in šibka povezanost dveh) spremenljivk delovne mobilnosti z okuženostjo z virusom SARS-CoV-2 v občini potrjuje domnevo o povezanosti delovne mobilnosti in širjenja COVID-19 v Sloveniji. Rezultati analize namreč kažejo, da so bolj odporne na okužbo občine, ki imajo manj kontaktov z drugimi občinami – tako po številu interakcij kot tudi po številu delavcev vozačev. Med bolj odporne občine spadajo tudi občine z manjšim številom delovnih mest (absolutno, relativno glede na Slovenijo, kot tudi na prebivalca v občini), saj tiste z večjim številom delovnih mest predstavljajo številčnejše ponore interakcij.

Nekoliko presenetljiv je rezultat, da so širjenju COVID-19 bolj uspešno kljubovale občine, z manjšim številom delovno aktivnih, ki delajo v domači občini, oziroma katerih manjši delež delovno aktivnega prebivalstva dela v domači občini. To so občine, iz katerih se v normalnih razmerah vozi na delo v druge občine večje število ali večji delež delovno aktivnih. Toda primerjava slik 2 in 6 nudi možno razlago za takšen rezultat: v skupino občin, ki so se uspešno ubranile širjenju COVID-19 in katerih velik odstotek delovno aktivnega prebivalstva dela v drugih občinah, spada večina manjših občin vzhodne Slovenije. Večina njih leži v funkcionalno povezanih območjih delovne mobilnosti Ptuj in Murske Sobote (Drobne, Borovnik in Lakner 2018), v katerih je veliko neokuženih občin, s katerimi so v interakciji. Hkrati so

Slika 3: Število izvornih interakcij delovne mobilnosti v občini (povprečje 2016–2019). Številke na zemljevidu so identifikatorji občin. ► (str. 158)

Slika 4: Število delovno aktivnih v občini, ki so se vozili na delo v druge občine (povprečje 2016–2019). Številke na zemljevidu so identifikatorji občin. ► (str. 159)

Slika 5: Število ponornih interakcij delovne mobilnosti v občini (povprečje 2016–2019). Številke na zemljevidu so identifikatorji občin. ► (str. 160)

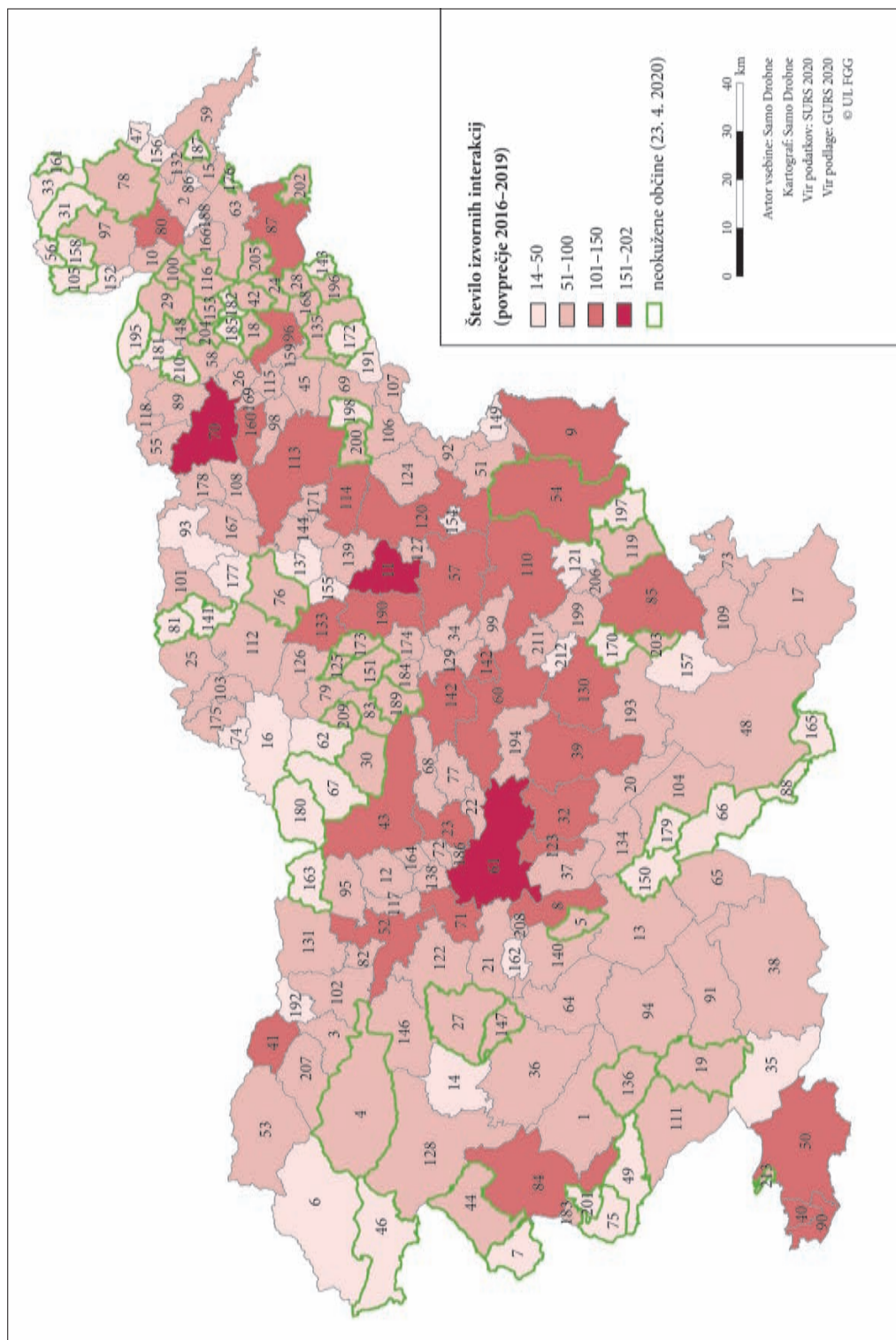
Slika 6: Odstotek delovno aktivnih, ki delajo v občini izvora (povprečje 2016–2019). Številke na zemljevidu so identifikatorji občin. ► (str. 161)

Preglednica 1: Statistična povezanost demografskih spremenljivk in spremenljivk povezanih z delovno mobilnostjo z okuženostjo z virusom SARS-CoV-2 v občini na dan 23. 4. 2020.

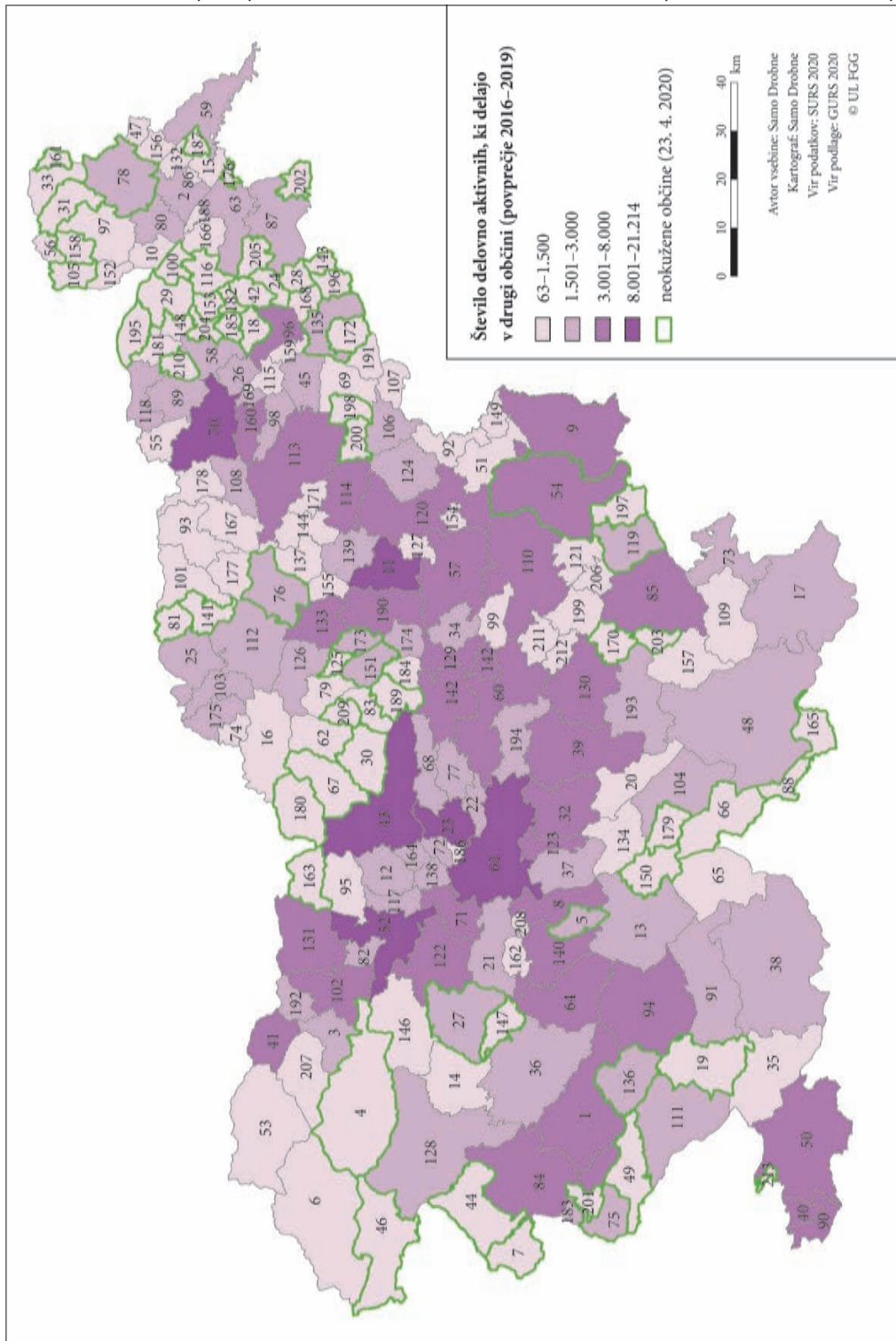
ime spremenljivke	opis spremenljivke	ρ	vrednost p (dvostranski test)
POPULACIJA	število prebivalcev občine	-0,477	1,80E-13
GOSTOTA	gostota prebivalcev v občini	-0,262	1,17E-04
ZASEDENOST	zasedenost občine s prebivalci	0,262	1,12E-04
POVP_STAR	povprečna starost v občini	0,146	0,034
IND_STAR	indeks staranja v občini	0,113	0,100
%_65_IN_VEC	odstotek starih 65 let in več v občini	0,080	0,246
%_80_IN_VEC	odstotek starih 80 let in več v občini	-0,016	0,817
ST_POST_DOM_OST	število postelj v domovih za ostarele v občini	-0,367	3,61E-08
ST_IZV_INT	število izvornih interakcij občine (število občin, v katere se izvaja delovna mobilnost)	-0,462	1,29E-12
SUM_DM_IZV	število delovno aktivnih, ki se vozijo na delo v druge občine	-0,458	2,16E-12
PDM_PO_IZV_INT	povprečno število delovno aktivnih, ki se vozijo na delo v druge občine, na interakciji izvora	-0,384	7,56E-09
ST_PON_INT	število ponornih interakcij občine (število občin, iz katerih se izvaja delovna mobilnost)	-0,498	1,07E-14
SUM_DM_PON	število delovno aktivnih iz drugih občin, ki se vozijo na delo v občino	-0,488	4,36E-14
PDM_NA_PON_INT	povprečno število delovno aktivnih, ki se vozijo na delo v občino, na interakciji ponora	-0,408	6,56E-10
IDM19	indeks delovne mobilnosti	-0,397	2,13E-09
ST_DEL_MEST	število delovnih mest v občini	-0,498	1,12E-14
%_DEL_MEST	odstotek delovnih mest v občini glede na Slovenijo	-0,498	1,09E-14
ST_DEL_MEST_NA_PREB	število delovnih mest na prebivalca	-0,417	2,46E-10
ST_DEL_AKT	število delovno aktivnih v občini	-0,483	8,56E-14
ST_DELA_DOMA	število delovno aktivnih, ki delajo v občini	-0,501	6,82E-15
%_DELA_DOMA	odstotek delovno aktivnih, ki delajo v občini (odstotek delovnih mest, ki jih zasedejo domači delovno aktivni)	-0,407	7,35E-10
%_DELA_OD_ZUNAJ	odstotek delovnih mest, ki jih zasedejo vozači iz drugih občin	0,041	0,560

Opombe: ρ – Spearmanov koeficient korelacije z okuženostjo z virusom SARS-CoV-2 v občini; $|\rho|$: (0,0–0,2) – neznačajna povezanost; $|\rho|$: [0,2–0,4) – šibka povezanost; $|\rho|$: [0,4–0,7) – zmerna povezanost.

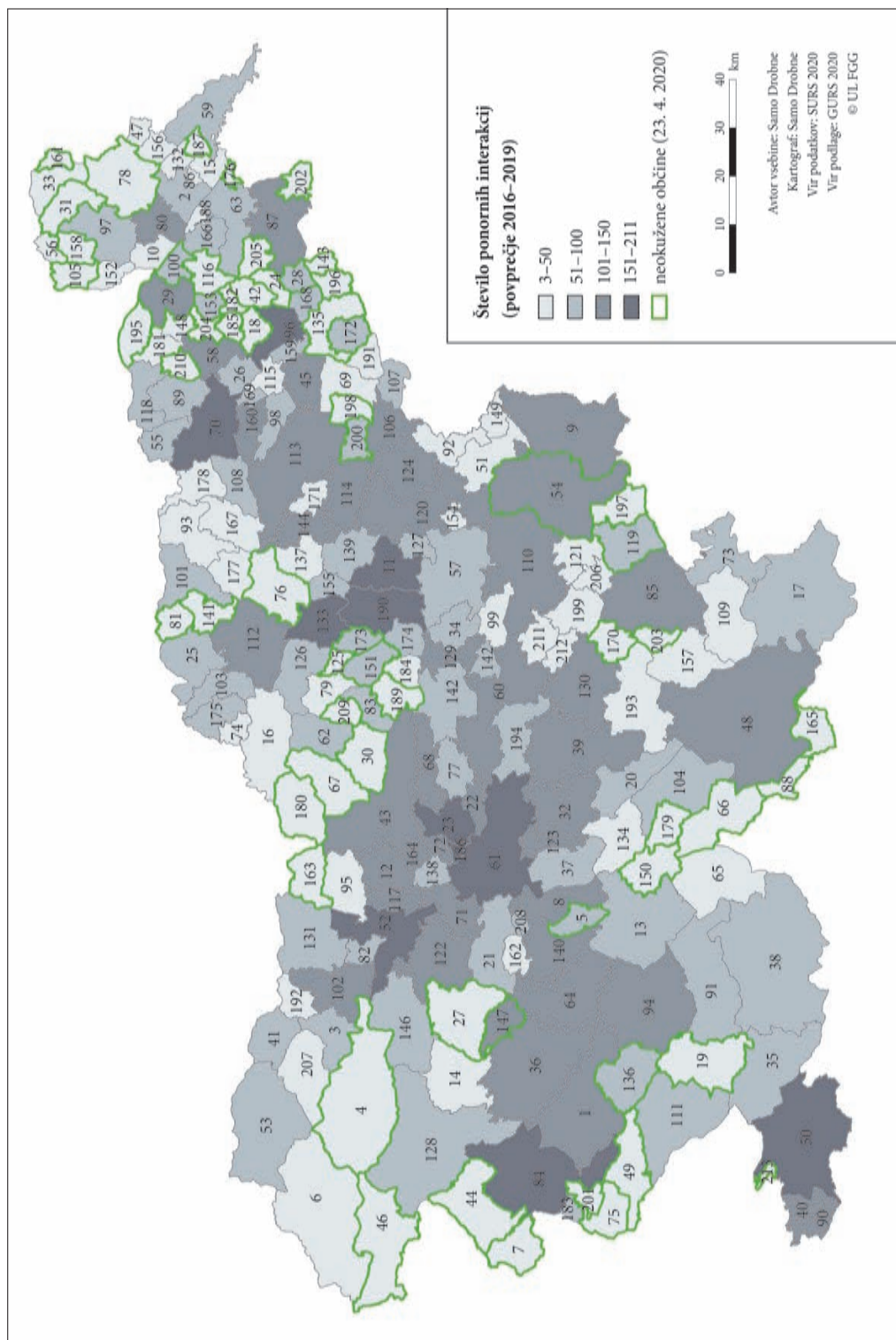
Samo Drobne

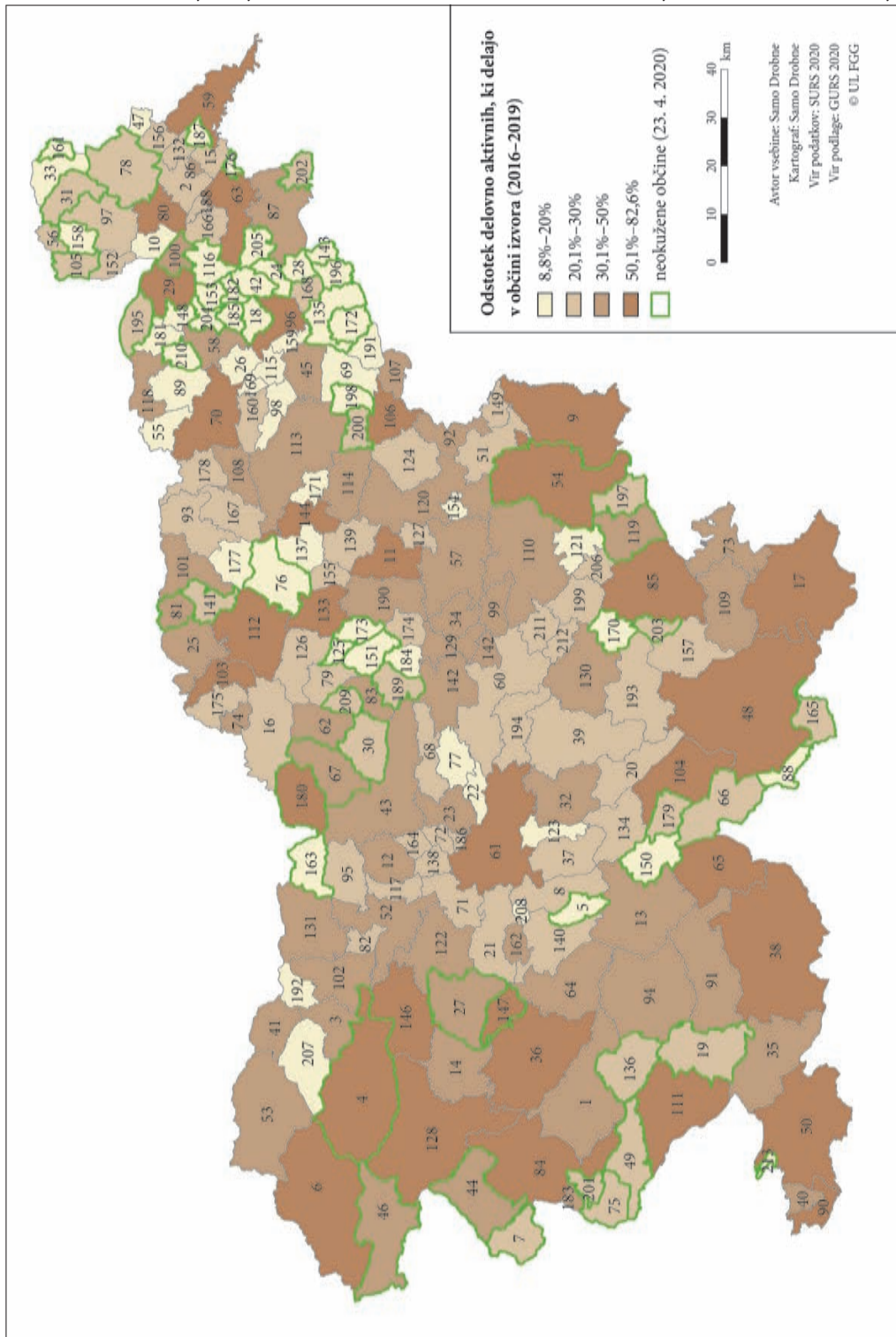


Povezanost med razširjenostjo okužbe s koronavirusom in delovno mobilnostjo med občinami v Sloveniji



Samo Drobne





v interakciji z dvema večjima lokalnima zaposlitvenima središčema, s Ptujem, ki že več kot štiri tedne ni imel nobenega potrjenega primera okužbe, in Mursko Soboto, ki je imela en potrjen primer okužbe šele 29. 3. 2020.

5 Sklep

V prispevku smo analizirali statistično povezanost delovne mobilnosti med občinami s širjenjem okužbe z novim koronavirusom SARS-CoV-2 v Sloveniji. Rezultati analize so pokazali zmerno povezanost nekaterih parametrov delovne mobilnosti s širjenjem okužbe. Bolj odporne na širjenje okužb so se izkazale namreč občine, ki imajo manj kontaktov delovne mobilnosti z ostalimi občinami v Sloveniji.

V primeru pandemije COVID-19 v Sloveniji sta se v sredini marca ustavila javni potniški avtobusni in železniški promet, konec marca pa se je omejilo gibanje večine prebivalstva na območje občine. V obdobju do konca aprila se je delovna mobilnost v Sloveniji v povprečju zmanjšala za okoli 50 %; delovna mobilnost v Ljubljano, ki nudi več kot 26 % vseh delovnih mest v Sloveniji, pa celo za 57 % (Google COVID-19 ... 2020). S pomočjo rezultatov naše študije ne moremo odgovoriti na vprašanje, ki se je v času pandemije pogosto pojavljalo, ali je dodaten ukrep, to je omejitev gibanja prebivalstva na območje občine, bistveno pripomogel k umiritvi širjenja koronavirusa SARS-CoV-2 v Sloveniji. Rezultati Googlove (Google COVID-19 ... 2020) študije sicer kažejo, da se je delovna mobilnost v tistem tednu uvedbe omejitve gibanja na občino nekoliko zmanjšala. Lahko pa na osnovi rezultatov naše študije pritrdimo, da sta delovna mobilnost in širjenje okužb v Sloveniji povezana. Zato je smiselno ob morebitnih pojavih novih okužb, ali celo v primeru novega vala okužbe s COVID-19, pravočasno omejiti vožnje na delo in nekaj časa, tam, kjer je to mogoče, delo opravljati v izoliranem (domačem) okolju.

Omejitev naše raziskave se kaže predvsem v uporabi podatkov iz Statističnega registra delovno aktivnega prebivalstva (SRDAP), za katerega sta Gabrovec in Bole (2009) ugotovila nekatere napake v navedbi kraja bivanja in kraja dela.

V nadaljnjih raziskavah je smiselno v analizo statistične povezanosti vključiti še gospodarske spremenljivke (na primer delovna mesta po gospodarskih panogah), ali pa raziskati širjenje okužb v odvisnosti od mreže delovne mobilnosti. Primer takšne študije na simuliranem družbenem omrežju so pred kratkim izvedli Zaplotnik s sodelavci (2020) ter Zaplotnik, Gavrič in Medic (2020). Smiselno je tudi raziskati vpliv tako imenovane ekološke napake (statistična primerjava različno velikih prostorskih enot) (Krevs 1998) na rezultate analize.

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 soseskah (J5-1784). Posebna zahvala pa gre Aleksu Jakulinu, Mihu Kaduncu (Sinergise) in Luki Renku (ustanovitelju projekta Sledilnik.org) za posredovanje podatkov o okuženosti s COVID-19 v slovenskih občinah.

6 Viri in literatura

Analiza ukrepov, ki so najbolj učinkovali, omejitve gibanja na občine ni med njimi, 2020. Medmrežje: <https://m.24ur.com/novice/korona/mobilnost.html> (5. 5. 2020).

Avtoceste napol prazne, Dars hiti z vzdrževalnimi deli, 2020. Medmrežje: <https://www.rtvsl.si/slovenija/avtoceste-napol-prazne-dars-hiti-z-vzdrzevalnimi-deli/519333> (6. 5. 2020).

- Bole, D. 2011: Spremembe v mobilnosti zaposlenih: primerjalna analiza mobilnosti delavcev v največja zaposlitvena središča Slovenije med letoma 2000 in 2009. *Acta geographica Slovenica* 51-1. DOI: <https://doi.org/10.3986/AGS51104>
- Charaudeau, S., Pakdaman, K., Boëlle, P. Y. 2014: Commuter mobility and the spread of infectious diseases: Application to influenza in France. *PLOS One* 9-1. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0083002>
- Coronavirus disease (COVID-19) Situation Report 102. Data as received by WHO from national authorities. World Health Organization, 2020. Medmrežje: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200501-covid-19-sitrep.pdf?sfvrsn=742f4a18_2 (6. 5. 2020).
- Coronavirus: France's first known case 'was in December', 2020. Medmrežje: <https://www.bbc.com/news/world-europe-52526554> (5. 5. 2020).
- COVID-19 Sledilnik, 2020. Medmrežje: <https://covid-19.sledilnik.org/> (5. 5. 2020).
- Davidson, H. 2020: First Covid-19 case happened in November, China government records show – report. *The Guardian*. Medmrežje: <https://www.theguardian.com/world/2020/mar/13/first-covid-19-case-happened-in-november-china-government-records-show-report> (3. 5. 2020).
- Delovne migracije, Slovenija, 2019. Statistični urad Republike Slovenije. Ljubljana, 2020. Medmrežje: <https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/8726> (3. 5. 2020).
- Delovno aktivno prebivalstvo (brez kmetov) po občinah prebivališča in občinah delovnega mesta po spolu, občine, Slovenija, letno. Statistični urad Republike Slovenije. Ljubljana, 2020. Medmrežje: https://pxweb.stat.si/SiStatDb/pxweb/sl/10_Dem_soc/10_Dem_soc_07_trg_dela_05_akt_preb_po_regis_virih_10_07234_delovne_migracije/0723405S.px/ (15. 4. 2020).
- Demografsko in socialno področje, SiStat. Statistični urad Republike Slovenije. Ljubljana, 2020. Medmrežje: https://pxweb.stat.si/SiStatDb/pxweb/sl/10_Dem_soc/ (15. 4. 2020).
- Drobne, S., Borovnik, L., Lakner, M. 2018: Lokalna območja delovne mobilnosti v Sloveniji. *Pokrajina v visoki ločljivosti, GIS v Sloveniji* 14. Ljubljana.
- Drobne, S., Rajar, T., Lisec, A. 2013: Dinamika selitev in delovne mobilnosti v urbana središča Slovenije, 2000–2011. *Geodetski vestnik* 57-2. DOI: <https://doi.org/10.15292/geodetski-vestnik.2013.02.333-353>
- Gabrovec, M., Bole, D. 2009: Dnevna mobilnost v Sloveniji. *Georitem* 11. Ljubljana.
- Google COVID-19 Community Mobility Reports, 2020:. Medmrežje: <https://www.google.com/covid19/mobility/> (6. 5. 2020).
- Koronavirus (SARS-CoV-2) – ključne informacije, 2020. Medmrežje: <https://www.nijz.si/sl/koronavirus-2019-ncov> (5. 5. 2020).
- Ukrepi za zaježitev širjenja, 2020. Medmrežje: <https://www.gov.si teme/koronavirus/koronavirus-ukrepi-za-zajezitev-sirjenja/> (3. 5. 2020).
- Krevs, M. 1998: Vpliv izbora prostorske enote na rezultate geografskih statističnih analiz. *Geografski vestnik* 70.
- Lauer, S. A. Grantz, K. H., Bi, Q., Jones, F. K., Zheng, Q., Meredith, H. R., Azman, A. S., Reich, N. G., Lessler, J. 2020: The incubation period of coronavirus disease 2019 (COVID-19) from publicly reported confirmed cases: Estimation and application. *Annals of Internal Medicine* 172-9. DOI: <https://doi.org/10.7326/M20-0504>
- Panigutti, C., Tizzoni, M., Bajardi, P., Smoreda, Z., Colizza, V. 2017: Assessing the use of mobile phone data to describe recurrent mobility patterns in spatial epidemic models. *Royal Society Open Science* 4-5. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsos.160950>
- SURS 2020: Delovno aktivno prebivalstvo (brez kmetov) po občinah prebivališča in občinah delovnega mesta po spolu, občine, Slovenija, letno, pregled po občinah. Statistični urad Republike Slovenije. Ljubljana. Medmrežje: <https://pxweb.stat.si/SiStat/> (25. 3. 2020).
- WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19. World Health Organization, 2020. Medmrežje: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19-11-march-2020> (3. 5. 2020).

- Zaplotnik, Ž., Gavrič, A., Jakulin, A., Medic, L. 2020: Simulacija pandemije COVID-19 na socialnem omrežju Slovenije. Medmrežje: <https://www.youtube.com/watch?v=ZzIbNxvGdo8&feature=youtu.be&t=1521> (8. 5. 2020).
- Zaplotnik, Ž., Gavrič, A., Medic, L. 2020: Simulation of the COVID-19 pandemic on the social network of Slovenia: estimating the intrinsic forecast uncertainty. arXiv 2005.13282v1 [q-bio.PE].
- Zhou, S., Zhou, S., Liu, L., Zhang, M., Kang, M., Xiao, J., Song, T. 2019: Examining the effect of the environment and commuting flow from/to epidemic areas on the spread of dengue fever. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16-24. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16245013>